

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 158-1B

1979

Deuxième complément à la Publication 158-1 (1970)

Appareillage de commande à basse tension

Première partie: Contacteurs

Second supplement to Publication 158-1 (1970)

Low-voltage control gear

Part 1: Contactors



Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
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

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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraires

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraires à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies 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 préparées par le Comité d'Etudes qui a établi 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

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.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 158-1B

1979

Deuxième complément à la Publication 158-1 (1970)
Appareillage de commande à basse tension
Première partie: Contacteurs

Second supplement to Publication 158-1 (1970)
Low-voltage controlgear
Part 1: Contactors

Descripteurs: contacteurs à basse tension, exigences, propriétés, essais d'endurance mécanique, analyse statistique, thermométrie des contacteurs, protection contre les courts-circuits.

Descriptors: low-voltage contactors, requirements, properties, mechanical endurance tests, statistical analysis, thermometry of conductors, protection against short circuits.



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

Deuxième complément à la Publication 158-1 (1970)

APPAREILLAGE DE COMMANDE À BASSE TENSION

Première partie: Contacteurs

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 partie A de la présente norme a été préparée par le Sous-Comité 17B: Appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes N° 17 de la CEI: Appareillage.

A l'exception des nouveaux articles 4.3.5.3, 4.6 et 8.2.8, la partie A est la combinaison de deux documents préparés par deux différents groupes de travail.

En ce qui concerne le premier document, un premier projet fut diffusé en avril 1972, conformément à la décision prise à Bruxelles en juin 1971, et examiné à Stockholm en septembre 1972. Un deuxième projet fut diffusé en avril 1975 et examiné à La Haye en septembre 1975. Un troisième projet fut diffusé en août 1976 et examiné à Moscou en juin 1977. Le projet, document 17B(Bureau Central)97, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en septembre 1977.

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

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

Un premier projet du deuxième document fut diffusé en août 1975, conformément à la décision prise à Paris en avril 1974. Un deuxième projet fut diffusé en décembre 1976 et examiné à Moscou en juin 1977. Le projet, document 17B(Bureau Central)98, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en janvier 1978.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Second supplement to Publication 158-1 (1970)

LOW-VOLTAGE CONTROLGEAR

Part 1: Contactors

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

Part A of this standard has been prepared by Sub-Committee 17B, Low-voltage Switchgear and Controlgear, of IEC Technical Committee No. 17, Switchgear and Controlgear.

Part A, except new Clauses 4.3.5.3, 4.6 and 8.2.8, combines two documents prepared by two different working groups.

As concerns the first document, a first draft was circulated in April 1972, according to the decision taken in Brussels in June 1971, and examined in Stockholm in September 1972. A second draft was circulated in April 1975 and discussed in The Hague in September 1975. A third draft was circulated in August 1976 and discussed in Moscow in June 1977. The draft, Document 17B(Central Office)97, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

A first draft of the second document was circulated in August 1975, according to the decision taken in Paris in April 1974. A second draft was circulated in December 1976 and discussed in Moscow in June 1977. The draft, Document 17B(Central Office)98, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	France
Allemagne	Israël
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Bulgarie	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Chine	Suède
Egypte	Turquie
Espagne	Union des Républiques
Etats-Unis d'Amérique	Socialistes Soviétiques
Finlande	

La partie B de la présente norme et les nouveaux articles 4.3.5.3, 4.6 et 8.2.8 de la partie A ont été préparés par le Sous-Comité 17B du Comité d'Etudes N° 17 de la CEI.

Un premier projet fut diffusé en juillet 1973, conformément à la décision prise à Stockholm en septembre 1972, et examiné à Paris en février 1974. Trois projets successifs furent respectivement diffusés en novembre 1974, décembre 1975 et octobre 1976. Le deuxième fut examiné à La Haye en septembre 1975 et le quatrième à Moscou en juin 1977. Le projet, document 17B(Bureau Central)100, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en janvier 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique
Allemagne	Finlande
Australie	France
Autriche	Japon
Belgique	Pays-Bas
Bulgarie	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Chine	Suède
Egypte	Suisse
Espagne	Turquie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s 157-1: Appareillage à basse tension, Première partie: Disjoncteurs.
269-1: Coupe-circuit à fusibles à basse tension, Première partie: Règles générales.
292-1A: Premier complément à la Publication 292-1: Démarreurs de moteurs à basse tension, Première partie: Démarreurs directs (sous pleine tension) en courant alternatif.
410: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
439: Ensembles d'appareillage à basse tension montés en usine.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Bulgaria	South Africa (Republic of)
Canada	Spain
China	Sweden
Egypt	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Japan	

Part B of this standard and new Clauses 4.3.5.3, 4.6 and 8.2.8 of Part A have been prepared by Sub-Committee 17B of IEC Technical Committee No. 17.

A first draft was circulated in July 1973, according to the decision taken in Stockholm in September 1972, and discussed in Paris in February 1974. Three successive drafts were respectively circulated in November 1974, December 1975 and October 1976. The second draft was discussed in The Hague in September 1975, and the fourth in Moscow, in June 1977. The draft, Document 17B(Central Office)100, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1978.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Bulgaria	South Africa (Republic of)
Canada	Spain
China	Sweden
Egypt	Switzerland
Finland	Turkey
France	United Kingdom
Germany	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 157-1: Low-voltage Switchgear and Controlgear, Part 1: Circuit-breakers.
269-1: Low-voltage Fuses, Part 1: General Requirements.
292-1A: First supplement to Publication 292-1: Low-voltage Motor Starters, Part 1: Direct-on-line (Full Voltage) A.C. Starters.
410: Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
439: Factory-built Assemblies of Low-voltage Switchgear and Controlgear.

Deuxième complément à la Publication 158-1 (1970)
APPAREILLAGE DE COMMANDE A BASSE TENSION
Première partie: Contacteurs

A – Modifications à la Publication 158-1 (1970)

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer le titre de l'article 4.3 par le suivant:

4.3 Valeurs assignées

Remplacer le titre de l'article 4.6 par le suivant:

4.6 Protection d'un contacteur par un dispositif de protection contre les courts-circuits

Remplacer le titre de l'annexe C par le suivant:

ANNEXE C – Protection d'un contacteur par un dispositif de protection contre les courts-circuits

Page 16

4.1 *Énumération des caractéristiques*

Remplacer la quatrième ligne de cet article, «Valeurs nominales (voir article 4.3)» par «Valeurs assignées (voir article 4.3)».

4.3 *Valeurs nominales*

Remplacer, dans le titre et dans le texte de cet article, «nominales» par «assignées».

4.3.1 *Tensions nominales*

Remplacer, dans le titre et dans le texte de cet article, «nominales» par «assignées».

4.3.1.1 *Tensions nominales d'emploi*

Remplacer, dans le titre et dans le texte de cet article, «Tensions nominales d'emploi» par «Tension(s) d'emploi assignée(s)».

4.3.1.2 *Tension nominale d'isolement*

Remplacer, dans le titre et dans le texte de cet article, «tension nominale d'isolement» par «tension d'isolement assignée» et, dans le texte, «la valeur nominale d'isolement» par «la tension d'isolement assignée (U_i)».

Page 18

4.3.2 *Courants nominaux*

Remplacer, dans le titre et dans le texte de cet article, «nominaux» par «assignés».

Second supplement to Publication 158-1 (1970)

LOW-VOLTAGE CONTROLGEAR

Part 1: Contactors

A – Amendments to Publication 158-1 (1970)

Page 3

CONTENTS

4.3 Rated values

(Correction to the French text only.)

Replace the title of Clause 4.6 by the following:

4.6 Protection of a contactor by a short-circuit protection device

Replace the title of Appendix C by the following:

APPENDIX C – Protection of a contactor by a short-circuit protective device

Page 17

4.1 Summary of characteristics

(Correction to the French text only.)

4.3 Rated values

(Correction to the French text only.)

4.3.1 Rated voltages

(Correction to the French text only.)

4.3.1.1 Rated operational voltages

(Correction to the French text only.)

4.3.1.2 Rated insulation voltage

(Correction to the French text only.)

Page 19

4.3.2 Rated currents

(Correction to the French text only.)

Remplacer les articles 4.3.2.1 et 4.3.2.2 par ce qui suit:

4.3.2.1 Courant thermique conventionnel assigné

Le courant thermique conventionnel assigné (I_{th}) d'un contacteur est le courant maximal fixé par le constructeur que peut supporter le contacteur sans enveloppe en service de 8 h (voir article 4.3.4.1) quand il est essayé à l'air libre selon les prescriptions de l'article 8.2.2, sans que l'échauffement de ses différentes parties dépasse les limites spécifiées à l'article 7.3 (tableaux V et VI).

Notes 1. – On entend par air libre celui qui existe dans les conditions normales à l'intérieur, raisonnablement exempt de poussière et de radiations externes.

2. – Un contacteur sans enveloppe est un contacteur fourni par le constructeur sans enveloppe ou un contacteur fourni par le constructeur avec une enveloppe formant partie intégrante de ce contacteur.

4.3.2.2 Courant thermique assigné sous enveloppe

Le courant thermique assigné sous enveloppe (I_{the}) d'un contacteur est le courant maximal, fixé par le constructeur, que le contacteur peut supporter dans un service donné (voir article 4.3.4) lorsqu'il est monté dans une enveloppe spécifiée. Les essais relatifs à cette caractéristique assignée doivent être effectués selon les prescriptions de l'article 8.2.2, mais ils ne sont pas obligatoires si l'essai relatif au «courant thermique conventionnel assigné» a été effectué et si le constructeur est en mesure d'indiquer une valeur assignée de courant thermique sous enveloppe.

Cette caractéristique assignée peut se rapporter à l'absence de ventilation, auquel cas l'enveloppe doit être de la taille fixée par le constructeur comme étant la plus petite enveloppe utilisable en service. Elle peut aussi tenir compte d'une ventilation, celle-ci étant conforme aux indications du constructeur.

Note. – Il n'est pas possible de définir utilement un «courant thermique de service assigné» en raison des grandes différences existant entre les installations et les conditions de service. (Le «courant nominal», objet de l'article 4.2 de la Publication 439 de la CEI: Ensembles d'appareillage à basse tension montés en usine, est en fait un «courant thermique de service assigné».)

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

4.3.2.3 Courants d'emploi assignés ou puissances d'emploi assignées

Un courant d'emploi assigné (I_e) d'un contacteur est défini par le constructeur et tient compte de la tension d'emploi assignée (voir article 4.3.1.1), de la fréquence nominale (voir article 4.3.3), du service assigné (voir article 4.3.4), de la catégorie d'emploi (voir article 4.3.6) et du type d'enveloppe de protection.

Dans le cas de contacteurs pour la commande directe d'un seul moteur, l'indication d'un courant d'emploi assigné peut être remplacée ou complétée par celle de la puissance maximale disponible assignée, sous la tension d'emploi assignée considérée, du moteur pour lequel le matériel est prévu. Le constructeur doit être en mesure de préciser la relation qui est admise entre le courant et la puissance.

4.3.4 Service nominal

Remplacer, dans le titre et le texte de cet article, «nominal» par «assigné».

Page 22

4.3.5.3 Aptitude à supporter les courants de surcharge

Remplacer «A l'étude» par ce qui suit:

Un contacteur doit pouvoir supporter les contraintes thermiques occasionnées par le démarrage et l'accélération d'un moteur à sa vitesse normale et par les surcharges de fonctionnement.

Replace Clauses 4.3.2.1 and 4.3.2.2 by the following:

4.3.2.1 *Rated conventional thermal current*

The rated conventional thermal current (I_{th}) of a contactor is the maximum current stated by the manufacturer that the unenclosed contactor can carry in an 8 h duty (see Clause 4.3.4.1) when tested in free air in accordance with Clause 8.2.2, without the temperature-rise of its several parts exceeding the limits specified in Clause 7.3 (Tables V and VI).

Notes 1. – Free air is understood to be that obtained under normal indoor conditions reasonably free from dust and external radiation.

2. – An unenclosed contactor is a contactor supplied by the manufacturer without an enclosure or a contactor supplied by the manufacturer with an enclosure forming an integral part of the contactor.

4.3.2.2 *Rated enclosed thermal current*

The rated enclosed thermal current (I_{the}) of a contactor is the maximum current stated by the manufacturer that the contactor can carry in the stated duty (see Clause 4.3.4) when mounted in a specified enclosure. Tests for this rating shall be in accordance with Clause 8.2.2, but are not mandatory if the test for “rated conventional thermal current” has been made, and the manufacturer is prepared to state an enclosed thermal current rating.

The rating may be an unventilated rating, in which case the enclosure shall be of the size stated by the manufacturer to be the smallest that is applicable in service. Alternatively, the rating may be a ventilated rating with the ventilation in accordance with the manufacturer’s data.

Note. – It is not possible to usefully define a rated service thermal current as the installation and service conditions can vary greatly (the “rated current” in Clause 4.2 of IEC Publication 439, Factory-built Assemblies of Low-voltage Switchgear and Controlgear, is in effect the “rated service thermal current”).

Add the following new sub-clause:

4.3.2.3 *Rated operational currents or rated operational powers*

A rated operational current (I_e) of a contactor is stated by the manufacturer and takes into account the rated operational voltage (see Clause 4.3.1.1), the rated frequency (see Clause 4.3.3), the rated duty (see Clause 4.3.4), the utilization category (see Clause 4.3.6) and the type of protective enclosure.

In the case of contactors for direct switching of individual motors, the indication of a rated operational current may be replaced or supplemented by an indication of the maximum rated power output, at the rated operational voltage considered, of the motor for which the contactor is intended. The manufacturer shall be prepared to state the relationship assumed between the current and the power.

4.3.4 *Rated duty*

(Correction to the French text only.)

Page 23

4.3.5.3 *Ability to withstand overload currents*

Replace “Under consideration” by the following:

A contactor shall be capable of withstanding the thermal stresses due to starting and accelerating a motor to normal speed and operating overloads.

Les contacteurs de catégories d'emploi AC-2, AC-3 et AC-4 doivent supporter un courant égal à huit fois leur courant maximal d'emploi assigné pour la catégorie AC-3 ($8 \times I_e \text{ max/AC-3}$).

La durée de l'essai doit être de 10 s pour les courants d'emploi assignés ne dépassant pas 630 A.

Pour les courants d'emploi assignés supérieurs à 630 A, cette durée peut être plus courte et, si tel est le cas, le constructeur doit indiquer cette durée.

Note. – L'essai de tenue au courant de surcharge est considéré comme s'appliquant aux cas où la valeur du courant de démarrage est inférieure à $8 \times I_e \text{ max/AC-3}$ et la durée du démarrage supérieure à 10 s, à condition que la valeur de I^2t ne soit pas supérieure à celle correspondant à $8 \times I_e \text{ max/AC-3}$ pendant 10 s.

Pages 24 et 26

TABLEAUX II et III

Lire comme suit les références I_e et U_e :

- I_e Courant d'emploi assigné (voir article 4.3.2.3);
- U_e Tension d'emploi assignée (voir article 4.3.1.1);

4.3.7 Endurance mécanique

Après le premier alinéa de cet article, ajouter le texte suivant:

Par convention, l'endurance mécanique d'un type de contacteur est définie comme le nombre de cycles de manœuvres à vide qui serait atteint ou dépassé par 90% de l'ensemble des appareils de ce type dans les conditions spécifiées à l'alinéa précédent.

Page 30

4.6 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits

Remplacer le titre de cet article et «A l'étude» par ce qui suit:

4.6 Protection d'un contacteur par un dispositif de protection contre les courts-circuits

Les indications suivantes devront être données par le constructeur:

- le type de protection (voir annexe C, article C4);
- les types et les caractéristiques des dispositifs de protection contre les courts-circuits (voir annexe C, article C5).

5. Plaques signalétiques

Remplacer les points c), d), g) et h) de cet article par ce qui suit:

- c) les tensions d'emploi assignées (voir article 4.3.1.1);
- d) la catégorie d'emploi et les courants d'emploi assignés (ou les puissances assignées), aux tensions d'emploi assignées du contacteur (voir article 4.3.2.3);
- g) la tension d'isolement assignée (voir article 4.3.1.2);
- h) le courant thermique assigné (voir articles 4.3.2.1 et 4.3.2.2);

Page 42

8.2.2 Vérification des limites d'échauffement

Remplacer les articles 8.2.2.1 et 8.2.2.2 par les suivants:

Contactors of utilization categories AC-2, AC-3 and AC-4 shall withstand a current equivalent to eight times their maximum rated operational current for category AC-3 ($8 \times I_e \text{ max/AC-3}$).

The duration of the test shall be 10 s for rated operational currents not exceeding 630 A.

For rated operational currents exceeding 630 A, this duration may be shorter and, if so, the manufacturer shall state the duration.

Note. – The overload current withstand test is considered to cover cases where the starting current is less than $8 \times I_e \text{ max/AC-3}$ and the starting duration longer than 10 s, provided that the value of I^2t is not larger than that corresponding to $8 \times I_e \text{ max/AC-3}$ during 10 s.

Pages 25 and 27

TABLES II and III

Replace “(see Clause 4.3.2.2)” by “(see Clause 4.3.2.3)” after the reference to I_e .

4.3.7 Mechanical endurance

After the first paragraph of this clause, add the following text:

By convention, the mechanical endurance of a design of contactor is defined as the number of no-load operating cycles which would be attained or exceeded by 90% of all the apparatus of this design under the conditions specified in the preceding paragraph.

Page 31

4.6 Co-ordination with short-circuit protective devices

Replace the title of this clause and “Under consideration” by the following:

4.6 Protection of a contactor by a short-circuit protective device

The following information shall be given by the manufacturer:

- type of protection (see Appendix C, Clause C4);
- types and characteristics of short-circuit protective devices (see Appendix C, Clause C5).

5. Nameplates

Replace the text (in brackets) of Item h) of this clause by the following:

(see Clauses 4.3.2.1 and 4.3.2.2);

Page 43

8.2.2 Verification of temperature-rise limits

Replace Clauses 8.2.2.1 and 8.2.2.2 by the following:

8.2.2.1 Température de l'air ambiant

La température de l'air ambiant doit être mesurée pendant le dernier quart de la période d'essai au moyen d'au moins deux thermomètres ou couples thermo-électriques disposés régulièrement autour du contacteur à environ la moitié de la hauteur et à une distance d'environ 1 m de celui-ci. Les thermomètres ou couples thermo-électriques doivent être protégés contre les courants d'air, les radiations de chaleur et les erreurs d'indication dues à des variations brusques de température.

8.2.2.2 Essais d'échauffement du circuit principal

Le contacteur doit être monté approximativement comme dans les conditions normales de service et doit être protégé contre les échauffements ou des refroidissements anormaux dus à des causes extérieures.

Les contacteurs munis d'une enveloppe intégrée et ceux destinés uniquement à fonctionner avec une enveloppe d'un type spécial doivent être essayés dans leur enveloppe pour l'essai de courant thermique conventionnel assigné. Il ne doit exister aucune ouverture donnant une ventilation n'existant pas en service.

Les détails de l'enveloppe et de l'installation de ventilation ainsi que les dimensions des conducteurs d'essai doivent figurer au compte rendu d'essai.

Pour les essais en courant alternatif monophasé ou en courant continu, le courant d'essai ne devra pas être inférieur au courant thermique conventionnel assigné. Pour les essais en courant polyphasé, le courant doit être équilibré dans chaque phase à $\pm 5\%$ et la moyenne de ces courants ne doit pas être inférieure au courant thermique conventionnel assigné.

L'essai d'échauffement du circuit principal est fait au courant thermique conventionnel assigné.

Les contacteurs prévus pour le courant continu peuvent être essayés en courant alternatif s'il en résulte une plus grande facilité d'essai, mais seulement après accord du constructeur. Les contacteurs prévus pour le courant alternatif doivent être essayés à une fréquence comprise entre 45 Hz et 62 Hz si la fréquence nominale du matériel est de 50 Hz ou de 60 Hz; pour des fréquences nominales plus basses ou plus élevées, une tolérance de $\pm 20\%$ est admise.

L'essai doit être effectué pendant une durée suffisante, mais non supérieure à 8 h, pour que l'échauffement atteigne une valeur de régime établi. Pratiquement, cette condition est remplie lorsque la variation n'excède pas 1°C par heure.

Note. – Dans la pratique, on peut, pour abrégé l'essai, augmenter le courant pendant la première partie de l'essai et revenir ensuite au courant spécifié pour l'essai.

A la fin de l'essai, l'échauffement des différentes parties du circuit principal ne doit pas excéder les valeurs spécifiées au tableau VI.

Selon la valeur du courant thermique assigné, on adoptera l'une des modalités d'essai suivantes:

Pour les valeurs de courant d'essai inférieures ou égales à 400 A:

- a) Les connexions doivent être des câbles ou des conducteurs de cuivre à âme unique, isolés au polychlorure de vinyle, dont les sections sont données au tableau VII.
- b) Dans le cas d'un contacteur multipolaire essayé en courant alternatif, l'essai peut être effectué en courant monophasé avec tous les pôles reliés en série, à condition que les effets magnétiques puissent être négligés.
- c) Les connexions doivent être à l'air libre et séparées par une distance au moins égale à celle existant entre les bornes.

8.2.2.1 *Ambient air temperature*

The ambient air temperature shall be measured during the last quarter of the test period by means of at least two thermometers or thermocouples equally distributed around the contactor at about half its height and at a distance of about 1 m from it. The thermometers or thermocouples shall be protected against air currents, heat radiation and indicating errors due to rapid temperature changes.

8.2.2.2 *Temperature-rise tests of the main circuit*

The contactor shall be mounted approximately as under usual service conditions and shall be protected against undue external heating or cooling.

Contactors having an integral enclosure and contactors only intended for use with a special type of enclosure shall be tested in their enclosure for the rated conventional thermal current test. No openings giving false ventilation shall be allowed.

Details of any enclosure, ventilation arrangements, and sizes of test conductors shall be stated in the test report.

For tests with a.c. single-phase or d.c. currents, the test current shall be not less than the rated conventional thermal current. For tests with multi-phase currents, the current shall be balanced in each phase within $\pm 5\%$, and the average of these currents shall be not less than the rated conventional thermal current.

The temperature-rise test of the main circuit is made at the rated conventional thermal current.

Tests on d.c. rated contactors may be made with an a.c. supply for convenience of testing, but only with the consent of the manufacturer. Tests on a.c. rated contactors shall be made at a frequency of between 45 Hz and 62 Hz where the rated frequency of the equipment is 50 Hz or 60 Hz; for lower or higher rated frequencies, a tolerance of $\pm 20\%$ shall apply.

The test shall be made over a period of time sufficient for the temperature-rise to reach a steady-state value, but not exceeding 8 h. In practice, this condition is reached when the variation does not exceed 1°C per hour.

Note. – In practice, to shorten the test, the current may be increased during the first part of the test, it being reduced to the specified test current afterwards.

At the end of the test, the temperature-rise of the different parts of the main circuit shall not exceed the values specified in Table VI.

Depending on the value of the rated thermal current, one of the following procedures shall be adopted:

For values of test current up to and including 400 A:

- a) The connections shall be single-core, PVC insulated, copper cables or wires with cross-section areas as given in Table VII.
- b) In the case of multi-pole contactors, tested with a.c., the test may be carried out with single-phase current with all poles connected in series, provided magnetic effects can be neglected.
- c) The connections shall be in free air, and spaced at approximately the distance existing between the terminals.

d) Pour les essais en courant monophasé ou polyphasé, la longueur minimale de toute connexion provisoire d'une borne du contacteur à une autre borne, ou à la source ou à un point commun en montage étoile, doit être de:

- 1 m pour les sections inférieures ou égales à 35 mm² (ou AWG 2);
- 2 m pour les sections supérieures à 35 mm² (ou AWG 2).

Inclure ici le tableau VII existant (page 44) et, dans ce tableau, modifier le terme « nominal » en « assigné ».

Pour les valeurs de courant d'essai supérieures à 400 A mais ne dépassant pas 800 A:

- a) Les connexions doivent être des câbles à âme unique, isolés au polychlorure de vinyle, dont les sections sont données au tableau VIII, ou des barres de cuivre équivalentes figurant au tableau VIII comme recommandées par le constructeur.
- b) Dans le cas d'un contacteur multipolaire essayé en courant alternatif, l'essai peut être effectué en courant monophasé avec tous les pôles reliés en série, à condition que les effets magnétiques puissent être négligés.
- c) Les câbles ou les barres de cuivre doivent être séparés par une distance approximativement égale à celle existant entre les bornes. Les barres de cuivre doivent être peintes en noir mat. Les câbles multiples parallèles relatifs à une même borne doivent être groupés et disposés avec un espace d'air d'environ 10 mm entre chacun d'eux. Les barres multiples en cuivre relatives à une même borne doivent être séparées entre elles par une distance égale à leur épaisseur. Si les dimensions indiquées pour les barres ne conviennent pas aux bornes ou ne sont pas disponibles, il est permis d'employer d'autres barres ayant à peu près les mêmes sections et des surfaces de refroidissement à peu près égales ou inférieures. Les câbles ou les barres de cuivre ne doivent pas être permutés.
- d) Pour les essais en courant monophasé ou polyphasé, la longueur minimale de toute connexion provisoire d'une borne du contacteur à une autre borne ou à la source doit être de 2 m. La longueur minimale à un point commun en montage étoile peut être réduite à 1,2 m.

Pour les valeurs de courant d'essai supérieures à 800 A mais ne dépassant pas 3 150 A:

- a) Les connexions doivent être des barres de cuivre des tailles indiquées dans le tableau VIII, à moins que le contacteur ne soit prévu que pour être raccordé à des câbles. Dans ce cas, la taille et la disposition des câbles doivent être conformes aux instructions du constructeur.
- b) Dans le cas d'un contacteur multipolaire essayé en courant alternatif, l'essai peut être effectué en courant monophasé avec tous les pôles reliés en série, à condition que les effets magnétiques puissent être négligés.
- c) Les barres de cuivre doivent être séparées par une distance à peu près égale à celle existant entre les bornes. Les barres de cuivre doivent être peintes en noir mat. Les barres multiples en cuivre relatives à une même borne doivent avoir entre elles une distance à peu près égale à leur épaisseur. Si les dimensions indiquées pour les barres ne conviennent pas aux bornes ou ne sont pas disponibles, il est permis d'employer d'autres barres ayant à peu près les mêmes sections et des surfaces de refroidissement à peu près égales ou inférieures. Les barres de cuivre ne doivent pas être permutées.
- d) Pour les essais en courant monophasé ou polyphasé, la longueur minimale de toute connexion provisoire d'une borne du contacteur à une autre borne ou à la source doit être de 3 m, mais peut être réduite à 2 m à condition que, dans ce cas, l'échauffement de l'extrémité de la connexion, côté source, ne soit pas inférieur de plus de 5 °C à l'échauffement du point milieu de la connexion. La longueur minimale d'une connexion au point commun d'un montage étoile doit être de 2 m.

- d) For single-phase or multi-phase tests, the minimum length of any temporary connection from a contactor terminal to another terminal, or to the test supply, or to a star point shall be:
- 1 m for cross-sections up to and including 35 mm² (or AWG 2);
 - 2 m for cross-sections larger than 35 mm² (or AWG 2).

Insert here existing Table VII (page 45)

For values of test current higher than 400 A but not exceeding 800 A:

- a) The connections shall be single-core, PVC insulated, copper cables with cross-section areas as given in Table VIII, or the equivalent copper bars given in Table VIII as recommended by the manufacturer.
- b) In the case of multi-pole contactors, tested with a.c., the test may be carried out with single-phase current, with all poles connected in series, provided magnetic effects can be neglected.
- c) Cables or copper bars shall be spaced at approximately the distance between terminals. Copper bars shall be finished matt black. Multiple parallel cables per terminal shall be bunched together and arranged with approximately 10 mm air space between each other. Multiple copper bars per terminal shall be spaced at a distance approximately equal to the bar thickness. If the sizes stated for the bars are not suitable for the terminals, or are not available, other bars having approximately the same cross-section and approximately the same or smaller cooling surface, may be used. Cables or copper bars shall not be interleaved.
- d) For single-phase or multi-phase tests, the minimum length of any temporary connection from a contactor terminal to another terminal or to the test supply shall be 2 m. The minimum length to a star point may be reduced to 1.2 m.

For values of test current higher than 800 A but not exceeding 3 150 A:

- a) The connections shall be copper bars of the sizes stated in Table VIII unless the contactor is designed only for cable connection. In this case, the size and arrangement of the cables shall be as specified by the manufacturer.
- b) In the case of multi-pole contactors, tested with a.c., the test may be carried out with single-phase current with all poles connected in series, provided magnetic effects can be neglected.
- c) Copper bars shall be spaced at approximately the distance between terminals. Copper bars shall be finished matt black. Multiple copper bars per terminal shall be spaced at a distance approximately equal to the bar thickness. If the sizes stated for the bars are not suitable for the terminals, or are not available, other bars having approximately the same cross-section and approximately the same or smaller cooling surfaces, may be used. Copper bars shall not be interleaved.
- d) For single-phase or multi-phase tests, the minimum length of any temporary connection from a contactor terminal to another terminal or to the test supply shall be 3 m but this can be reduced to 2 m, provided that the temperature-rise at the supply end of the connection is not more than 5 °C below the temperature-rise in the middle of the connection length. The minimum length to star point shall be 2 m.

Pour les valeurs du courant d'essai supérieures à 3 150 A :

Un accord doit intervenir entre le constructeur et l'utilisateur sur tous les points particuliers de l'essai, tels que: type de la source d'alimentation, nombre de phases et fréquence (s'il y a lieu), section des connexions d'essai, etc. Ces renseignements doivent figurer dans le compte rendu d'essai.

Note. – Dans tous les cas, l'emploi d'un courant alternatif monophasé pour l'essai d'un contacteur multipolaire n'est autorisé que si les effets magnétiques sont assez faibles pour être négligés. Ce point doit être examiné avec soin pour les courants supérieurs à 400 A.

TABLEAU VIII

Conducteurs d'essai normalisés pour des courants thermiques conventionnels assignés supérieurs à 400 A

Valeur du courant thermique assigné (A)	Domaine du courant thermique assigné (A)	Connexion d'essai			
		Câbles		Barres en cuivre	
		Quantité	Sections (mm ²)	Quantité	Dimensions (mm)
500	400– 500	2	150 (16)	2	30 × 5 (15)
630	500– 630	2	185 (18)	2	40 × 5 (15)
800	630– 800	2	240 (21)	2	50 × 5 (17)
1 000	800–1 000	–	–	2	60 × 5 (19)
1 250	1 000–1 250	–	–	2	80 × 5 (20)
1 600	1 250–1 600	–	–	2	100 × 5 (23)
2 000	1 600–2 000	–	–	3	100 × 5 (20)
2 500	2 000–2 500	–	–	4	100 × 5 (21)
3 150	2 500–3 150	–	–	3	100 × 10 (23)

- Notes
1. – La valeur du courant doit être supérieure à la première valeur et inférieure ou égale à la seconde valeur.
 2. – Les barres sont supposées être disposées de telle manière que leur face la plus longue soit verticale. On peut les disposer avec leur plus longue face horizontale si le constructeur l'indique.
 3. – Les valeurs entre parenthèses sont les échauffements estimés des conducteurs d'essai donnés pour référence.

Page 50

8.2.3.3 Valeur de la tension d'essai

A la deuxième ligne du point a) de cet article, remplacer «tableau VIII» par «tableau IX», et renuméroter le tableau VIII existant en «TABLEAU IX».

Page 54

8.2.7 Vérification de l'endurance mécanique

Après l'article 8.2.7.4, insérer les nouveaux articles suivants:

8.2.7.5 Analyse statistique des résultats d'essais

L'endurance mécanique d'un type de contacteur est assignée par le constructeur et vérifiée par une analyse statistique des résultats d'essais.

Pour les contacteurs fabriqués en petite quantité, l'essai d'endurance mécanique peut être un essai spécial (voir le point f) de l'article 8.1.1) et l'essai décrit aux articles 8.2.7.5.1 et 8.2.7.5.2 n'est pas applicable.

For values of test current higher than 3 150 A:

Agreement shall be reached between manufacturer and user on all relevant items of the test, such as: type of supply, number of phases and frequency (where applicable), cross-sections of test connections, etc. This information shall form part of the test report.

Note. – In all cases, the use of single-phase a. c. current for testing multi-pole contactors is only permissible if magnetic effects are small enough to be neglected. This requires careful consideration especially for currents above 400 A.

TABLE VIII

Standard test conductors for rated conventional thermal currents higher than 400 A

Value of rated thermal current (A)	Range of rated thermal current (A)	Test connection			
		Cables		Copper bars	
		Quantity	Cross-sections (mm ²)	Quantity	Dimensions (mm)
500	400– 500	2	150 (16)	2	30 × 5 (15)
630	500– 630	2	185 (18)	2	40 × 5 (15)
800	630– 800	2	240 (21)	2	50 × 5 (17)
1 000	800–1 000	–	–	2	60 × 5 (19)
1 250	1 000–1 250	–	–	2	80 × 5 (20)
1 600	1 250–1 600	–	–	2	100 × 5 (23)
2 000	1 600–2 000	–	–	3	100 × 5 (20)
2 500	2 000–2 500	–	–	4	100 × 5 (21)
3 150	2 500–3 150	–	–	3	100 × 10 (23)

- Notes
1. – Value of current shall be greater than the first value and less than or equal to the second value.
 2. – Bars are assumed to be arranged with their long faces vertical. Arrangements with long faces horizontal may be used if specified by the manufacturer.
 3. – Values in brackets are estimated temperature rises of the test conductors given for reference.

Page 51

8.2.3.3 Value of the test voltage

In the second line of Item a) of this clause, replace “Table VIII” by “Table IX”, and renumber existing Table VIII by “TABLE IX”.

Page 55

8.2.7 Verification of mechanical endurance

After Clause 8.2.7.4, insert the following new clauses:

8.2.7.5 Statistical analysis of test results

The mechanical endurance of a design of a contactor is assigned by the manufacturer, verified by a statistical analysis of test results.

For contactors which are produced in small quantities, the mechanical endurance test may be a special test (see Item f) of Clause 8.1.1) and the tests described in Clauses 8.2.7.5.1 and 8.2.7.5.2 do not apply.

Cependant, pour les contacteurs fabriqués en petite quantité qui ne diffèrent aussi d'une conception de base que par des modifications de détail (c'est-à-dire sans modification significative) n'ayant pas d'influence notable sur les caractéristiques, le constructeur peut assigner l'endurance mécanique sur la base de l'expérience acquise avec des conceptions similaires, l'analyse, les propriétés des matériaux, etc., et sur la base de l'analyse des résultats d'essais sur des contacteurs de même conception de base fabriqués en grande quantité.

Après cette assignation, un essai de type sera effectué. L'essai de type est l'un ou l'autre des deux essais décrits ci-après, choisi par le constructeur comme le mieux approprié à chaque cas, par exemple en fonction des quantités dont la production est envisagée ou en fonction du courant thermique assigné.

Note. – Cet essai n'est pas destiné à servir à l'utilisateur d'essai d'acceptation par lots de fabrication ou de contrôle de production.

8.2.7.5.1 Essai de type simple 8

Huit contacteurs doivent être essayés jusqu'à l'endurance mécanique assignée.

Si le nombre de défaillances n'excède pas deux, l'essai de type est considéré comme réussi.

8.2.7.5.2 Essai de type double 3

Trois contacteurs doivent être essayés jusqu'à l'endurance mécanique assignée.

L'essai de type est considéré comme réussi s'il n'y a pas de défaillance et comme non réussi s'il y a plus d'une défaillance. S'il y a une seule défaillance, trois contacteurs supplémentaires sont essayés jusqu'à l'endurance mécanique assignée et, s'il n'y a pas de défaillance additionnelle, l'essai est considéré comme réussi. L'essai n'est pas réussi si à n'importe quel moment il y a un total de deux défaillances ou plus.

Note explicative. – L'essai simple 8 et l'essai double 3 sont tous deux donnés dans la Publication 410 de la CEI: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs (voir tableau X-D-2 et X-C-2). Ces deux essais ont été choisis avec comme objectif de les baser sur l'essai d'un nombre limité de contacteurs et sur essentiellement les mêmes caractéristiques statistiques (niveau de qualité acceptable 10%).

Page 56

8.2.8 Vérification de l'aptitude à supporter les courants de surcharge

Remplacer «A l'étude» par ce qui suit:

Pour l'essai, le contacteur doit être monté, raccordé et manœuvré selon les prescriptions de l'article 8.2.2.

Tous les pôles du contacteur sont soumis simultanément à un essai avec la valeur et la durée du courant de surcharge admissible indiquées à l'article 4.3.5.3. L'essai est effectué sous toute tension convenable et, à son début, le contacteur se trouve à la température du local.

Après l'essai, le contacteur doit se trouver pratiquement dans les mêmes conditions qu'avant l'essai. De plus, il doit satisfaire aux conditions de fonctionnement spécifiées à l'article 8.2.6 et supporter les tensions d'essai diélectrique figurant à l'article 8.2.3.3, appliquées uniquement comme l'indique l'article 8.2.3.2.1.

Notes 1. – La valeur I^2t (intégrale de Joule) calculée d'après cet essai ne peut être utilisée pour estimer les performances du contacteur dans les conditions de court-circuit.

2. – Pour la commodité de l'essai, et avec l'accord du constructeur, la durée de l'essai peut être réduite pour convenir à la valeur dont on peut disposer pour le courant d'essai, à condition que la valeur de I^2t (intégrale de Joule) mentionnée ci-dessus soit maintenue.

However, for contactors which are produced in small quantities and which also differ from a basic design only by detailed variations (i. e. without any significant variation) without notable influence on characteristics, the manufacturer may assign mechanical endurance on the basis of experience with similar designs, analysis, properties of materials, etc., and on the basis of the analysis of test results on large quantity production of the same basic design contactors.

After this assignment, a type test shall be performed. The type test is one or the other of the two described below, selected by the manufacturer as most suitable in each case, for example according to the quantities of planned production or according to the rated thermal current.

Note. – This test is not intended to be a lot-by-lot or production acceptance test for application by the user.

8.2.7.5.1 *Single 8 type test*

Eight contactors shall be tested up to the assigned mechanical endurance.

If the number of failures does not exceed two, the type test is considered passed.

8.2.7.5.2 *Double 3 type test*

Three contactors shall be tested up to the assigned mechanical endurance.

The type test is considered passed if there is no failure, and failed if there is more than one failure. Should there be one failure, then three additional contactors are tested up to assigned mechanical endurance, and providing there is no additional failure, the test is considered passed. The test is failed if at any time there is a total of two or more failures.

Explanatory note. – The single 8 test and the double 3 test are both given in IEC Publication 410, Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes (see Tables X-D-2 and X-C-2).

These two tests were chosen with the objectives of basing them on testing a limited number of contactors and on essentially the same statistical characteristics (acceptance quality level: 10%).

Page 57

8.2.8 *Verification of the ability to withstand overload currents*

Replace “Under consideration” by the following:

For the test, the contactor shall be mounted, wired and operated as specified in Clause 8.2.2.

All poles of the contactor are simultaneously subjected to one test with the overload withstand current and duration values stated in Clause 4.3.5.3. The test is performed at any convenient voltage and it starts with the contactor at room temperature.

After the test, the contactor shall be substantially in the same condition as before the test. Furthermore, it shall fulfil the operating conditions specified in Clause 8.2.6 and withstand the dielectric test voltages in accordance with Clause 8.2.3.3, applied only as in Clause 8.2.3.2.1.

Notes 1. – The I^2t value (Joule integral) calculated from this test cannot be used to estimate the performance of the contactor under short-circuit conditions.

2. – For convenience of testing, the manufacturer may reduce the test duration, in order to suit the available value of the test current provided that the above value of I^2t (Joule integral) is maintained.

B – Annexe C

Page 70

Remplacer le titre de l'annexe C et «A l'étude» par ce qui suit:

PROTECTION D'UN CONTACTEUR PAR UN DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

C1. Domaine d'application

La présente annexe traite de la protection d'un contacteur par un dispositif de protection contre les courts-circuits (voir article 4.6 de la présente publication). Des exemples de dispositifs de protection sont les coupe-circuit à fusibles (voir Publication 269-1 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles à basse tension, Première partie: Règles générales) et les disjoncteurs (voir Publication 157-1 de la CEI: Appareillage à basse tension, Première partie: Disjoncteurs).

La présente annexe ne traite pas de la protection contre les surcharges ni de la coordination entre un dispositif de protection contre les courts-circuits et un relais de surcharge qui peut faire partie du circuit dans lequel le contacteur est utilisé. Des indications concernant une telle coordination sont données dans la Publication 292-1A de la CEI: Premier complément à la Publication 292-1: Démarreurs de moteurs à basse tension, Première partie: Démarreurs directs (sous pleine tension) en courant alternatif.

C2. Objet

L'objet de cette annexe est de préciser:

- Les prescriptions générales de protection;
- les différents types de protection et les conditions complémentaires correspondantes;
- les types et les caractéristiques du dispositif de protection contre les courts-circuits;
- les essais destinés à vérifier que les conditions de la protection ont été remplies.

Note. – Dans un but de simplification, les «dispositifs de protection contre les courts-circuits» seront désignés par l'abréviation «DPCC» dans le reste de la présente annexe.

C3. Prescriptions générales de protection

Il appartient au constructeur du contacteur de recommander un DPCC convenable.

C3.1 Le DPCC doit être situé en amont du contacteur et avoir un pouvoir de coupure en cas de court-circuit au moins égal au courant présumé de court-circuit à l'emplacement considéré.

Notes 1. – Dans certains cas particuliers, on peut tenir compte du pouvoir de coupure de la combinaison contacteur-DPCC.

2. – L'emploi d'un DPCC ayant un pouvoir de coupure inférieur à la valeur du courant présumé de court-circuit à l'endroit où il est installé est autorisé si un autre dispositif de protection ayant le pouvoir de coupure nécessaire est installé en amont. Dans ce cas, l'essai sera effectué avec la disposition réelle du contacteur.

C3.2 Pour toutes les valeurs de courant de court-circuit pour lesquelles cette protection contre les courts-circuits est valable, le contacteur doit se comporter de façon que les manifestations extérieures (telles qu'émission de flammes ou de gaz chauds) ne s'étendent pas au-delà d'un périmètre de sécurité fixé par le constructeur du contacteur; le fonctionnement du DPCC doit répondre aux spécifications de la CEI concernant ce dispositif.

B – Appendix C

Page 71

Replace the title of Appendix C and “Under consideration” by the following:

PROTECTION OF A CONTACTOR BY A SHORT-CIRCUIT PROTECTIVE DEVICE

C1. Scope

This appendix deals with the protection of a contactor by a short-circuit protective device (see Clause 4.6 of this standard). Examples of protective devices are fuses (see IEC Publication 269-1, Low-voltage Fuses, Part 1: General Requirements) and circuit-breakers (see IEC Publication 157-1, Low-voltage Switchgear and Controlgear, Part 1: Circuit-breakers).

This appendix does not deal with overload protection or with the co-ordination between a short-circuit protective device and an overload relay which may be part of the circuit in which the contactor is used. Guidance for such a co-ordination can be found in IEC Publication 292-1A, First supplement to IEC Publication 292-1: Low-voltage Motor Starters, Part 1: Direct-on-line (Full Voltage) A.C. Starters.

C2. Object

The object of this appendix is to state:

- the general requirements for protection;
- the different types of protection and the corresponding additional conditions;
- the types and characteristics of the short-circuit protective device;
- the tests intended to verify that the conditions of the protection have been met.

Note. – For simplification purposes, “short-circuit protective devices” are referred to as “SCPD” in the rest of this appendix.

C3. General requirements for protection

It is the responsibility of the manufacturer of the contactor to recommend a suitable SCPD.

C3.1 The SCPD shall be located on the supply side of the contactor, and have a short-circuit breaking capacity not less than the short-circuit prospective current at its location.

Notes 1. – In some particular cases, the breaking capacity of the SCPD contactor combination may be taken into account.

2. – The use of a SCPD having a breaking capacity less than the prospective short-circuit current at the point where it is installed is permitted if another protective device having the necessary breaking capacity is installed on the supply side. In this case, the test shall be made with the actual arrangement of the contactor.

C3.2 For all values of short-circuit current for which the short-circuit protection is suitable, the contactor shall behave in such a manner that the external manifestations (such as emission of flames or hot gases) do not extend beyond a safety perimeter stated by the manufacturer of the contactor, and the SCPD shall operate in accordance with the relevant IEC specification.

C4. Types de protection et conditions complémentaires correspondantes

Pour les courants compris dans le domaine de fonctionnement du DPCC, le passage de la surintensité à travers le contacteur avant que ne se produise la coupure par le DPCC peut endommager le contacteur lui-même. Suivant le degré de détérioration acceptable, on considère deux types de protection suivants:

Type «a» – N'importe quelle sorte de détérioration du contacteur (son enveloppe, s'il en existe une, restant intacte extérieurement) est admissible et, après inspection, il peut être nécessaire soit de remplacer certaines parties telles que les contacts, les chambres d'extinction d'arcs, soit de remplacer l'ensemble du contacteur. L'inspection comprend, entre autres, un essai diélectrique (voir article 8.2.3).

Type «c» – Le contacteur ne doit subir aucune détérioration, à l'exception de celles indiquées au dernier alinéa de cet article.

Pour les deux types de protection, une légère brûlure des contacts est admise et la soudure des contacts est acceptée (dans ce cas, les contacts peuvent demander à être remplacés); suivant le type du DPCC utilisé, la probabilité de tels incidents peut être plus ou moins grande. Les applications exigeant un risque de soudure des contacts pratiquement négligeable doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur et ne sont pas traités dans cette annexe. Il doit être possible de détecter la présence de contacts soudés par une vérification simple, par exemple par une inspection après avoir retiré les chambres de coupure des arcs.

Note. – Dans certains pays, le type «a» de protection n'est pas accepté.

C5. Types et caractéristiques du DPCC

Pour un contacteur donné, le constructeur du contacteur doit indiquer le ou les types précis et les caractéristiques du DPCC à utiliser en vue d'obtenir un type donné de protection ainsi que le courant maximal présumé de court-circuit, sous une tension d'emploi assignée donnée, pour lequel la combinaison correspondante est valable.

Note. – Une combinaison donnée d'un contacteur et d'un DPCC peut répondre à plus d'un type de protection pour différentes valeurs du courant maximal présumé de court-circuit.

Toute évaluation des performances d'un contacteur associé à un DPCC différent de celui avec lequel il a été essayé doit être basée sur la comparaison des données fournies par le constructeur du DPCC à comparer (en particulier en ce qui concerne la valeur de crête du courant passant et de l'intégrale de joule dans les conditions particulières d'emploi prévues).

C6. Vérification des conditions de protection

La vérification des conditions générales de protection, objet de l'article C3, s'effectue comme suit:

- Pour l'article C3.1, la prescription doit être vérifiée en se reportant aux résultats des essais de pouvoir de coupure effectués sur le DPCC conformément à la spécification correspondante.
- Pour l'article C3.2, le type de protection peut être vérifié par les essais spécifiés aux articles C6.1 à C6.3. De tels essais sont des essais spéciaux.

C6.1 *Etat du contacteur*

Le contacteur et son DPCC associé doivent être montés complets sur leurs propres supports ou sur des supports équivalents. Si le contacteur et/ou le DPCC sont destinés à être utilisés dans une enveloppe, ils doivent être essayés dans une enveloppe du même type que celle dans laquelle ils seront installés.

C4. Types of protection and corresponding additional conditions

For currents within the range of operation of the SCPD, the overcurrent through the contactor during the breaking time of the SCPD may cause damage to the contactor itself. According to the amount of damage acceptable, two types of protection are considered as standard:

Type “a” – Any kind of damage to the contactor itself (the enclosure, if any, remaining externally undamaged) is allowed and, after inspection, the contactor may need replacement of some parts such as contacts, arc-chambers, or may need replacement as a whole. Inspection includes, *inter alia*, a dielectric test (see Clause 8.2.3).

Type “c” – No damage shall occur to the contactor, beyond that referred to in the last paragraph of this clause.

For both types of protection, light contact burning is allowed and welding of contacts is accepted (in which case, the contacts may require replacement); depending on the SCPD utilized, the probability of such an occurrence may be larger or smaller. Applications requiring a practically negligible risk of welding contacts are subject to agreement between manufacturer and user and are not covered by this appendix. It shall be possible to establish the presence of welded contacts by simple verification, for example, an inspection after the removal of the arc-chutes.

Note. – In some countries, the type of protection “a” is not accepted.

C5. Types and characteristics of the SCPD

For a given contactor, the contactor manufacturer shall state the precise type or types and characteristics of the SCPD to be used in order to achieve a given type of protection, and the maximum prospective short-circuit current, at a stated rated operational voltage, for which the corresponding combination is suitable.

Note. – A given combination of a contactor and a SCPD may comply with more than one type of protection for different values of the maximum prospective short-circuit current.

Any estimate of performance of a contactor when combined with a SCPD different from that tested shall be based on comparison of the data given by the manufacturer of the SCPD which is to be compared (in particular with respect to the peak let-through current and Joule integral under the particular operating conditions anticipated).

C6. Verification of the conditions of protection

The verification of the general conditions of protection under Clause C3 shall be as follows:

- For Clause C3.1, the requirement shall be verified by reference to the results of breaking capacity tests carried out on the SCPD in accordance with the relevant specification.
- For Clause C3.2, the type of protection may be verified by the tests specified in Clauses C6.1 to C6.3. Such tests are special tests.

C6.1 Condition of the contactor

The contactor and its associated SCPD shall be mounted complete on their own supports or on equivalent supports. If the contactor and/or the SCPD are intended to be enclosed, they shall be tested in the same type of enclosure as that in which they will be installed.