

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60947-6-1

Edition 1.2

1998-01

Edition 1:1989 consolidée par les amendements 1:1994 et 2:1997
Edition 1:1989 consolidated with amendments 1:1994 and 2:1997

Appareillage à basse tension –

Partie 6-1:

Matériels à fonctions multiples –

Matériels de connexion de transfert automatique

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 6-1:

Multiple function equipment –

Automatic transfer switching equipment



Numéro de référence

Reference number

CEI/IEC 60947-6-1+A.1:1989+A.2:1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60947-6-1

Edition 1.2

1998-01

Edition 1:1989 consolidée par les amendements 1:1994 et 2:1997
Edition 1:1989 consolidated with amendments 1:1994 and 2:1997

Appareillage à basse tension –

Partie 6-1:

**Matériels à fonctions multiples –
Matériels de connexion de transfert automatique**

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 6-1:

**Multiple function equipment –
Automatic transfer switching equipment**

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

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
1.3 Références normatives	6
2 Définitions	8
2.1 Appareils de connexion	8
2.2 Manoeuvre des MCTA.....	10
2.3 Positions des contacts principaux.....	12
3 Classification	12
4 Caractéristiques.....	12
4.1 Énumération des caractéristiques	12
4.2 Type du matériel	12
4.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour le circuit principal	12
4.4 Catégorie d'emploi	18
4.5 Circuits de commande	18
4.6 Circuits auxiliaires.....	18
4.7 (Disponible)	20
4.8 (Disponible)	20
4.9 Surtensions de manoeuvre.....	20
5 Informations sur le matériel.....	20
5.1 Nature des informations	20
5.2 Marquage	20
5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien.....	22
6 Conditions normales de service, de montage et de transport	22
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement.....	22
7.1 Dispositions constructives	22
7.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....	22
7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	32
8 Essais	36
8.1 Nature des essais	36
8.2 Conformité aux dispositions constructives	36
8.3 Fonctionnement	36
8.4 Essais individuels	54
8.5 Essais CEM	56
Annexe A – Attribution des catégories d'emploi en fonction des résultats d'essais	62
Annexe B – Distances d'isolement et lignes de fuite	64
Annexe C – Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur	70

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
1.3 Normative references	7
2 Definitions	9
2.1 Switching devices	9
2.2 Operation of ATSE	11
2.3 Main contact positions	13
3 Classification	13
4 Characteristics	13
4.1 Summary of characteristics	13
4.2 Type of equipment	13
4.3 Rated and limiting values for the main circuit	13
4.4 Utilization category	19
4.5 Control circuits	19
4.6 Auxiliary circuits	19
4.7 (Vacant)	21
4.8 (Vacant)	21
4.9 Switching overvoltages	21
5 Product information	21
5.1 Nature of information	21
5.2 Marking	21
5.3 Instructions for installation, operation and maintenance	23
6 Normal service, mounting and transport conditions	23
7 Constructional and performance requirements	23
7.1 Constructional requirements	23
7.2 Performance requirements	23
7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)	33
8 Tests	37
8.1 Kinds of tests	37
8.2 Compliance with constructional requirements	37
8.3 Performance	37
8.4 Routine tests	55
8.5 EMC tests	57
Annex A – Assignment of utilization categories based on the results of tests	63
Annex B – Clearances and creepage distances	65
Annex C – Items subject to agreement between manufacturer and user	71

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 6-1: Matériels à fonctions multiples – Matériels de connexion de transfert automatique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La présente norme a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 60947-6-1 est issue de la première édition (1989) [documents 17B(BC)139 et 17B(BC)149-149A/17B(BC)163 et 17B(BC)169], de son amendement 1 (1994) [documents 17B(BC)225 et 17B(BC)231] et de son amendement 2 (1997) [documents 17B/812/FDIS et 17B/852/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 6-1: Multiple function equipment – Automatic transfer switching equipment

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This standard has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This consolidated version of IEC 60947-6-1 is based on the first edition (1989) [documents 17B(CO)139 and 17B(CO)149-149A/17B(CO)163 and 17B(CO)169], its amendment 1 (1994) [documents 17B(CO)225 and 17B(CO)231] and amendment 2 (1997) [documents 17B/812/FDIS and 17B/852/RVD].

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 6-1: Matériels à fonctions multiples – Matériels de connexion de transfert automatique

1 Généralités

Les dispositions de Règles générales, Publication 60947-1 de la CEI, sont applicables à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux et figures des Règles générales qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la première partie, par exemple: «paragraphe 1.2.3, tableau IV, annexe A de la première partie».

1.1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux matériels de connexion de transfert automatique (MCTA) destinés à être utilisés dans des systèmes de puissance de secours, avec interruption de l'alimentation de la charge pendant le transfert, dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu. Elle concerne les MCTA fournis avec ou sans enveloppe.

Les appareils nécessaires à la commande (par exemple auxiliaires de commande, ...) et à la protection (par exemple disjoncteurs, ...) d'un MCTA doivent satisfaire aux prescriptions des normes correspondantes de la CEI.

Les MCTA utilisés uniquement pour l'éclairage de secours peuvent faire l'objet de règles spécifiques et/ou de prescriptions réglementaires et, de ce fait, ne sont pas visés par la présente norme.

1.2 Objet

La présente norme a pour objet de fixer:

- 1) Les caractéristiques du matériel.
- 2) Les conditions auxquelles doit satisfaire le matériel concernant:
 - a) le fonctionnement auquel il est destiné;
 - b) le fonctionnement et le comportement en cas de conditions anormales spécifiées, telles que le court-circuit;
 - c) les propriétés diélectriques.
- 3) Les essais destinés à confirmer que ces conditions sont satisfaites et les méthodes pour réaliser ces essais.
- 4) Les informations à marquer sur le matériel et fournies par le constructeur.

1.3 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60947. Au moment de sa publication, les éditions indiquées étaient en vigueur et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60947 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 6-1: Multiple function equipment – Automatic transfer switching equipment

1 General

The provisions of the General Rules, IEC Publication 60947-1, are applicable to this standard, where specifically called for. General Rules clauses and sub-clauses thus applicable, as well as tables, figures and appendices are identified by references to Part 1, for example: "Sub-clause 1.2.3, table IV or Appendix A or Part 1".

1.1 Scope

This standard applies to Automatic Transfer Switching Equipment (ATSE) to be used in emergency power systems with interruption of the supply to the load during transfer, the rated voltage of which does not exceed 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. It covers ATSE provided with or without an enclosure.

Devices necessary for the control (e.g. control switches, ...) and the protection (e.g. circuit-breakers, ...) of an ATSE shall comply with the requirements of the relevant IEC standards.

ATSE used only for emergency lighting may be subject to specific rules and/or legal requirements and are not, therefore, covered by this standard.

1.2 Object

The object of this standard is to state:

- 1) the characteristics of the equipment.
- 2) the conditions with which the equipment must comply with reference to:
 - a) operation for which the equipment is intended;
 - b) operation and behaviour in case of specified abnormal conditions, for example, short circuit;
 - c) dielectric properties.
- 3) The tests intended to confirm that these conditions have been met and the methods for performing these tests.
- 4) The data to be marked on the equipment and provided by the manufacturer.

1.3 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60947. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60947 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60947-1:1996, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-2:1995, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

CEI 60947-4-1:1990, *Appareillage à basse tension – Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 1: Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 61000-4-1:1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en sèves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par des champs à fréquence radioélectrique*

CISPR 11:1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

2 Définitions

Pour la présente norme, les définitions appropriées, données à l'article 2 de la première partie, et les définitions complémentaires, ci-après, sont applicables:

2.1 Appareils de connexion

2.1.1 Appareil de connexion de transfert

Appareil destiné à transférer un ou plusieurs circuits de charge d'une source d'alimentation à une autre.

2.1.2 Matériel de connexion de transfert automatique (MCTA)

Matériel à action autonome comprenant le ou les appareils de connexion de transfert et les autres appareils nécessaires au contrôle des circuits d'alimentation et au transfert d'un ou de plusieurs circuits de charge d'une source d'alimentation à une autre.

IEC 60112:1979, *Methods for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60947-1:1996, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 1: Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

CISPR 11:1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

2 Definitions

For the purpose of this standard the relevant definitions given in Clause 2 of Part 1 and the following additional definitions shall apply:

2.1 Switching devices

2.1.1 Transfer switching device (transfer switch)

A device for transferring one or more load circuits from one supply to another.

2.1.2 Automatic transfer switching equipment (ATSE)

Self-acting equipment containing the transfer switching device(s) and other necessary devices for monitoring supply circuits and for transferring one or more load circuits from one supply to another.

2.2 Manoeuvre des MCTA

2.2.1 Séquence de manoeuvres

La séquence de manoeuvres d'un MCTA consiste en un transfert automatique d'une charge de l'alimentation normale à une autre alimentation dans le cas d'un écart contrôlé de l'alimentation, et le retour automatique de la charge à l'alimentation normale lorsque celle-ci est rétablie. Le transfert peut s'effectuer avec ou sans retard prédéterminé et comprendre une position d'arrêt.

Dans le cas où l'alimentation normale et celle de remplacement sont toutes les deux présentes, le MCTA doit prendre la position d'alimentation normale.

2.2.2 Ecart contrôlé de l'alimentation

Variation des caractéristiques de l'alimentation, contrôlée de telle sorte qu'elle transmette au MCTA l'ordre de manoeuvre lorsque se produit un écart par rapport à des limites spécifiées, par exemple des variations anormales de tension ou de fréquence de l'alimentation.

2.2.2.1 Ecart de la tension d'alimentation

Variation ou disparition de la tension de l'alimentation normale.

2.2.2.2 Ecart de la fréquence d'alimentation

Ecart de fréquence par rapport à la fréquence normale d'emploi de l'alimentation normale.

2.2.3 Durée de manoeuvre

2.2.3.1 Durée de transfert des contacts

Temps mesuré depuis la séparation d'un ensemble de contacts principaux d'une alimentation jusqu'à la fermeture d'un second ensemble de contacts principaux sur une autre alimentation.

2.2.3.2 Durée de manoeuvre de transfert

Temps mesuré entre l'instant où l'alimentation contrôlée varie et la fermeture des contacts principaux sur une autre alimentation disponible, à l'exclusion de toute temporisation intentionnelle.

2.2.3.3 Durée totale de manoeuvre

Somme de la durée de manoeuvre de transfert et de toute temporisation intentionnelle.

2.2.3.4 Durée de retour du transfert

Temps mesuré entre l'instant où l'alimentation normale est complètement rétablie et celui où l'ensemble des contacts principaux est fermé sur l'alimentation normale, augmenté de toute temporisation intentionnelle.

2.2.3.5 Durée d'interruption

Temps mesuré, pendant le transfert, entre l'instant de l'extinction définitive de l'arc sur tous les pôles et la fermeture des contacts principaux sur une autre alimentation, y compris toute temporisation intentionnelle.

2.2 Operation of ATSE

2.2.1 Operating sequence

The operating sequence of ATSE consists of an automatic transfer of a load from the normal supply to an alternative supply in the event of a monitored supply deviation and automatically returning the load to the normal supply when it is restored. The transfer may be with or without a predetermined time delay and may include an off position.

In the case of both the normal and the alternative supplies being present, the ATSE shall assume the normal supply position.

2.2.2 Monitored supply deviation

A variation in the power supply characteristics being monitored so that it signals the ATSE to operate when a deviation from the specified limits occurs, for example, abnormal changes in voltage or frequency of the supply.

2.2.2.1 Voltage supply deviation

The change or loss of voltage of the normal power supply.

2.2.2.2 Frequency supply deviation

The change in frequency from the normal operating frequency of the normal supply.

2.2.3 Operating times

2.2.3.1 Contact transfer time

The time measured from the parting of one set of main contacts from one power supply to the closing of a second set of main contacts on an alternative power supply.

2.2.3.2 Operating transfer time

The time measured from the instant of the monitored supply deviation to the closing of main contacts on an available alternative supply source, exclusive of any purposely introduced time delay.

2.2.3.3 Total operating time

The sum of operating transfer time and any purposely introduced time delay.

2.2.3.4 Return transfer time

The time from the instant when the normal supply is fully restored to the instant when the set of main contacts is closed on the normal supply, plus any purposely introduced time delay.

2.2.3.5 Off-time

The time measured during transfer from the instant of final arc extinction in all poles to the closing of main contacts on another supply, including any purposely introduced time delay.

2.3 Positions des contacts principaux

2.3.1 Position normale

Position des contacts du matériel lorsqu'il n'y a pas d'écart de l'alimentation normale.

2.3.2 Position de remplacement

Position des contacts du matériel lorsque le circuit de charge est relié à l'alimentation de remplacement (secours) en cas d'écart contrôlé de l'alimentation normale.

2.3.3 Position de repos

Position des contacts du matériel lorsque le circuit de charge n'est relié à aucune alimentation.

NOTE – Cette position résulte, soit d'un déclenchement automatique occasionné par un défaut du circuit de charge, soit d'une interruption intentionnelle de la fonction de transfert automatique.

3 Classification

Les matériels de connexion de transfert automatique sont répartis en classe PC ou en classe CB.

Classe PC: MCTA pouvant établir et supporter les courants de court-circuit, mais pas prévus pour couper ceux-ci.

Classe CB: MCTA pourvus de déclencheurs à maximum de courant et dont les contacts principaux peuvent établir, supporter et couper les courants de court-circuit et sont prévus pour couper ceux-ci.

4 Caractéristiques

4.1 Enumération des caractéristiques

Les caractéristiques du MCTA doivent, chaque fois que cela est possible, être indiquées de la façon suivante:

- Type du matériel (paragraphe 4.2).
- Valeurs assignées et valeurs limites pour le circuit principal (paragraphe 4.3).
- Catégorie d'emploi (paragraphe 4.4).
- Circuits de commande (paragraphe 4.5).
- Circuits auxiliaires (paragraphe 4.6).
- Surtensions de manoeuvre (paragraphe 4.9).

4.2 Type du matériel

Il est nécessaire d'indiquer:

- la classe du matériel;
- le nombre de pôles;
- la nature du courant;
- la séquence de manoeuvres.

4.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour le circuit principal

Le paragraphe 4.3 de la première partie est applicable. Cependant, les valeurs minimales pour les paragraphes 4.3.6.1, 4.3.6.3 et 4.3.6.4 sont indiquées au tableau IV.

2.3 Main contact positions

2.3.1 Normal position

The contact position of the equipment when there is no deviation of the normal supply.

2.3.2 Alternative position

The contact position of the equipment when the load circuit is switched on the alternative (emergency) supply in the event of a monitored supply deviation of the normal supply.

2.3.3 Off position

The contact position of the equipment when the load circuit is not switched on any supply.

NOTE – This position results from either automatic tripping caused by a fault in the load circuit or intentional interruption of the automatic transfer function.

3 Classification

Automatic transfer switching equipment is classified as Class PC or Class CB.

Class PC: ATSE that is capable of making and withstanding, but is not intended for breaking short-circuit currents.

Class CB: ATSE provided with overcurrent releases and the main contacts of which are capable of making and are intended for breaking short-circuit currents.

4 Characteristics

4.1 Summary of characteristics

Wherever practicable the characteristics of the ATSE shall be stated as follows:

- Type of equipment (Sub-clause 4.2).
- Rated and limiting values for the main circuit (Sub-clause 4.3).
- Utilization category (Sub-clause 4.4).
- Control circuits (Sub-clause 4.5).
- Auxiliary circuits (Sub-clause 4.6).
- Switching overvoltages (Sub-clause 4.9).

4.2 Type of equipment

The following shall be stated:

- class of equipment;
- number of poles;
- kind of current;
- operating sequence.

4.3 Rated and limiting values for the main circuit

Sub-clause 4.3 of Part 1 applies. However, minimum values for Sub-clauses 4.3.6.1, 4.3.6.3 and 4.3.6.4 are given in table IV.

4.3.1 Tensions assignées

4.3.1.1 Tension assignée d'emploi (U_e)

Le paragraphe 4.3.1.1 de la première partie est applicable.

4.3.1.2 Tension assignée d'isolement (U_i)

Le paragraphe 4.3.1.2 de la première partie est applicable.

4.3.1.3 Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

Le paragraphe 4.3.1.3 de la première partie est applicable.

4.3.2 Courant assigné d'emploi (I_e)

Le courant assigné d'emploi d'un MCTA est le courant assigné ininterrompu (I_u). Voir paragraphe 4.3.2.4 de la première partie.

4.3.3 Fréquence assignée

Le paragraphe 4.3.3 de la première partie est applicable.

4.3.4 Service ininterrompu

Le paragraphe 4.3.4.2 de la première partie est applicable.

4.3.5 Pouvoirs assignés de fermeture et de coupure

Les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure sont les valeurs de courant fixées par le constructeur, que le matériel de transfert peut établir et couper de manière satisfaisante dans des conditions spécifiées. Sauf prescription contraire, ils sont exprimés en valeur de régime établi. Au cours de la manoeuvre de fermeture, la valeur de crête du courant lors de la fermeture des contacts peut être supérieure à la valeur de crête du courant en régime établi, suivant les caractéristiques du circuit d'essai (charge) et le point de la courbe de tension correspondant à l'instant où se produit la fermeture.

Les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure sont exprimés en fonction de la tension assignée d'emploi, du courant assigné d'emploi et de la catégorie d'emploi, conformément au tableau II.

En courant alternatif, les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure sont exprimés par la valeur efficace de la composante périodique du courant.

4.3.6 Caractéristiques de court-circuit

4.3.6.1 Courant assigné de courte durée admissible (I_{cw})

Le courant assigné de courte durée admissible est la valeur du courant de courte durée admissible, fixée par le constructeur, que le matériel peut supporter dans les conditions d'essai spécifiées au paragraphe 8.3.4.3.

En courant alternatif, la valeur de ce courant est la valeur efficace de la composante périodique, et la valeur de crête la plus élevée sur une phase ne doit pas être inférieure à n fois cette valeur efficace, le facteur n étant donné au tableau XVI de la première partie.

La valeur minimale du courant de courte durée admissible est donnée à la deuxième colonne du tableau IV.

NOTE – Des valeurs minimales supplémentaires du courant de courte durée admissible peuvent être déclarées par le constructeur pour des durées plus longues.

4.3.1 Rated voltages

4.3.1.1 Rated operational voltage (U_e)

Sub-clause 4.3.1.1 of Part 1 applies.

4.3.1.2 Rated insulation voltage (U_i)

Sub-clause 4.3.1.2 of Part 1 applies.

4.3.1.3 Rated impulse withstand voltage (U_{imp})

Sub-clause 4.3.1.3 of Part 1 applies.

4.3.2 Rated operational current (I_e)

The rated operational current of ATSE is the rated uninterrupted current (I_u). See Sub-clause 4.3.2.4 of Part 1.

4.3.3 Rated frequency

Sub-clause 4.3.3 of Part 1 applies.

4.3.4 Uninterrupted duty

Sub-clause 4.3.4.2 of Part 1 applies.

4.3.5 Rated making and breaking capacities

The rated making and breaking capacities are the values of current, stated by the manufacturer, which the transfer equipment can satisfactorily make and break under specified conditions. Unless stated otherwise, they are given in terms of a steady state current value. During the making operation, the peak value of the current on contact closing may be higher than the peak value of the steady state current depending on the characteristics of the test circuit (load) and the instant of closing on the voltage wave.

The rated making and breaking capacities are stated with reference to the rated operational voltage, the rated operational current and the utilization category according to table II.

For a.c., the rated making and breaking capacities are expressed by the r.m.s. value of the a.c. component of the current.

4.3.6 Short-circuit characteristics

4.3.6.1 Rated short-time withstand current (I_{cw})

The rated short-time withstand current is the value of short-time withstand current stated by the manufacturer which the equipment can carry under the test conditions specified in Sub-clause 8.3.4.3.

For a.c., the value of the current is the r.m.s. value of the a.c. component and the highest peak value in any one phase shall be not less than n times this r.m.s. value, the ratio n being given in table XVI of Part 1.

The minimum value of the short-time withstand current is given in column 2 of table IV.

NOTE – Additional lower values of short-time withstand current for longer durations may be stated by the manufacturer.

Les durées minimales de passage du courant sont:

- 3 demi-périodes de la fréquence assignée ou 0,025 s en courant continu, pour les courants assignés d'emploi ne dépassant pas 400 A;
- 3 périodes de la fréquence assignée ou 0,05 s en courant continu pour les courants assignés d'emploi supérieurs à 400 A.

4.3.6.2 Pouvoir assigné de fermeture en court-circuit (I_{cm})

Le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit est la valeur du pouvoir de fermeture en court-circuit assignée par le constructeur, pour la tension assignée d'emploi à la fréquence assignée et à un facteur de puissance (ou une constante de temps) spécifié. Il s'exprime par la valeur de crête maximale de courant présumé.

Pour les MCTA de classe CB et en courant alternatif, le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit ne doit pas être inférieur à la valeur maximale du pouvoir de coupure en court-circuit multipliée par le rapport n du tableau XVI de la première partie. Le constructeur peut assigner une valeur plus élevée au pouvoir de fermeture en court-circuit.

En courant continu, le pouvoir assigné de fermeture en court-circuit ne doit pas être inférieur au pouvoir assigné de coupure en court-circuit dans l'hypothèse où le courant de court-circuit en régime établi est constant.

Un pouvoir assigné de fermeture en court-circuit implique que le MCTA doit pouvoir établir un courant correspondant à ce pouvoir assigné sous une tension appliquée ne dépassant pas 105 % de la tension assignée d'emploi.

4.3.6.3 Pouvoir assigné de coupure en court-circuit (I_{cn})

Le pouvoir assigné de coupure en court-circuit est la valeur du pouvoir de coupure en court-circuit assignée par le constructeur pour la tension assignée d'emploi, à la fréquence assignée et à un facteur de puissance (ou une constante de temps) spécifié.

Il s'exprime par la valeur du courant présumé coupé (valeur efficace de la composante périodique dans le cas du courant alternatif).

La valeur minimale du pouvoir assigné de coupure en court-circuit est indiquée dans la deuxième colonne du tableau IV. Le constructeur peut assigner une valeur supérieure du pouvoir de coupure.

Un pouvoir assigné de coupure en court-circuit implique qu'un MCTA de classe CB doit pouvoir couper tout courant ne dépassant pas ce pouvoir assigné.

4.3.6.4 Courant assigné de court-circuit conditionnel

Le courant assigné de court-circuit conditionnel est la valeur de courant présumé fixée par le constructeur, que le MCTA, protégé par un dispositif spécifié de protection contre les courts-circuits, peut supporter dans des conditions satisfaisantes pendant la durée de fonctionnement de ce dispositif dans les conditions d'essai spécifiées au paragraphe 8.3.4.4.

La valeur minimale du courant présumé est donnée dans la deuxième colonne du tableau IV.

Les caractéristiques du dispositif spécifié de protection contre les courts-circuits doivent être indiquées par le constructeur. Elles doivent comprendre le type, les grandeurs assignées, les caractéristiques, la valeur maximale de crête du courant et la valeur de I^2t correspondant à la valeur du courant présumé.

NOTE 1 – En courant alternatif, le courant assigné de court-circuit conditionnel s'exprime par la valeur efficace de la composante périodique.

NOTE 2 – Le dispositif de protection contre les courts-circuits peut, soit faire partie intégrante du matériel, soit être un appareil distinct.

The minimum durations are:

- 3 half-cycles of the rated frequency or 0,025 s for d.c. for rated operational currents up to and including 400 A;
- 3 cycles of the rated frequency or 0,05 s for d.c. for rated operational currents higher than 400 A.

4.3.6.2 Rated short-circuit making capacity (I_{cm})

The rated short-circuit making capacity is the value of short-circuit making capacity assigned by the manufacturer for the rated operational voltage at rated frequency and at a specified power-factor (or time-constant). It is expressed as the maximum prospective peak current.

For class CB ATSE and for a.c., the rated short-circuit making capacity shall be not less than highest value of short-circuit breaking capacity, multiplied by the ratio n of table XVI of Part 1. The manufacturer may assign a higher value of short-circuit making capacity.

For d.c., the rated short-circuit making capacity shall be not less than its rated short-circuit breaking capacity, on the assumption that the steady-state short-circuit current is constant.

A rated short-circuit making capacity implies that the ATSE shall be able to make the current corresponding to that rated capacity at an applied voltage up to and including that corresponding to 105 % of the rated operational voltage.

4.3.6.3 Rated short-circuit breaking capacity (I_{cn})

The rated short-circuit breaking capacity is the value of short-circuit breaking capacity assigned by the manufacturer for the rated operational voltage, at rated frequency and at a specified power-factor (or time-constant).

It is expressed as the value of the prospective breaking current (r.m.s. value of the a.c. component in the case of a.c.).

The minimum value of the rated short-circuit breaking capacity is given in column 2 of table IV. The manufacturer may assign a higher value of breaking capacity.

A rated short-circuit breaking capacity implies that a Class CB ATSE shall be able to break any current up to the rated capacity.

4.3.6.4 Rated conditional short-circuit current

The rated conditional short-circuit current is the value of prospective current, stated by the manufacturer, which the ATSE, protected by a specified short-circuit protective device, can satisfactorily withstand for the operating time of this device under the test conditions specified in Sub-clause 8.3.4.4.

The minimum value of the prospective current is given in column 2 of table IV.

Details of the specified short-circuit protective device shall be indicated by the manufacturer. They shall include the type, rating, characteristics and, for current limiting devices, the maximum peak current and the I^2t corresponding to the value of the prospective current.

NOTE 1 – For a.c., the rated conditional short-circuit current is expressed by the r.m.s. value of the a.c. component.

NOTE 2 – The short-circuit protective device may either form an integral part of the equipment or be a separate unit.

4.4 Catégorie d'emploi

Une ou plusieurs des catégories normales d'emploi figurant au tableau I peut être attribuée à un MCTA, pour une ou plusieurs tensions assignées d'emploi.

La désignation des catégories d'emploi est complétée par le suffixe A ou le suffixe B, suivant que les emplois prévus demandent des manoeuvres fréquentes ou des manoeuvres non fréquentes (voir les tableaux VII, VIII et IX pour les essais de fonctionnement correspondants).

Un MCTA de catégorie d'emploi déterminée doit satisfaire aux prescriptions correspondant à cette catégorie d'emploi concernant les pouvoirs assignés de fermeture et de coupure (tableau II) et les prescriptions de fonctionnement mécanique et électrique en service (tableau III).

Tableau I – Catégories d'emploi

Nature du courant	Catégorie d'emploi		Applications caractéristiques
	Manoeuvres fréquentes	Manoeuvres non fréquentes	
Courant alternatif	AC-31A	AC-31B	Charges non inductives ou faiblement inductives
	AC-33A	AC-33B	Moteurs ou charges diverses comprenant des moteurs, des charges résistives et jusqu'à 30 % de charges constituées par des lampes à incandescence
	AC-35A	AC-35B	Lampes à décharge
	AC-36A	AC-36B	Lampes à incandescence
Courant continu	DC-31A	DC-31B	Charges résistives
	DC-33A	DC-33B	Moteurs ou charges diverses comprenant des moteurs
	DC-36A	DC-36B	Lampes à incandescence

4.5 Circuits de commande

Le paragraphe 4.5 de la première partie est applicable, avec les compléments suivants pour l'alimentation contrôlée (voir paragraphe 2.2.2).

4.5.1 Dispositifs électromécaniques de commande du circuit principal

Le constructeur doit préciser les valeurs minimales et maximales de la tension ou les limites de tension et de fréquence. Ces limites doivent correspondre à celles des dispositifs de commande de transfert.

4.5.2 Dispositifs de commande de transfert

Le constructeur doit préciser ce qui suit:

- les écarts de tension et de fréquence pour lesquels le transfert devrait être effectué;
- la durée de transfert des contacts, la durée de manoeuvre de transfert, le domaine de la durée de retour du transfert et, s'il y a lieu, le domaine de la durée d'interruption.

4.6 Circuits auxiliaires

Le paragraphe 4.6 de la première partie est applicable.

4.4 Utilization category

ATSE may be assigned one or more of the standard utilization categories given in table I at one or more rated utilization voltages.

The designation of utilization categories is completed by the suffix A or B, according to whether the intended application requires frequent operations or infrequent operations (see tables VII, VIII and IX for corresponding performance tests).

ATSE assigned any utilization category shall comply with the rated making and breaking capacity (table II) and the electrical and mechanical operational performance requirements (table III) corresponding to the assigned utilization category.

Table I – Utilization categories

Nature of current	Utilization category		Typical applications
	Frequent operations	Infrequent operations	
Alternating current	AC-31A	AC-31B	Non-inductive or slightly inductive loads
	AC-33A	AC-33B	Motor loads or mixed loads including motors, resistive loads and up to 30 % incandescent lamp loads
	AC-35A	AC-35B	Electric discharge lamp loads
	AC-36A	AC-36B	Incandescent lamp loads
Direct current	DC-31A	DC-31B	Resistive loads
	DC-33A	DC-33B	Motor loads or mixed loads including motors
	DC-36A	DC-36B	Incandescent lamp load

4.5 Control circuits

Sub-clause 4.5 of Part 1 applies with the following additions for monitored supply (see Sub-clause 2.2.2).

4.5.1 Electro-mechanical devices controlling the main circuit

The minimum and maximum values of voltage or voltage and frequency operating limits shall be stated by the manufacturer. These limits shall correspond to the limits for the transfer control devices.

4.5.2 Transfer control devices

The manufacturer shall state the following:

- the voltage and frequency deviations at which transfer should occur;
- the contact transfer time, the operating transfer time, the return transfer time range and the off time range (if any).

4.6 Auxiliary circuits

Sub-clause 4.6 of Part 1 applies.

4.7 (Disponible)

4.8 (Disponible)

4.9 Surtensions de manoeuvre

Le paragraphe 4.9 de la première partie est applicable lorsqu'une tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} est déclarée. Les prescriptions figurent au paragraphe 7.2.6.

5 Informations sur le matériel

5.1 Nature des informations

Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

Identification:

- a) nom du constructeur ou marque de fabrique;
- b) désignation du type ou numéro de série;
- c) référence de la présente norme, si le constructeur déclare y être conforme;

Caractéristiques:

- d) classe du matériel: PC ou CB;
- e) tensions assignées d'emploi;
- f) catégorie d'emploi et courant assigné d'emploi sous la tension assignée d'emploi;
- g) valeur de la fréquence assignée, par exemple, 50 Hz ou indication «courant continu» (ou le symbole — — —);
- h) pouvoir assigné de fermeture en court-circuit pour la classe PC, et
- i) courant assigné de courte durée admissible si applicable;
- j) courant assigné de court-circuit conditionnel si applicable;
- k) pouvoirs assignés de fermeture et de coupure en court-circuit pour la classe CB;
- l) nombre de positions des contacts principaux;
- m) écart contrôlé de l'alimentation et limites de fonctionnement;
- n) séquence de manoeuvres et temporisations, le cas échéant, et emplacement des temporisations dans la séquence de manoeuvres;
- o) tension assignée de tenue aux chocs lorsqu'elle est précisée;
- p) surtension de manoeuvre lorsqu'elle est précisée;
- q) environnement 1 ou 2 (voir 7.3.1 de la partie 1);
- r) prescriptions spéciales, s'il convient, par exemple conducteurs blindés ou torsadés.

NOTE – Les conducteurs non blindés ou non torsadés sont considérés comme des conditions normales d'installation.

5.2 Marquage

Les informations suivantes doivent être marquées de manière durable sur chaque MCTA. Les marques doivent être apposées sur le matériel lui-même ou sur une ou des plaques signalétiques fixées sur le matériel; elles doivent être placées de façon à être visibles et lisibles lorsque le matériel est installé.

Les informations a) à j) et o) du paragraphe 5.1 doivent être marquées sur le matériel, s'il y a lieu, ou sur une plaque signalétique.

4.7 (Vacant)

4.8 (Vacant)

4.9 Switching overvoltages

Sub-clause 4.9 of Part 1 applies when a rated impulse withstand voltage U_{imp} is declared. Requirements are given in Sub-clause 7.2.6.

5 Product information

5.1 Nature of information

The following information shall be given by the manufacturer:

Identification:

- a) the manufacturer's name or trade mark;
- b) type designation or serial number;
- c) number of this standard if the manufacturer claims compliance;

Characteristics:

- d) class of equipment: PC or CB;
- e) rated operational voltage(s);
- f) utilization category and rated operational current at the rated operational voltage;
- g) either value of the rated frequency, for example: 50 Hz or the indication "d.c." (or the symbol — — —);
- h) rated short-circuit making capacity for Class PC, and
- i) rated short-time withstand current, where applicable;
- j) rated conditional short-circuit current, where applicable;
- k) rated short-circuit making and breaking capacities for Class CB;
- l) number of main contact positions;
- m) monitored supply deviation and operating limits;
- n) operating sequence and time delays, if any, and the position of time delays in the operating sequence;
- o) rated impulse withstand voltage, when assigned;
- p) switching overvoltage, when determined;
- q) environment 1 or 2 (see 7.3.1 of part 1);
- r) special requirements, if applicable, for example shielded or twisted conductors.

NOTE – Unshielded or untwisted conductors are considered as normal installation conditions.

5.2 Marking

Each ATSE shall be marked in a durable manner with the following data. The markings shall be on the equipment itself or on a nameplate or nameplates attached to the equipment and shall be located so that they are visible and legible when the equipment is installed.

Data a) to j) and o) of Sub-clause 5.1 shall be marked on the equipment, where applicable, or on a nameplate.

Les informations k) à n) et p) peuvent être marquées sur le matériel et doivent être mentionnées dans les documents du constructeur.

5.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien

Le paragraphe 5.3 de la première partie est applicable.

Le constructeur doit donner des conseils à l'utilisateur pour les mesures à prendre pour le MCTA, si nécessaire, vis-à-vis de la CEM.

6 Conditions normales de service, de montage et de transport

L'article 6 de la première partie est applicable.

7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement

7.1 Dispositions constructives

NOTE – Des prescriptions supplémentaires concernant les matériaux et les pièces destinées au passage du courant sont à l'étude pour les paragraphes 7.1.1 et 7.1.2 de la première partie. Leur application à la présente norme fera l'objet d'un examen ultérieur.

Le paragraphe 7.1 de la première partie est applicable avec le complément suivant:

7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite

Lorsqu'une tension assignée de tenue aux chocs est déclarée, les valeurs minimales sont données dans les tableaux XIII et XV de la première partie.

Lorsque aucune tension assignée de tenue aux chocs n'est déclarée, l'annexe B donne des conseils pour évaluer les valeurs minimales.

7.2 Dispositions relatives au fonctionnement

7.2.1 Conditions de fonctionnement

Le paragraphe 7.2.1 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

7.2.1.1 Mécanisme de manoeuvre

- a) Les MCTA doivent pouvoir fonctionner dans toutes les conditions correspondant aux caractéristiques d'emploi repérées.
- b) Le mécanisme de manoeuvre doit être à verrouillage électrique et mécanique sûr pour éviter un raccordement simultané à l'alimentation normale et à l'alimentation de remplacement. Le retrait des portes ou des panneaux d'accès ne doit pas mettre en défaut le dispositif de verrouillage.
- c) Pour les MCTA de classe PC, le mécanisme de manoeuvre doit être tel que le circuit de charge ne puisse pas rester en permanence séparé à la fois de l'alimentation normale et de celle de remplacement. Cependant, il peut y avoir une coupure temporisée intentionnelle à l'issue de laquelle le transfert est réalisé et, dans certains cas, une position de repos peut être prévue.

Les MCTA de classe CB peuvent avoir une durée d'interruption temporisée intentionnellement et/ou une position de repos.

- d) Pour les MCTA dont les contacts principaux sont actionnés par un dispositif électromécanique, les contacts principaux doivent se fermer et s'ouvrir sans à-coups, c'est-à-dire sans décélération appréciable.

Data k) to n) and p) may be marked on the equipment and shall be given in the manufacturer's literature.

5.3 Instructions for installation, operation and maintenance

Sub-clause 5.3 of Part 1 applies.

Information shall be provided by the manufacturer to advise the user on the measures to be taken with regard to the ATSE, if any, concerning EMC.

6 Normal service, mounting and transport conditions

Clause 6 of Part 1 applies.

7 Constructional and performance requirements

7.1 Constructional requirements

NOTE – Further requirements concerning materials and current carrying parts are under consideration for Sub-clauses 7.1.1 and 7.1.2 of Part 1. Their application to this standard will be subject to further consideration.

Sub-clause 7.1 of Part 1 applies with the following addition:

7.1.3 Clearances and creepage distances

When a rated impulse withstand voltage is declared, minimum values are given in tables XIII and XV of Part 1.

When no rated impulse withstand voltage is declared, guidance for minimum values is given in Appendix B.

7.2 Performance requirements

7.2.1 Operating conditions

Sub-clause 7.2.1 of Part 1 applies with the following additions:

7.2.1.1 Operating mechanism

- ATSE shall be capable of operating for all conditions of their marked intended performance.
- The operating mechanism shall be reliably, electrically and mechanically interlocked to prevent simultaneous connection to both normal and alternative supplies. Removal of doors or access panels shall not result in defeating the interlocking mechanism.
- For Class PC ATSE, the operating mechanism shall be such that the load circuit cannot remain permanently switched off from both the normal and the alternative supplies. However, there may be an intentional timed off period after which the transfer is completed and, in some cases, a rest position may be provided.

Class CB of ATSE may have an intentional timed off period and/or an off position.

- For ATSE in which an electromechanical device operates the main contacts, the main contacts shall close and open without jerks i.e., without noticeable deceleration.

La vérification doit être effectuée conformément au paragraphe 8.3.3.1 a). Cette prescription ne s'applique pas aux appareils à manoeuvre par accumulation d'énergie.

7.2.1.2 Commande, séquence et limites de fonctionnement

a) Limites supérieures de tension

La bobine d'un électro-aimant de commande doit pouvoir supporter sans dommage une tension égale à 110 % de sa tension assignée d'emploi pour la durée maximale au cours de laquelle elle est normalement alimentée en service, ou jusqu'à ce qu'elle atteigne une température constante.

b) Limites inférieures de tension

La bobine d'un relais électromagnétique de mesure de tension, s'il en est utilisé, doit supporter sans dommage pendant 4 h une tension égale à 95 % de sa tension assignée d'enclenchement.

c) Fonctionnement en cas de disparition de la tension d'alimentation

Le MCTA doit transférer la charge de l'alimentation normale à celle de remplacement disponible lors de l'interruption pendant une durée prédéterminée d'une ou de toutes les phases contrôlées de l'alimentation normale et revenir à l'alimentation normale lorsque celle-ci est rétablie.

d) Fonctionnement en cas de baisse de la tension d'alimentation

Si le MCTA est doté de dispositifs destinés à provoquer le transfert de l'alimentation normale à l'alimentation de remplacement lors d'une baisse de la tension de l'alimentation principale, ce transfert doit être provoqué dans les limites fixées par le constructeur.

e) Transfert en cas de disponibilité de la tension ou de la fréquence de remplacement

Si des circuits de mesure de tension ou de tension et de fréquence sont prévus pour déterminer la disponibilité de l'alimentation de remplacement, le transfert doit être effectué dans les limites spécifiées par le constructeur.

f) Durées de fonctionnement

Toute temporisation ou durée d'interruption prévue au cours de la durée totale de manoeuvre de transfert de l'alimentation normale à celle de remplacement – ou de l'alimentation de remplacement à la normale – doit être dans les limites spécifiées par le constructeur.

La conformité aux dispositions ci-dessus est vérifiée par les essais du paragraphe 8.3.3.2.

Verification shall be made in compliance with Sub-clause 8.3.3.1 a). This requirement does not apply to stored energy operated devices.

7.2.1.2 Controls, sequence and limits of operation

a) Overvoltage condition

The coil of a control electromagnet shall be capable of withstanding, without damage, 110 % of the rated operational voltage for the maximum time it is normally energized in service or until it attains a constant temperature.

b) Undervoltage condition

The coil of electromagnetic voltage sensing relay, if used, shall withstand, without damage, 95 % of its rated pull-in voltage for 4 h.

c) Operation on loss of supply voltage

The ATSE shall transfer the load from the normal supply to the available alternative supply upon the interruption for a predetermined period of any or all of the monitored phases of the normal supply and return to the normal supply when it is restored.

d) Operation on reduction of supply voltage

If the ATSE is provided with means to initiate transfer from the normal to the alternative supply upon reduction of the voltage of the main supply, the transfer shall be initiated within the limits stated by the manufacturer.

e) Transfer on availability of alternative voltage or voltage-frequency

If voltage or voltage and frequency sensing circuits are provided to determine availability of the alternative supply, transfer shall be effected within the limits specified by the manufacturer.

f) Operating times

Any time delay or off-time provided in the total operating transfer time, from the normal to the alternative or the alternative to the normal supply, shall be within the limits specified by the manufacturer.

Compliance with the above requirements is verified by the tests of Sub-clause 8.3.3.2.

Tableau II – Vérifications des pouvoirs de fermeture et de coupure
Conditions d'établissement et de coupure suivant les catégories d'emploi

	Catégorie d'emploi	Conditions d'établissement et de coupure					
		$I I_e$	U/U_e	$\cos \varphi$ 1)	Durée de passage du courant ²⁾ s	Durée du cycle min	Nombre de cycles de manoeuvres
Courant alternatif	AC-31A AC-31B	1,5	1,05	0,80	0,05	3)	3)
	AC-33A AC-33B	6	1,05	0,50	0,05	3)	3)
	AC-35A AC-35B	3,0	1,05	0,50	0,05	3)	3)
	AC-36A AC-36B	15 ⁴⁾	1,05	4)	0,05	3)	3)
				L/R ⁵⁾ ms			
Courant continu	DC-31A DC-31B	1,5	1,05	7)	0,05	3)	3) 6)
	DC-33A DC-33B	4,0	1,05	2,5	0,05	3)	3) 6)
	DC-36A DC-36B	15 ⁴⁾	1,05	4)	0,05	3)	3) 6)

I = Courant établi ou courant coupé. Sauf pour les catégories AC-36 et DC-36, le courant d'établissement est exprimé par sa valeur en courant continu ou, dans les cas du courant alternatif, par la valeur efficace de la composante périodique, étant entendu que sa valeur réelle est la valeur de crête correspondant au facteur de puissance ou à la constante de temps du circuit.

I_e = Courant assigné d'emploi.

U = Valeur minimale de la tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en courant continu,

U_e = Tension assignée d'emploi.

1) La tolérance sur $\cos \varphi$ est de $\pm 0,05$.

2) La durée peut être inférieure à 0,05 s à condition que les contacts puissent être convenablement positionnés avant réouverture.

3) Voir tableau VII.

4) Rapport entre le courant de crête et I_e (valeur efficace en courant alternatif ou valeur en courant continu du courant assigné d'emploi) pour l'établissement et I_e pour la coupure. Voir paragraphe 8.3.3.5.1 pour la description de la charge.

5) La tolérance sur L/R est de $\pm 15\%$.

6) Si la polarité n'est pas marquée, la moitié du nombre de cycles de manoeuvres est faite à une polarité, l'autre moitié à la polarité inverse.

7) Pas de constante de temps intentionnelle.

Table II – Verification of making and breaking capacity
Conditions for making and breaking corresponding to the utilization categories

	Utilization category	Make and break conditions					
		I/I_e	U/U_e	$\cos \phi^{1)}$	On-time ²⁾ s	Cycle time min	Number of operating cycles
A.C.	AC-31A AC-31B	1,5	1,05	0,80	0,05	3)	3)
	AC-33A AC-33B	6	1,05	0,50	0,05	3)	3)
	AC-35A AC-35B	3,0	1,05	0,50	0,05	3)	3)
	AC-36A AC-36B	15 ⁴⁾	1,05	4)	0,05	3)	3)
				L/R ⁵⁾ ms			
D.C	DC-31A DC-31B	1,5	1,05	7)	0,05	3)	3) 6)
	DC-33A DC-33B	4,0	1,05	2,5	0,05	3)	3) 6)
	DC-35A DC-35B	15 ⁴⁾	1,05	4)	0,05	3)	3) 6)

I = Current made and broken. Except for categories AC-36 and DC-36 the making current is expressed in d.c. or (a.c.) r.m.s. symmetrical values but it is understood that the actual value will be peak value corresponding to the power factor or the time constant of the circuit.

I_e = Rated operational current.

U = Minimum power frequency or d.c. recovery voltage.

U_e = Rated operational voltage.

1) Tolerance for $\cos \phi$ is $\pm 0,05$.

2) Time may be less than 0,05 s provided that the contacts are allowed to become properly seated before re-opening.

3) See table VII.

4) Ratio of peak current to I_e (the r.m.s. (a.c.) or d.c. value of the rated operational current) for making and I_e for breaking. See Sub-clause 8.3.3.5.1 for load description.

5) Tolerance for L/R is $\pm 15\%$.

6) If the polarity is not marked, half the number of operating cycles is effected with one polarity and half with reverse polarity.

7) No intentional time constant.

Tableau III – Vérification du fonctionnement en service
Conditions d'établissement et de coupure suivant les catégories d'emploi

	Catégorie d'emploi	Conditions d'établissement et de coupure					
		I/I_e	U/U_e	$\cos \phi$ ¹⁾	Durée de passage du courant ²⁾ s	Durée du cycle min	Nombre de cycles de manoeuvres
Courant alternatif	AC-31A AC-31B	1,0	1,05	1,00	0,05	3)	3)
	AC-33A AC-33B	2,0	1,05	0,8	0,05	3)	3)
	AC-35A AC-35B	2,0	1,05	0,8	0,05	3)	3)
	AC-36A AC-36B	10 ⁴⁾	1,05	⁴⁾	0,05	3)	3)
				L/R ⁵⁾ ms			
Courant continu	DC-31A DC-31B	1,0	1,05	7)	0,05	3)	3) 8)
	DC-33A DC-33B	2,5	1,05	2,5	0,05	3)	3) 6)
	DC-36A DC-36B	10 ⁴⁾	1,05	⁴⁾	0,05	3)	3) 6)

I = Courant établi ou courant coupé. Sauf pour les catégories AC-36 et DC-36, le courant d'établissement est exprimé par sa valeur en courant continu ou, dans les cas du courant alternatif, par la valeur efficace de la composante périodique, étant entendu que sa valeur réelle est la valeur de crête correspondant au facteur de puissance ou à la constante de temps du circuit.
 I_e = Courant assigné d'emploi.
 U = Valeur minimale de la tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en courant continu.
 U_e = Tension assignée d'emploi.
¹⁾ La tolérance sur $\cos \phi$ est de $\pm 0,05$.
²⁾ La durée peut être inférieure à 0,05 s à condition que les contacts puissent être convenablement positionnés avant réouverture.
³⁾ Voir tableau VIII et IX.
⁴⁾ Rapport entre le courant de crête et I_e (valeur efficace en courant alternatif ou valeur en courant continu du courant assigné d'emploi) pour l'établissement et I_e pour la coupure. Voir paragraphe 8.3.3.5.1 pour la description de la charge.
⁵⁾ La tolérance sur L/R est de $\pm 15\%$.
⁶⁾ Si la polarité n'est pas marquée, la moitié du nombre de cycles de manoeuvres est faite à une polarité, l'autre moitié à la polarité inverse.
⁷⁾ Pas de constante de temps intentionnelle.
⁸⁾ Une moitié des cycles de manoeuvres doit être effectuée à $I/I_e = 1$, sauf pour AC-33B et AC-35B où tous les cycles de manoeuvres doivent être effectués à $I/I_e = 1$.
⁹⁾ Une moitié des cycles de manoeuvres doit être effectuée à $I/I_e = 1$, sauf pour DC-33B où tous les cycles de manoeuvres doivent être effectués à $I/I_e = 1$.

**Table III – Verification of operational performance
Conditions for making and breaking corresponding to the utilization categories**

	Utilization category	Make and break conditions					
		I/I_e	U/U_e	$\cos \varphi^{1)}$	On-time ²⁾ s	Cycle time min	Number of operating cycles
A.C.	AC-31A AC-31B	1,0	1,05	1,0	0,05	3)	3)
	AC-33A AC-33B	2,0	1,05	0,8	0,05	3)	3)
	AC-35A AC-35B	2,0	1,05	0,8	0,05	3)	3)
	AC-36A AC-36B	10 ⁴⁾	1,05	4)	0,05	3)	3)
				$L/R^{5)}$ ms			
D.C	DC-31A DC-31B	1,0	1,05	7)	0,05	3)	3) 6)
	DC-33A DC-33B	2,5	1,05	2,5	0,05	3)	3) 6)
	DC-36A DC-36B	10 ⁴⁾	1,05	4)	0,05	3)	3) 6)

I = Current made or broken. Except for AC-36 and DC-36, the making current is expressed in d.c. or (a.c.) r.m.s. symmetrical values but it is understood that the actual value will be peak value corresponding to the power factor or the time constant of the circuit.

$$I_o = \text{Rated operational current.}$$

U = Minimum power frequency or d.c. recovery voltage.

$$U_e = \text{Rated operational voltage.}$$

1) Tolerance for $\cos \phi$ is $\pm 0,05$.

2) Time may be less than 0,05 s provided that the contacts are allowed to become properly seated before re-opening.

3) See tables VIII and IX.

4) Ratio of peak current to I_e (the r.m.s. (a.c.) or d.c. value of the rated operational current) for making and I_e for breaking. See Sub-clause 8.3.3.5.1 for load description.

5) Tolerance for L/R is $\pm 15\%$.

6) If the polarity is not marked, half the number of operating cycles is effected with one polarity and half with reverse polarity.

7) No intentional time constant.

8) One-half of the operating cycles shall be done at $I/I_e = 1$, except for AC-33B and AC-35B where all operating cycles shall be done at $I/I_e = 1$.

9) One-half of the operating cycles shall be done at $I/I_e = 1$, except for DC-33B where all operating cycles shall be at $I/I_e = 1$.

7.2.2 Echauffement

Lorsqu'ils sont essayés au courant assigné d'emploi le plus élevé dans les conditions décrites au paragraphe 8.3.3.3, les MCTA ne doivent atteindre en aucun point une température qui constituerait un risque d'incendie ou endommagerait les matériaux utilisés dans l'appareil; et ils ne doivent pas dépasser les valeurs d'échauffement indiquées au paragraphe 7.2.2 de la première partie.

7.2.3 Propriétés diélectriques

Les MCTA doivent supporter l'application de la tension d'essai spécifiée au paragraphe 8.3.3.4.

7.2.4 Aptitude à l'établissement et à la coupure à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge

7.2.4.1 Pouvoirs de fermeture et de coupure

Les MCTA doivent pouvoir établir et couper les courants sans défaillance, dans les conditions indiquées au tableau II pour les catégories d'emploi prescrites lorsqu'ils sont essayés dans les conditions spécifiées au paragraphe 8.3.3.5. Voir également l'article A.3 de l'annexe A.

7.2.4.2 Fonctionnement en service

7.2.4.2.1 Fonctionnement électrique en service

Après l'essai de pouvoir de fermeture et de coupure, les MCTA doivent établir et couper des courants sans défaillance, dans les conditions d'essais précisées au tableau III pour les catégories d'emploi prescrites lorsqu'ils sont essayés dans les conditions spécifiées au paragraphe 8.3.3.6.1. Voir également l'article A.3 de l'annexe A.

7.2.4.2.2 Fonctionnement mécanique en service

Après l'essai de fonctionnement électrique en service, les MCTA doivent effectuer, sans défaillance, le nombre de cycles de manoeuvres à vide précisé aux tableaux VIII et IX lorsqu'ils sont essayés dans les conditions spécifiées au paragraphe 8.3.3.6.2. Voir également l'article A.3 de l'annexe A.

7.2.5 Aptitude à l'établissement et à la coupure en condition de court-circuit

7.2.5.1 Courant assigné de courte durée admissible

Les MCTA de classe PC pour lesquels le constructeur n'a pas spécifié de dispositif de protection contre les courts-circuits doivent supporter les courants indiqués au tableau IV. Si le constructeur assigne un courant de courte durée admissible supérieur à celui indiqué au tableau IV, les MCTA doivent supporter un courant de la valeur assignée.

La durée d'application du courant présumé admissible est précisée au paragraphe 4.3.6.1.

NOTE – Il n'est pas nécessaire d'effectuer cet essai si le constructeur spécifie un dispositif de protection contre les courts-circuits pour les MCTA de classe PC.

7.2.2 Temperature rise

When tested at the highest rated operational current under the conditions described in Sub-clause 8.3.3.3, ATSE shall not attain a temperature at any point to constitute a fire hazard or to damage any materials employed in the device and shall not exceed the temperature rise values stated in Sub-clause 7.2.2 of Part 1.

7.2.3 Dielectric properties

ATSE shall withstand the application of the test voltages specified in Sub-clause 8.3.3.4.

7.2.4 Ability to make and break under no-load, normal load and overload conditions

7.2.4.1 Making and breaking capacities

ATSE shall make and break currents without failure under the conditions stated in table II for the required utilization categories when tested as specified in Sub-clause 8.3.3.5. See also Clause A.3 of Appendix A.

7.2.4.2 Operational performance

7.2.4.2.1 Electrical operational performance

Following the making and breaking capacity test, ATSE shall make and break current without failure under the test conditions stated in table III for the required utilization categories when tested according to Sub-clause 8.3.3.6.1. See also Clause A.3 of Appendix A.

7.2.4.2.2 Mechanical operational performance

Following the electrical operational performance test, ATSE shall perform, without failure, the number of no-load operations given in tables VIII and IX when tested as specified in Sub-clause 8.3.3.6.2. See also Clause A.3 of Appendix A.

7.2.5 Ability to make and break under short-circuit conditions

7.2.5.1 Rated short-time withstand current

Class PC ATSE for which the manufacturer has not specified a short-circuit protective device shall withstand the prospective currents given in table IV. If the manufacturer assigns a short-time withstand current higher than that given in table IV, the ATSE shall withstand a current of the assigned value.

The time of application of the rated short-time withstand current is given in Sub-clause 4.3.6.1.

NOTE – If the manufacturer specifies a short-circuit protective device for Class PC ATSE, this test need not be done.

Tableau IV – Valeur du courant d'essai pour la vérification de l'aptitude au fonctionnement en condition de court-circuit

Courant assigné d'emploi I_e (valeur efficace) V	Courant d'essai (valeur efficace) A
$I_e \leq 100$	5 000
$100 < I_e \leq 500$	10 000
$500 < I_e \leq 1\,000$	$20 I_e$
$I_e > 1\,000$	$20 I_e$ ou 50 kA (la plus petite de ces valeurs)
Les facteurs de puissance et les constantes de temps doivent être conformes au tableau XVI de la première partie.	

7.2.5.2 Courant assigné de court-circuit conditionnel

Les MCTA de classe PC pour lesquels le constructeur a spécifié un dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) doivent supporter l'application du courant présumé d'essai indiqué au tableau IV jusqu'à ce que le DPCC ait ouvert le circuit.

Si le constructeur assigne un courant de court-circuit conditionnel supérieur à celui qui est indiqué au tableau IV, le MCTA doit également supporter cette valeur assignée de courant.

7.2.5.3 Pouvoir assigné de fermeture en court-circuit

Les MCTA des classes PC et CB doivent établir les courants d'essai conformes au tableau IV et au paragraphe 4.3.6.2.

Si le constructeur assigne un pouvoir de fermeture en court-circuit supérieur au courant d'essai au tableau IV, le MCTA doit également établir cette valeur assignée de courant.

7.2.5.4 Pouvoir assigné de coupure en court-circuit

Les MCTA de classe CB doivent couper les courants d'essai indiqués au tableau IV.

Si le constructeur assigne un pouvoir de coupure en court-circuit supérieur au courant d'essai du tableau IV, le MCTA doit également couper cette valeur assignée de courant.

7.2.6 Surtensions de manoeuvre

Le paragraphe 7.2.6 de la première partie s'applique aux MCTA pour lesquels une valeur de la tension assignée de tenue aux chocs a été déclarée par le constructeur.

Le circuit d'essai et les méthodes de mesure appropriées sont à l'étude.

7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

7.3.1 Généralités

Le paragraphe 7.3.1 de la partie 1 s'applique avec les compléments suivants:

Les essais au champ magnétique à fréquence industrielle ne sont pas requis étant donné que ces appareils sont naturellement soumis à de tels champs. L'immunité est prouvée si les essais de vérification de l'aptitude au fonctionnement sont effectués avec succès (voir 8.3.3.5 et 8.3.3.6).

Table IV – Value of the test current for the verification of the ability to operate under short-circuit conditions

Rated operational current I_e (r.m.s.) V	Test current (r.m.s.) A
$I_e \leq 100$ $100 < I_e \leq 500$ $500 < I_e \leq 1\,000$ $I_e > 1\,000$	5 000 10 000 $20 I_e$ $20 I_e$ or 50 kA whichever is the lower
The power factors and time constants shall be as given in table XVI of Part 1.	

7.2.5.2 Rated conditional short-circuit current

Class PC ATSE for which the manufacturer has specified a short-circuit protective device (SCPD) shall withstand the application of the prospective test current given in table IV until the SCPD has opened the circuit.

If the manufacturer assigns a conditional short-circuit current higher than that given in table IV, the ATSE shall also withstand this assigned value of current.

7.2.5.3 Rated short-circuit making capacity

Classes PC and CB ATSE shall make the test currents in accordance with table IV and Sub-clause 4.3.6.2.

If the manufacturer assigns a short-circuit making capacity greater than the test current given in table IV, the ATSE shall also make this assigned value of current.

7.2.5.4 Rated short-circuit breaking capacity

Class CB ATSE shall break the test currents given in table IV.

If the manufacturer assigns a short-circuit breaking capacity greater than the test current given in table IV, the ATSE shall also break this assigned value of current.

7.2.6 Switching overvoltages

Sub-clause 7.2.6 of Part 1 applies to ATSE for which a value of rated impulse withstand voltage has been declared by the manufacturer.

Suitable test circuit and measuring methods are under consideration.

7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)**7.3.1 General**

Subclause 7.3.1 of part 1 applies with the following addition:

Power-frequency magnetic field tests are not required because the devices are naturally submitted to such fields. Immunity is demonstrated by the successful completion of the operational performance capability tests (see 8.3.3.5 and 8.3.3.6).

7.3.2 Immunité

Les résultats des essais sont spécifiés en utilisant les critères de fonctionnement de la CEI 61000-4-1, comme indiqué ci-après.

- 1) Fonctionnement normal dans les limites spécifiées.
- 2) Dégradation temporaire ou perte de fonction ou de fonctionnement qui est autorécupérable.
- 3) Dégradation temporaire ou perte de fonction ou de fonctionnement nécessitant l'intervention de l'opérateur ou le réarmement du système. Les fonctions normales doivent pouvoir être restaurées par simple intervention, par exemple par réarmement manuel ou redémarrage. Aucun composant ne doit être endommagé.

Tableau 10 – Critères spécifiques d'acceptation pour les essais d'immunité

Article	Critères d'acceptation		
	1	2	3
Fonctionnement des circuits de puissance et de commande	Pas de dysfonctionnement	Dysfonctionnement temporaire sans déclenchement; la séparation ou la fermeture des contacts non intentionnelle n'est pas acceptée Autorécupérable	Séparation ou fermeture non intentionnelle des contacts
Fonctionnement des afficheurs et des circuits auxiliaires	Pas de changement visible de l'information affichée Seulement de légères fluctuations de l'intensité lumineuse des DEL ou un léger mouvement des caractères	Changements temporaires visibles par exemple illumination non désirée de la DEL Aucun dysfonctionnement des contacts auxiliaires	Perte permanente d'affichage de l'information Dysfonctionnement des contacts auxiliaires

7.3.2.1 Matériel ne comprenant pas de circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.2.1 de la partie 1 s'applique.

7.3.2.2 Matériel comprenant des circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.2.2 de la partie 1 s'applique.

7.3.3 Emission

Les niveaux de sévérité requis pour l'environnement 1 couvrent ceux requis pour l'environnement 2.

7.3.3.1 Matériel ne comprenant pas de circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.3.1 de la partie 1 s'applique.

7.3.3.2 Matériel comprenant des circuits électroniques

Le paragraphe 7.3.3.2 de la partie 1 s'applique.

7.3.2 Immunity

The test results are specified using the performance criteria of IEC 61000-4-1 as listed below:

- 1) Normal performance within the specification limits.
- 2) Temporary degradation or loss of function or performance which is self-recoverable.
- 3) Temporary degradation or loss of function or performance which requires operator's intervention or system reset. Normal functions must be restorable by simple intervention, for example by manual reset or restart. There must not be any damaged component.

Table 10 – Specific acceptance criteria for immunity tests

Item	Acceptance criteria		
	1	2	3
Operation of power and control circuits	No mal-operation	Temporary mal-operation which cannot cause tripping; unintentional separation or closure of contacts is not accepted Self-recoverable	Unintentional separation or closure of contacts
Operation of displays and auxiliary circuits	No changes to visible display information	Temporary visible changes, e.g. unwanted LED illumination	Permanent loss of display information
	Only slight light intensity fluctuations of LEDs or movement of characters	No mal-operation of auxiliary contacts	Mal-operation of auxiliary contacts

7.3.2.1 Equipment not incorporating electronic circuits

Subclause 7.3.2.1 of part 1 applies.

7.3.2.2 Equipment incorporating electronic circuits

Subclause 7.3.2.2 of part 1 applies.

7.3.3 Emission

The levels of severity required for environment 1 cover those required for environment 2.

7.3.3.1 Equipment not incorporating electronic circuits

Subclause 7.3.3.1 of part 1 applies.

7.3.3.2 Equipment incorporating electronic circuits

Subclause 7.3.3.2 of part 1 applies.

8 Essais

8.1 Nature des essais

8.1.1 Généralités

Le paragraphe 8.1.1 de la première partie s'applique avec les compléments suivants:

Un disjoncteur utilisé comme dispositif de protection contre les courts-circuits (voir paragraphe 7.2.5.2) doit être conforme à la CEI 60947-2, à des caractéristiques assignées non inférieures à celles qui sont fixées dans la présente norme.

8.1.2 Essais de type

Les essais de type sont destinés à vérifier la conformité des MCTA à la présente norme. Le tableau V donne la liste des essais de type.

8.1.3 Essais individuels

Le paragraphe 8.1.3 de la première partie est applicable.

Les essais individuels sont précisés au paragraphe 8.4.

8.1.4 Essais sur prélèvement

Les essais sur prélèvement pour la vérification des distances d'isolement, conformément au paragraphe 8.3.3.4.3 de la première partie, sont à l'étude.

8.2 Conformité aux dispositions constructives

Les paragraphes 8.2.1 à 8.2.4 de la première partie sont applicables.

8.3 Fonctionnement

8.3.1 Séquence d'essais

Pour les séquences d'essais, se référer au tableau V et aux indications suivantes:

- 1) Les essais a) à e) et l'essai l) peuvent être effectués sur un seul échantillon ou des échantillons distincts.
- 2) Les essais f) et g) sont à effectuer sur un seul échantillon, dans l'ordre indiqué dans ce tableau.
- 3) Les essais h) à k) sont à effectuer sur un seul échantillon (autre que celui de la séquence 2) ci-dessus), dans l'ordre indiqué dans ce tableau.

Tous les essais peuvent être effectués sur un seul échantillon si le constructeur le demande ou l'accepte. Dans ce cas, la séquence d'essais doit comprendre les essais de a) à k).

8.3.2 Conditions générales pour les essais

8.3.2.1 Prescriptions générales

L'état du matériel pour les essais doit être comme défini au paragraphe 8.3.2 de la première partie.

NOTE – Il n'est pas nécessaire d'effectuer les essais pour toutes les valeurs d'essai correspondant aux catégories d'emploi. Voir l'annexe A.

8 Tests

8.1 Kinds of tests

8.1.1 General

Sub-clause 8.1.1 of Part 1 applies with the following addition:

A circuit-breaker used as a short-circuit protective device (see Sub-clause 7.2.5.2) shall comply with IEC Publication 60947-2 at ratings not lower than those assigned in this standard.

8.1.2 Type tests

Type tests are intended to verify compliance of ATSE with this standard. A summary of type tests is given in table V.

8.1.3 Routine tests

Sub-clause 8.1.3 of Part 1 applies.

Routine tests are stated in Sub-clause 8.4.

8.1.4 Sampling tests

Sampling tests for clearance verification according to Sub-clause 8.3.3.4.3 of Part 1 are under consideration.

8.2 Compliance with constructional requirements

Sub-clauses 8.2.1 to 8.2.4 of Part 1 apply.

8.3 Performance

8.3.1 Test sequences

For test sequences, refer to table V and the following:

- 1) Tests a) to e) and test l) can be performed on one or separate samples.
- 2) Tests f) and g) are to be performed on one sample in the sequence given in the table.
- 3) Tests h) to k) are to be performed on one sample (other than that used for sequence 2) above) in the sequence given in the table.

All the tests can be done on one sample, if requested or agreed by the manufacturer. In this case, the test sequence shall be a) to k).

8.3.2 General test conditions

8.3.2.1 General requirements

The condition of the equipment for the tests shall be as stated in Sub-clause 8.3.2 of Part 1.

NOTE – It is not necessary to test values for all test values corresponding to assigned categories. See Appendix A.

Les essais des paragraphes 8.3.3.3, 8.3.4.2, 8.3.4.3 et 8.3.4.4 doivent être effectués comme suit:

- a) Si la construction du MCTA est telle qu'il n'y a pas de différence substantielle entre la position normale et celle de remplacement (par exemple: taille des contacts et effort de maintien, ouverture, dimensions et longueur des jeux de barres, distance à l'enveloppe, etc.) qui aurait une influence sur les résultats d'essais, les essais peuvent être effectués avec une seule position de l'interrupteur.
- b) S'il est possible de déterminer qu'une position représente un cas plus difficile, les essais doivent être effectués dans cette position.

Tableau V – Liste des essais de type (avec le numéro du paragraphe correspondant) auxquels doit être soumis un MCTA

Nature de l'essai	Classe du MCTA	
	PC	CB
a) Dispositions constructives	8.2	8.2
b) Fonctionnement	8.3.3.1	8.3.3.1
c) Commande, séquence et limites de fonctionnement	8.3.3.2	8.3.3.2
d) Echauffement	8.3.3.3	8.3.3.3
e) Propriétés diélectriques	8.3.3.4	8.3.3.4
f) Pouvoirs de fermeture et de coupure	8.3.3.5	8.3.3.5
g) Aptitude au fonctionnement en service	8.3.3.6	8.3.3.6
h) Pouvoir de fermeture en court-circuit	8.3.4.2.1 ¹⁾	8.3.4.2.1
i) Pouvoir de coupure en court-circuit	— — —	8.3.4.2.2
j) Courant de courte durée admissible	8.3.4.3 ¹⁾	— — —
k) Courant de court-circuit conditionnel	8.3.4.4 ²⁾	— — —
l) CEM	8.5	8.5

¹⁾ Cet essai n'est pas demandé si le constructeur a assigné un courant de court-circuit conditionnel.

²⁾ Cet essai n'est effectué que si le constructeur assigne un dispositif de protection contre les courts-circuits.

8.3.3 Fonctionnement à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge

8.3.3.1 Fonctionnement

Mécanisme de manoeuvre

Il doit être vérifié que le MCTA fonctionne comme indiqué au paragraphe 7.2.1.1 a), b) et c).

Pour les MCTA dont les contacts principaux sont actionnés par des électro-aimants, les contacts principaux doivent s'ouvrir ou se fermer sans à-coups lorsque la tension d'alimentation de commande est augmentée à partir d'une valeur nulle, ou diminuée à partir de sa valeur assignée U_s , selon le cas, à la vitesse de $0,2 U_s$ par seconde. Cet essai ne s'applique pas aux appareils à manoeuvre par accumulation d'énergie.

8.3.3.2 Commandes, séquence et limites de fonctionnement

8.3.3.2.1 Limites supérieures de tension

Les bornes d'alimentation normale et de remplacement du MCTA doivent être alimentées à 110 % de leur tension assignée d'emploi pendant une durée suffisante pour que les bobines d'électro-aimant normalement alimentées en service atteignent une température constante.

The tests of Sub-clauses 8.3.3.3, 8.3.4.2, 8.3.4.3 and 8.3.4.4, shall be performed as follows:

- a) If the construction of the ATSE is such that there is no significant difference between the normal and the alternative positions (e.g., contact size and force, opening, bus bar size and length, clearance to enclosure etc.) that would influence the test results, the tests can be done in one position of the switch.
- b) If it can be determined that one position represents a more difficult case, the tests are to be done in that position.

**Table V – List of type tests (referred to by their sub-clause numbers)
to which a given ATSE shall be submitted**

Test	Class of ATSE	
	PC	CB
a) Constructional requirements	8.2	8.2
b) Operation	8.3.3.1	8.3.3.1
c) Controls, sequence and limits of operation	8.3.3.2	8.3.3.2
d) Temperature rise	8.3.3.3	8.3.3.3
e) Dielectric properties	8.3.3.4	8.3.3.4
f) Making and breaking capacities	8.3.3.5	8.3.3.5
g) Operational performance capability	8.3.3.6	8.3.3.6
h) Short-circuit making capacity	8.3.4.2.1 ²⁾	8.3.4.2.1
i) Short-circuit breaking capacity	---	8.3.4.2.2
j) Short time withstand current	8.3.4.3 ¹⁾	---
k) Conditional-circuit current	8.3.4.4 ²⁾	---
l) EMC	8.5	8.5
¹⁾ This test is not required if the manufacturer has assigned a conditional short-circuit current.		
²⁾ This test is done only if the manufacturer assigns a short-circuit protective device.		

8.3.3 Performance under no-load, normal load and overload conditions

8.3.3.1 Operation

Operating mechanism

It shall be verified that ATSE operates as stated in Sub-clause 7.2.1.1 a), b), and c)

For ATSE in which electromagnets operate the main contacts, the main contacts shall open or close without jerks when the control supply voltage is increased from zero, or decreased from its rated value U_s , as appropriate, at the rate of 0,2 U_s per second. This test does not apply to stored energy operated devices.

8.3.3.2 Controls, sequence and limits of operation

8.3.3.2.1 Overvoltage condition

The normal and the alternative supply terminals of ATSE shall be energized at 110 % of the rated operational voltage for a time sufficient for the coils of electromagnets which are energized in service to attain a constant temperature.

8.3.3.2.2 Limites inférieures de tension des relais électromagnétiques de mesure de tension

Les bobines des relais de mesure de tension, s'il y a lieu, doivent être alimentées à 95 % de leur tension assignée d'enclenchement (les relais ne doivent pas fonctionner) et être maintenues pendant 4 h à cette tension.

8.3.3.2.3 Fonctionnement en cas de disposition de la tension d'alimentation

Le MCTA doit être raccordé (à vide) aux deux circuits d'alimentation normale et d'alimentation de remplacement, aux tensions et fréquences assignées, comme le montre la figure 1. Le MCTA doit être en position d'alimentation normale.

L'un des phases contrôlées de l'alimentation normale étant débranchée, le MCTA doit basculer vers l'alimentation de remplacement. Après le rebranchement de la phase de l'alimentation normale, le MCTA doit retourner à la position d'alimentation normale.

Cet essai doit être répété sur chacun des conducteurs contrôlés de l'alimentation normale débranchée à tour de rôle.

8.3.3.2.4 Fonctionnement en cas de baisse de la tension d'alimentation

S'il existe un dispositif de mesure de l'écart de la tension d'alimentation normale, le MCTA doit être raccordé comme indiqué au paragraphe 8.3.3.2.3 et la tension de chacun des conducteurs contrôlés de l'alimentation normale réduite à tour de rôle à la valeur indiquée par le constructeur et ensuite rétablie à sa valeur initiale. Cet essai doit être répété en réduisant simultanément la tension de toutes les phases de l'alimentation normale et en la ramenant à sa valeur initiale.

Au cours de chacun de ces essais, le MCTA doit basculer vers la position de remplacement lorsque la tension est réduite et retourner à la position normale lorsque la tension est rétablie.

8.3.3.2.5 Transfert en cas de disponibilité de la tension ou de la fréquence de remplacement

S'il existe un dispositif de mesure de la tension ou de la tension et de la fréquence de l'alimentation de remplacement, le MCTA doit être raccordé comme indiqué en figure 1. Les valeurs de tension et de fréquence auxquelles se produit le transfert de l'alimentation normale à l'alimentation de remplacement doivent être vérifiées conformément au point a) ou b) ci-après, suivant le cas:

a) Mesure de la tension de l'alimentation de remplacement

La tension de l'alimentation de remplacement étant inférieure à la valeur fixée par le constructeur et l'alimentation normale à sa tension assignée, débrancher l'une des phases de l'alimentation de remplacement. Le transfert de l'alimentation normale à l'alimentation de remplacement doit s'effectuer dans les limites de tension précisées par le constructeur.

b) Mesure de la tension et de la fréquence de l'alimentation de remplacement

L'alimentation normale étant à sa tension assignée et l'une de ses phases étant débranchée:

- 1) la fréquence de l'alimentation de remplacement étant inférieure à sa valeur d'action, maintenir la tension de cette alimentation à sa valeur minimale spécifiée et augmenter progressivement sa fréquence. Le transfert à l'alimentation de remplacement doit s'effectuer dans les limites de fréquences précisées par le constructeur.
- 2) la tension de l'alimentation de remplacement étant inférieure à sa valeur d'action, maintenir la fréquence de cette alimentation à sa valeur minimale spécifiée et augmenter progressivement sa tension. Le transfert à l'alimentation de remplacement doit s'effectuer dans les limites de tension fixées par le constructeur.

8.3.3.2.2 Undervoltage condition of electromagnetic voltage sensing relays

The coils of voltage sensing relays, if any, shall be energized at 95 % of their rated pull in value (the relays shall not pull in) and held at this voltage for 4 h.

8.3.3.2.3 Operation on loss of supply voltage

ATSE shall be connected (without load) to both circuits of the normal and alternative supplies of rated voltage and frequency, as shown in figure 1. The ATSE shall be in the normal supply position.

With one of the monitored phases of the normal supply disconnected, the ATSE shall transfer to the alternative supply. With the normal supply phase reconnected, the ATSE shall return to the normal supply position.

This test shall be repeated on each of the monitored normal supply conductors disconnected in turn.

8.3.3.2.4 Operation on reduction of supply voltage

If voltage deviation sensing of the normal supply is provided, the ATSE shall be connected as in Sub-clause 8.3.3.2.3 and the voltage on each normal supply monitored conductor reduced in turn to the value stated by the manufacturer and then restored to the original value. This test shall be repeated by reducing the voltage on all the phases of the normal supply simultaneously and by restoring it to its original value.

In each of the tests the ATSE shall transfer to the alternative position when the voltage is reduced and return to the normal supply position when the voltage is restored.

8.3.3.2.5 Transfer on availability of alternative voltage or voltage-frequency

If voltage and frequency sensing of the alternative supply is provided, the ATSE shall be connected as in figure 1. The operating values of voltage and frequency at which the transfer from the normal supply to the alternative supply occurs shall be verified in accordance with item a) or b) below as applicable.

a) For voltage sensing of the alternative supply

With the alternative supply voltage below the value stated by the manufacturer and the normal supply at the rated voltage, disconnect one of the lines of the normal supply and then gradually increase the voltage of the alternative supply. Transfer shall occur from the normal to the alternative supply within the voltage limits stated by the manufacturer.

b) For voltage-frequency sensing of the alternative supply

With the normal supply at the rated voltage and one of its supply lines disconnected:

- 1) starting with the alternative supply frequency below the pickup value, maintain its voltage at the minimum specified value and gradually increase its frequency. Transfer to the alternative supply shall occur within the frequency limits stated by the manufacturer.
- 2) starting with the alternative supply voltage below the pickup value, maintain its frequency at the minimum specified value and gradually increase its voltage. Transfer to the alternative supply shall occur within the voltage limits stated by the manufacturer.

8.3.3.2.6 Durées de fonctionnement

La durée totale de manoeuvre de transfert, les temporisations et la durée d'interruption doivent être mesurées et se trouver dans les limites fixées par le constructeur.

8.3.3.3 Echauffement

L'essai d'échauffement doit être effectué comme indiqué au paragraphe 8.3.3.3 de la première partie et répondre aux prescriptions du paragraphe 7.2.2.

8.3.3.4 Propriétés diélectriques

Les propriétés diélectriques doivent être vérifiées:

- conformément au paragraphe 8.3.3.4 de la première partie si le constructeur a déclaré une valeur de tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} (voir paragraphe 4.3.1.3);
- conformément aux paragraphes 8.3.3.4.1, 8.3.3.4.2, 8.3.3.4.3 et 8.3.3.4.4 si aucune valeur de U_{imp} n'a été déclarée et, pour la vérification de la tenue diélectrique spécifiée, dans les paragraphes correspondants de la présente norme.

8.3.3.4.1 Etat du MCTA pour les essais

Les essais diélectriques doivent être faits sur des MCTA montés comme dans les conditions de service, avec leurs connexions internes et à l'état propre et ses.

Dans le cas où le socle du MCTA est en matière isolante, des pièces métalliques doivent être placées à tous les points de fixation suivant les conditions normales d'installation du MCTA; ces pièces doivent être considérées comme faisant partie du bâti du MCTA. Lorsque le MCTA est placé dans une enveloppe métallique, celle-ci doit être recouverte extérieurement d'une feuille métallique reliée au bâti.

8.3.3.4.2 Application de la tension d'essai

Circuit principal

Les transformateurs, les bobines et appareils analogues reliés entre les pôles du circuit principal doivent être débranchés de l'un des pôles pour l'essai a) point 2).

Tout circuit de commande et tout circuit auxiliaire qui n'est pas normalement relié au circuit principal doit être raccordé au bâti.

La tension d'essai doit être appliquée pendant 1 min dans les conditions suivantes:

a) Le MCTA étant dans les positions normales, de remplacement et de repos:

- 1) entre toutes les parties actives de tous les pôles, réunies entre elles et le bâti;
- 2) entre la borne aval de chaque pôle et tous les autres pôles et la borne reliée à l'alimentation normale ou de remplacement qui n'est pas raccordée, reliés au bâti du MCTA.

b) Le MCTA étant dans les positions normales et de remplacement:

entre les bornes aval reliées ensemble et les bornes de l'alimentation normale et de l'alimentation de remplacement reliées ensemble à tour de rôle, le MCTA étant respectivement dans la position de remplacement et dans la position normale.

8.3.3.2.6 Operating times

The total operating transfer time, the time delays and the timed off-time shall be measured and shall be within the limits stated by the manufacturer.

8.3.3.3 Temperature rise

The temperature rise test shall be done as stated in Sub-clause 8.3.3.3 of Part 1 and shall comply with the requirements stated in Sub-clause 7.2.2.

8.3.3.4 Dielectric properties

Dielectric properties shall be verified:

- in accordance with Sub-clause 8.3.3.4 of Part 1 if the manufacturer has declared a value of the rated impulse withstand voltage U_{imp} (see Sub-clause 4.3.1.3),
- in accordance with Sub-clauses 8.3.3.4.1, 8.3.3.4.2, 8.3.3.4.3 and 8.3.3.4.4, if no value of U_{imp} has been declared and, for the verification of dielectric withstand, in the relevant sub-clauses of this standard.

8.3.3.4.1 Condition of the ATSE for tests

Dielectric tests shall be made on the ATSE mounted as for service, including internal wiring, and in a clean and dry condition.

When the base of the ATSE is of insulating material, metallic parts shall be placed at all the fixing points in accordance with the conditions of normal installation of the ATSE and these parts shall be considered as part of the frame of the ATSE. When the ATSE is in an insulating enclosure, the latter shall be covered externally by a metal foil connected to the frame.

8.3.3.4.2 Application of the test voltage

Main circuit

Transformers, coils and similar devices connected between the poles of the main circuit are to be disconnected from one of the poles for test a) item 2).

Any control and auxiliary circuits which are not normally connected to main circuits shall be connected to the frame.

The test voltage shall be applied for 1 min as follows:

a) With the ATSE in the normal, alternative and off positions:

- 1) between all live parts of all poles connected together and the frame;
- 2) between the load terminal of each pole and all the other poles and the normal or alternative supply terminal not contacted connected to the frame of the ATSE.

b) With the ATSE in the normal and alternative positions:

between the load terminals connected together, and the normal and alternative supply terminals connected together in turn, with the ATSE in the alternative and normal positions respectively.

Circuits de commande et circuits auxiliaires

Pour ces essais, le circuit principal doit être relié au bâti. La tension d'essai doit être appliquée pendant 1 min dans les conditions suivantes:

- 1) entre l'ensemble des circuits de commande et des circuits auxiliaires qui ne sont pas normalement reliés au circuit principal, réunis entre eux, et le bâti du MCTA;
- 2) s'il y a lieu, entre chacune des parties des circuits de commande et des circuits qui peuvent se trouver isolées des autres parties en service normal et l'ensemble des autres parties réunies entre elles.

8.3.3.4.3 Valeur de la tension d'essai

La tension d'essai doit être de forme sinusoïdale et sa fréquence doit être comprise entre 45 Hz et 65 Hz.

La valeur de la tension d'essai d'une minute doit être la suivante:

- a) Pour le circuit principal ainsi que pour les circuits de commande et les circuits auxiliaires qui ne sont pas visés au point b) ci-après: conforme au tableau VI.

Tableau VI – Tension d'essai diélectrique en fonction de la tension assignée d'isolement

Tensions assignées d'isolement U_i V (valeur efficace) courant alternatif ou courant continu	Tension d'essai diélectrique V (valeur efficace) courant alternatif
Inférieures ou égales à 60	1 000
$60 < U_i \leq 300$	2 000
$300 < U_i \leq 690$	2 500
$690 < U_i \leq 800$	3 000
$800 < U_i \leq 1 000$	3 500
$1 000 < U_i \leq 1 500$	3 500

- b) Pour les circuits de commande et les circuits auxiliaires que le constructeur indique comme ne devant pas être reliés au circuit principal:
 - lorsque la tension assignée d'isolement U_i n'excède pas 60 V: 1 000 V;
 - lorsque la tension assignée d'isolement U_i est supérieure à 60 V: $2 U_i + 1 000$ V avec un minimum de 1 500 V.

8.3.3.4.4 Résultats à obtenir

L'essai est considéré comme satisfaisant s'il n'y a ni perforation ni amorçage.

8.3.3.5 Pouvoirs de fermeture et de coupure

8.3.3.5.1 Conditions générales pour les essais

Le paragraphe 8.3.3.5.1 de la première partie est applicable.

Control and auxiliary circuits

For these tests, the main circuit shall be connected to the frame. The test voltage shall be applied for 1 min as follows:

- 1) between all the control and auxiliary circuits which are not normally connected to the main circuit, connected together, and the frame of ATSE;
- 2) where appropriate, between each part of the control and auxiliary circuits which may be isolated from the other parts during normal operation and all the other parts connected together.

8.3.3.4.3 Value of the test voltage

The test voltage shall have a sinusoidal waveform and a frequency between 45 Hz and 65 Hz.

The value of the one-minute test voltage shall be as follows:

- a) For the main circuit and for the control and auxiliary circuits which are not covered by item b) below: in accordance with table VI.

Table VI – Dielectric test voltage corresponding to the rated insulation voltage

Rated insulation voltage U_i V a.c. (r.m.s.) or d.c.	Dielectric test voltage V a.c. (r.m.s.)
Up to and including 60	1 000
$60 < U_i \leq 300$	2 000
$300 < U_i \leq 690$	2 500
$690 < U_i \leq 800$	3 000
$800 < U_i \leq 1\,000$	3 500
$1\,000 < U_i \leq 1\,500$	3 500

- b) For control circuits and auxiliary circuits which are indicated by the manufacturer as unsuitable for connection to the main circuit:
 - where the rated insulation voltage U_i does not exceed 60 V: 1 000 V;
 - where the rated insulation voltage U_i exceeds 60 V: $2 U_i + 1\,000$ V with a minimum of 1 500 V.

8.3.3.4.4 Results to be obtained

The test is considered to have been passed if there is no puncture or flashover.

8.3.3.5 Making and breaking capacities

8.3.3.5.1 General test conditions

Sub-clause 8.3.3.5.1 of Part 1 applies.

8.3.3.5.2 Circuit d'essai

Le paragraphe 8.3.3.5.2 de la première partie est applicable sauf que le raccordement du MCTA dans le circuit d'essai côté source doit être comme indiqué aux figures 2 ou 3.

Dans le cas des catégories d'emploi AC-36A ou AC-36B et DC-36A ou DC-36B, la charge doit être telle que l'on obtienne un courant assigné d'emploi en même temps qu'un courant transitoire de courte durée au cours de la fermeture comme indiqué au tableau II. Le courant transitoire d'établissement doit atteindre sa valeur de crête en 5 ms après la fermeture du circuit. On peut utiliser toute charge convenable telle que:

- des lampes à incandescence;
- une résistance non inductive ou des résistances branchées en parallèle avec un condensateur ou,
- une charge résistive dont une partie de la résistance est court-circuitée pendant une courte durée afin de produire un courant de crête transitoire.

Les essais doivent être effectués en séquence à l'aide de moyens de commande extérieurs indépendants des écarts contrôlés de l'alimentation.

8.3.3.5.3 Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure

- Le MCTA doit rétablir et couper le courant d'essai à la tension et au facteur de puissance ou à la constante de temps correspondant à sa catégorie d'emploi, conformément au tableau II.

Le nombre de cycles de manoeuvres et la durée de ces cycles doivent être conformes au tableau VII.

Un cycle de manoeuvres consiste à établir et à couper le courant d'essai sur les contacts de l'alimentation normale et sur ceux de l'alimentation de remplacement.

Tableau VII – Nombre et durée des cycles de manoeuvres pour l'essai des pouvoirs de fermeture et de coupure

Courant assigné d'emploi I_e	Nombre de cycles de manoeuvres		Durée du cycle de manoeuvres min ¹⁾
	Manoeuvres fréquentes	Manoeuvres non fréquentes	
A			
$0 < I_e \leq 300$	50	12	1
$300 < I_e \leq 400$	50	12	2
$400 < I_e \leq 600$	50	12	3
$600 < I_e \leq 800$	50	12	4
$800 < I_e \leq 1\,600$	50	12	5
$1\,600 < I_e \leq 2\,500$	25	6	5
$< I_e \geq 2\,500$	3	3	5

1) La durée du cycle de manoeuvres peut être réduite avec l'accord du constructeur.

- Le courant d'essai ne doit pas être inférieur à la valeur indiquée au tableau II.
- La durée de passage du courant pour chaque position des contacts doit être de 0,05 s, à moins qu'un déclenchement automatique du dispositif de protection contre les surcharges ne se produise.
- Tous les relais de mesure et de commande doivent être alimentés sous leur(s) tension(s) assignée(s) et les contacts des relais doivent établir et couper leur(s) charge(s) normale(s).
- Les relais de temporisation, les relais à manque de tension et les relais de mesure de fréquence peuvent être shuntés pour faciliter l'essai des contacts du circuit principal.
- Au cours de l'essai, il ne doit se produire aucune défaillance et le fusible spécifié au paragraphe 8.3.3.5.2 de la première partie ne doit pas avoir fondu.

8.3.3.5.2 Test circuit

Sub-clause 8.3.3.5.2 of Part 1 applies except that the connection of ATSE in the test circuit on the supply side shall be as shown in figure 2 or 3.

For utilization categories AC-36A or AC-36B and DC-36A or DC-36B the load shall be such that a rated operational current is obtained together with a short duration transient current during making, as given in table II. The transient making current shall attain its peak value within 5 ms after the circuit is closed. Any suitable load may be used such as:

- a) incandescent lamps;
- b) non-inductive resistor, or resistors connected in parallel with a capacitor or,
- c) resistive load with part of the resistance short-circuited for a short duration in order to produce the transient peak current.

Tests shall be sequenced by external controls independent of monitored supply deviations.

8.3.3.5.3 Verification of making and breaking capacities

- a) ATSE shall make and break the test current at the voltage and power factor or at the time constant corresponding to its utilization category as given in table II.

The number of operating cycles and the cycle time shall be as given in table VII.

An operating cycle consists of making and breaking the test current on both the main and the alternative supply contacts.

**Table VII – Number and duration of operating cycles
for the making and breaking capacity test**

Rated operational current I_e A	Number of operating cycles		Duration of operating cycle min ¹⁾
	Frequent operations	Infrequent operations	
$0 < I_e \leq 300$	50	12	1
$300 < I_e \leq 400$	50	12	2
$400 < I_e \leq 600$	50	12	3
$600 < I_e \leq 800$	50	12	4
$800 < I_e \leq 1\,600$	50	12	5
$1\,600 < I_e \leq 2\,500$	25	6	5
$< I_e \geq 2\,500$	3	3	5

¹⁾ The duration of operating cycle may be reduced with the consent of the manufacturer.

- b) The test current shall be not less than the value indicated in table II.
- c) The on-time in each contact position shall be 0,05 s unless automatic tripping of the overload protective device occurs.
- d) All sensing and control relays shall be energized at their rated voltage(s) and the relay contacts shall make and break their normal load(s).
- e) Time-delay, undervoltage and frequency sensing relays may be bypassed to facilitate testing of the main circuit contacts.
- f) During the test there shall be no failure, and the fuse specified in Sub-clause 8.3.3.5.2 of Part 1 shall not have blown.

Après l'essai, le MCTA doit fonctionner comme prévu normalement.

Raccordé comme indiqué au paragraphe 8.3.3.5.2 de la première partie

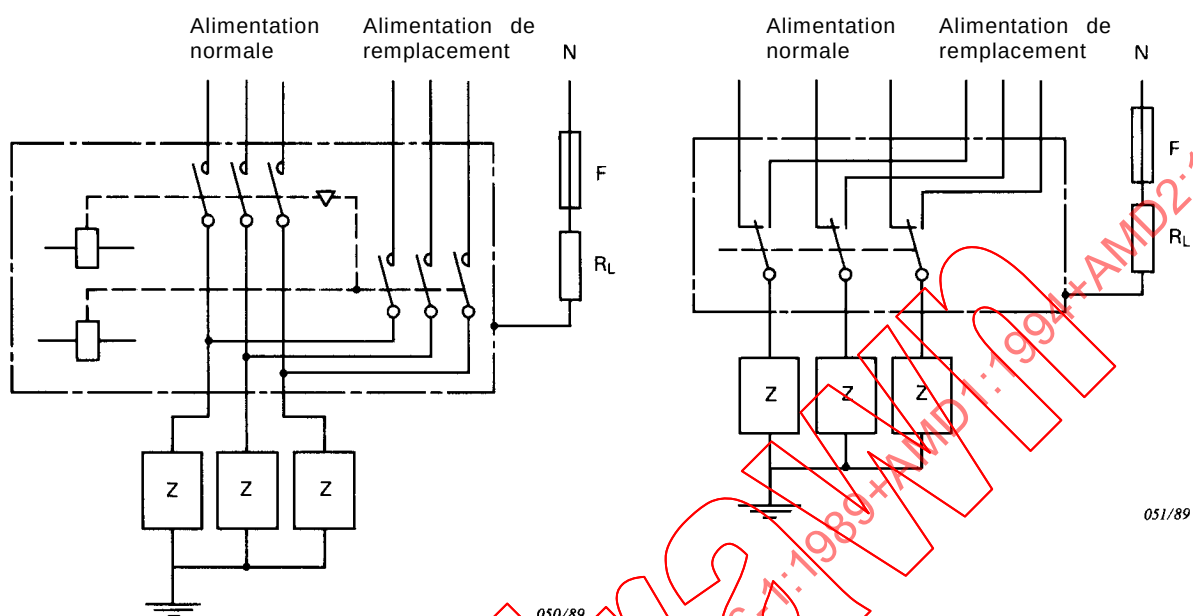


Figure 1

Raccordé comme indiqué au paragraphe 8.3.3.5.2 de la première partie

Raccordé comme indiqué au paragraphe 8.3.3.5.2 de la première partie

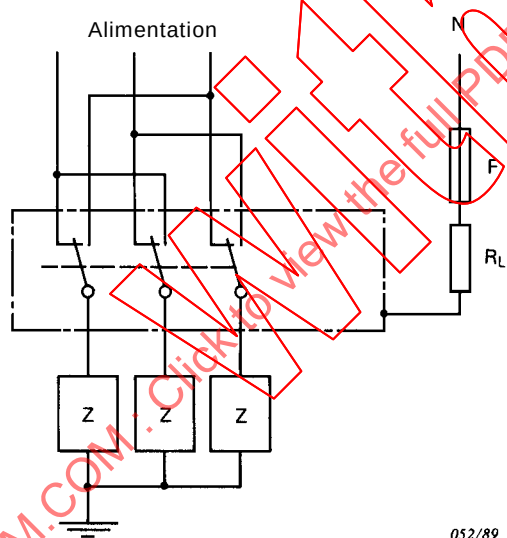


Figure 2

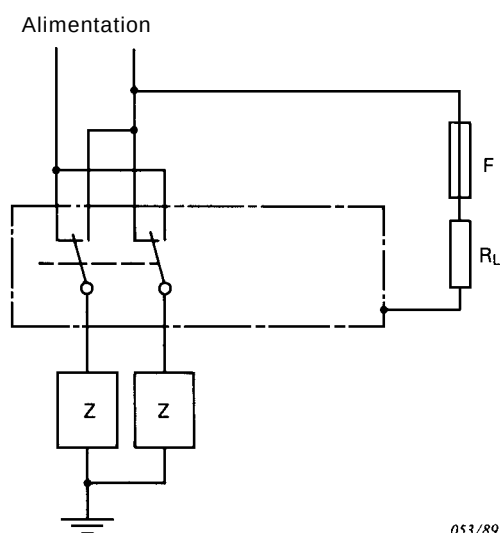


Figure 3

NOTE – Les schémas ci-dessus représentent les conditions électriques mais pas nécessairement les conditions mécaniques.

F = Élément fusible

Z = Charge du circuit d'essai

R_L = Résistance de limitation du courant de défaut

After the test the ATSE shall operate in the intended normal manner.

Connected as stated in Sub-clause 8.3.3.5.2 of Part 1

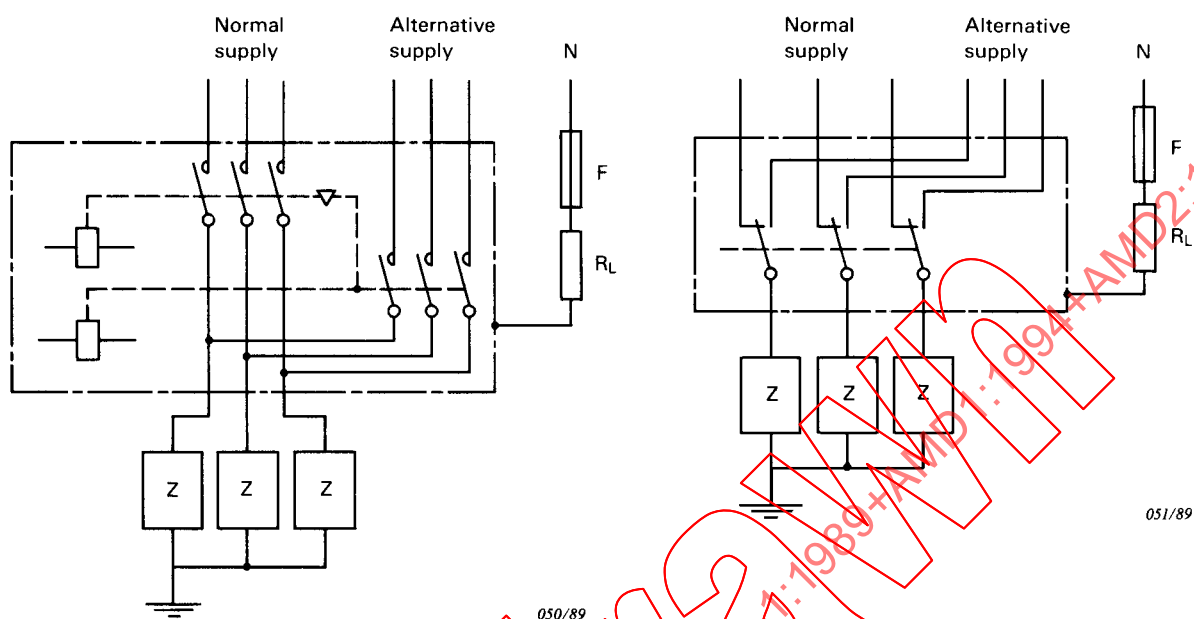


Figure 1

Connected as stated
in Sub-clause 8.3.3.5.2
of Part 1

Connected as stated
in Sub-clause 8.3.3.5.2
of Part 1

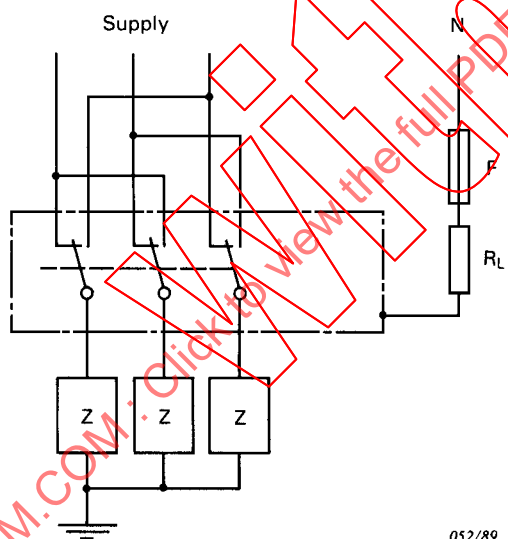


Figure 2

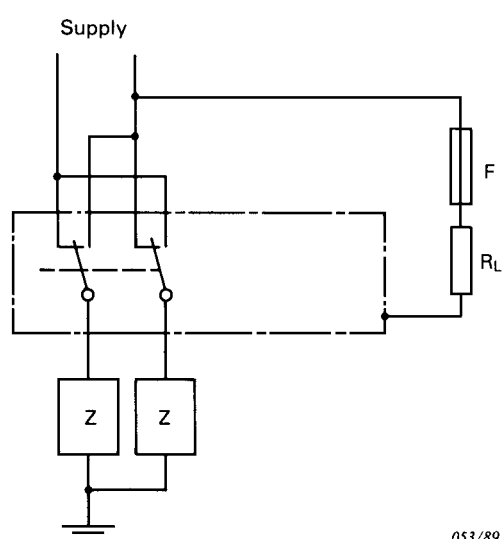


Figure 3

NOTE – The above circuit diagrams are representative of the electrical conditions but need not represent the mechanical conditions.

F = Fusible element

Z = Test circuit load

R_L = Fault current limiting resistor

8.3.3.5.4 Surtensions de manoeuvre

On doit vérifier, au cours des essais de pouvoirs de fermeture et de coupure (voir paragraphe 8.3.3.5.3), que la surtension de manoeuvre ne dépasse pas la valeur déclarée par le constructeur sur le côté charge du MCTA.

Les indications sur la procédure d'essai sont à l'étude.

8.3.3.6 Aptitude au fonctionnement en service

8.3.3.6.1 Fonctionnement électrique en service

a) Le MCTA doit établir et couper le courant d'essai à la tension et au facteur de puissance ou à la constante de temps correspondant à sa catégorie d'emploi conformément au tableau III. Aucune opération d'entretien ou de remplacement de pièces n'est permise. Le nombre de cycles de manoeuvres et la durée de ces cycles doivent être conformes aux tableaux VIII et IX.

Un cycle de manoeuvres consiste à établir et à couper le courant d'essai sur les contacts de l'alimentation normale et sur ceux de l'alimentation de secours.

b) Le circuit d'essai et les prescriptions de fonctionnement figurant au paragraphe 8.3.3.5.3 c), d), e) et f) sont applicables.

c) Le courant d'essai ne doit pas être inférieur à la valeur indiquée au tableau III.

d) Après l'essai, le MCTA doit pouvoir subir l'essai diélectrique du paragraphe 8.3.3.4.2 a) et b), pour le circuit principal sous une tension d'essai égale à $2 U_e$ avec un minimum de 1 000 V.

Tableau VIII – Nombres et durées des cycles de manoeuvres pour les essais de fonctionnement électrique et mécanique en service

Catégories d'emploi pour manoeuvres fréquentes (suffixe A)

Courant assigné d'emploi I_e A	Durée du cycle de manoeuvres min ¹⁾	Nombre de cycles de manoeuvres		
		Sans courant	Avec courant	Total
$I_e \leq 300$	1	---	6 000	6 000
$300 < I_e \leq 400$	1	---	4 000	4 000
$400 < I_e \leq 800$	1	1 000	2 000	3 000
$800 < I_e \leq 1 600$	2	1 500	1 500	3 000
1 600 et au-dessus	4	2 000	1 000	3 000

¹⁾ La durée du cycle de manoeuvres peut être réduite avec l'accord du constructeur.

Tableau IX – Nombres et durées des cycles de manoeuvres pour les essais de fonctionnement électrique et mécanique en service

Catégories d'emploi pour manoeuvres non fréquentes (suffixe B)

Courant assigné d'emploi I_e A	Durée du cycle de manoeuvres min ¹⁾	Nombre de cycles de manoeuvres		
		Sans courant	Avec courant	Total
$I_e \leq 300$	1	5 000	1 000	6 000
$300 < I_e \leq 400$	1	3 000	1 000	4 000
$400 < I_e \leq 800$	1	2 500	500	3 000
$800 < I_e \leq 1 600$	3	2 500	500	3 000
1 600 et au-dessus	6	1 500	500	2 000

¹⁾ La durée du cycle de manoeuvres peut être réduite avec l'accord du constructeur.

8.3.3.5.4 Switching overvoltages

It shall be verified that the switching overvoltage declared by the manufacturer is not exceeded on the load side of the ATSE during the making and breaking capacity tests (see Sub-clause 8.3.3.5.3).

Guidance for test procedure is under consideration.

8.3.3.6 Operational performance capability

8.3.3.6.1 Electrical operational performance

a) The ATSE shall make and break the test current at the voltage and power factor or the time constant corresponding to its utilization category as given in table III. No maintenance or replacement of parts is permitted. The number of operating cycles and their duration shall be as given in tables VIII and IX.

An operating cycle consists of making and breaking the test current on both the main and the alternative supply contacts.

b) The test circuit and operation requirements given in Sub-clause 8.3.3.5.3 c), d), e) and f) apply.

c) The test current shall not be less than the value indicated in table III.

d) After the test, the ATSE shall be capable of withstanding the dielectric tests of Sub-clause 8.3.3.4.2 a) and b), for the main circuit with a test voltage equal to $2 U_e$ with a minimum of 1 000 V.

Table VIII – Number and duration of operating cycles for the electrical and mechanical operational performance tests

Utilization categories for frequent operations (suffix A)

Rated operational current I_e A	Duration of operating cycle min ¹⁾	Number of operating cycles		
		Without current	With current	Total
$I_e \leq 300$	1	---	6 000	6 000
$300 < I_e \leq 400$	1	---	4 000	4 000
$400 < I_e \leq 800$	1	1 000	2 000	3 000
$800 < I_e \leq 1 600$	2	1 500	1 500	3 000
1 600 and above	4	2 000	1 000	3 000

¹⁾ The duration of operating cycle may be reduced with the consent of the manufacturer.

Table IX – Number and duration of operating cycles for the electrical and mechanical operational performance tests

Utilization categories for infrequent operations (suffix B)

Rated operational current I_e A	Duration of operating cycle min ¹⁾	Number of operating cycles		
		Without current	With current	Total
$I_e \leq 300$	1	5 000	1 000	6 000
$300 < I_e \leq 400$	1	3 000	1 000	4 000
$400 < I_e \leq 800$	1	2 500	500	3 000
$800 < I_e \leq 1 600$	3	2 500	500	3 000
1 600 and above	6	1 500	500	2 000

¹⁾ The duration of operating cycle may be reduced with the consent of the manufacturer.

8.3.3.6.2 Fonctionnement mécanique en service

Le MCTA doit effectuer, sans entretien ni remplacement de pièces, le nombre de cycles de manoeuvres sans courant indiqué au tableau VIII ou IX, suivant le cas.

Pour cet essai, les relais de mesure et de commande qui doivent être sous tension doivent être alimentés aux grandeurs assignées. Les relais de mesure à retard, à manque de tension et ceux de mesure de fréquence peuvent être shuntés pour faciliter l'essai.

Après l'essai, le MCTA doit satisfaire à l'essai du paragraphe 8.3.3.2.3.

8.3.4 Fonctionnement en condition de court-circuit

8.3.4.1 Circuit d'essai pour la vérification des caractéristiques assignées en court-circuit

Les prescriptions générales du paragraphe 8.3.4.1.1 de la première partie sont applicables. Le circuit d'essai et les modalités d'étalonnage doivent être conformes aux paragraphes 8.3.4.1.2 à 8.3.4.1.8 de la première partie.

8.3.4.2 Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure en court-circuit

8.3.4.2.1 Pouvoir assigné de fermeture en court-circuit

- a) Le ou les courants d'essai présumés doivent être comme spécifié au paragraphe 7.2.5.3.
- b) Le dispositif actionnant les contacts principaux doit être alimenté de la manière normale.
- c) Les essais doivent être effectués en séquence à l'aide de moyens de commande indépendants des écarts contrôlés de l'alimentation.
- d) Voir le paragraphe 8.3.2.1 pour la position d'essai du MCTA.
- e) Le courant doit être établi par la fermeture du MCTA et maintenu jusqu'à ce que celui-ci ait ouvert le circuit (classe CB) ou pendant la durée spécifiée au paragraphe 4.3.6.1.
- f) Après l'essai, le MCTA doit répondre aux prescriptions du paragraphe 8.3.4.3 c).

8.3.4.2.2 Pouvoir assigné de coupure en court-circuit

Cet essai ne doit être effectué que sur les MCTA de classe CB.

- a) Les MCTA de classe CB doivent être essayés conformément au paragraphe 8.3.4.2.1 sauf que, lorsque le MCTA est en position de fermeture, le courant doit être appliqué par un appareil de connexion distinct, jusqu'à ce que le MCTA ait ouvert le circuit.
- b) Après l'essai, le MCTA doit répondre aux prescriptions du paragraphe 8.3.4.3 c).

8.3.4.3 Vérification de l'aptitude à supporter le courant assigné de courte durée admissible

Cet essai ne doit être effectué que sur les MCTA de classe PC.

- a) Les MCTA de classe PC doivent être essayés à leur tension assignée d'emploi sur un circuit approprié, étalonnés pour produire un courant présumé indiqué au tableau IV et, si une valeur supérieure est annoncée, de valeur supérieure à celle du courant de courte durée admissible ainsi que la durée correspondante, fixée par le constructeur.

Pour les MCTA dont les contacts principaux sont actionnés par des électro-aimants, les contacts doivent être maintenus en position de fermeture en alimentant la bobine à sa tension assignée par une source distincte.

8.3.3.6.2 Mechanical operational performance

ATSE shall perform, without maintenance or replacement of parts, the number of cycles of operation without current given in table VIII or IX, as the case may be.

For the test, the sensing and control relays required to be energized shall be energized at their rated quantities. Time delay, undervoltage and frequency sensing relays may be bypassed to facilitate testing.

After the test, the ATSE shall pass the test of Sub-clause 8.3.3.2.3.

8.3.4 Performance under short-circuit conditions

8.3.4.1 Test circuit for the verification of short-circuit ratings

The general requirements given in Sub-clause 8.3.4.1.1 of Part 1 apply. Details of the test circuit and calibration shall be as given in Sub-clauses 8.3.4.1.2 to 8.3.4.1.8 of Part 1.

8.3.4.2 Verification of short-circuit making and breaking capacities

8.3.4.2.1 Rated short-circuit making capacity

- a) The prospective test current(s) shall be as specified in Sub-clause 7.2.5.3.
- b) The device operating the main contacts shall be energized in the normal manner.
- c) Tests shall be sequenced by external controls independent of monitored supply deviations.
- d) For the test position of ATSE, see Sub-clause 8.3.2.1.
- e) The current shall be made by closing the ATSE and maintained until the ATSE has opened the circuit (Class CB) or for the time specified in Sub-clause 4.3.6.1.
- f) After the test the ATSE shall meet the requirements of Sub-clause 8.3.4.3 c).

8.3.4.2.2 Rated short-circuit breaking capacity

This test shall be made on class CB ATSE only.

- a) Class CB ATSE shall be tested as specified in Sub-clause 8.3.4.2.1 except that, with ATSE closed, the current shall be applied by a separate switching device until the ATSE has opened the circuit.
- b) After the test, the ATSE shall meet the requirements of Sub-clause 8.3.4.3 c).

8.3.4.3 Verification of the ability to carry rated short-time withstand current

This test shall be made on class PC ATSE only.

- a) Class PC ATSE shall be tested at the rated operational voltage in an appropriate circuit calibrated to produce a prospective current given in table IV and, if a higher value is stated, of higher value than the short-time withstand current and the corresponding time stated by the manufacturer.

For ATSE in which electromagnets operate the main contacts, these shall be held closed by energizing the coil at its rated voltage from a separate source.

- b) Le MCTA étant en position de fermeture, le courant doit être appliqué par un appareil de connexion distinct, maintenu comme précisé au paragraphe 4.3.6.1 et interrompu par cet appareil de connexion distinct.
- c) Après l'essai, les conditions suivantes doivent être remplies:
- 1) Les contacts du MCTA doivent se fermer et s'ouvrir normalement et pouvoir supporter leur courant assigné d'emploi.
Un essai d'échauffement doit être effectué sur le même MCTA, sans entretien, conformément au paragraphe 8.3.3.3 et l'échauffement ne doit pas dépasser les valeurs données aux tableaux II et III de la première partie, augmentées de 10 K, sauf s'il n'existe aucun doute sur l'aptitude des contacts à supporter le courant assigné d'emploi sans dépasser les valeurs d'échauffement ci-dessus.
 - 2) Le fusible raccordé à l'enveloppe ou au grillage métallique ne doit pas avoir fondu.
 - 3) Il ne doit pas exister de détérioration du MCTA affectant la disposition et le montage des parties actives.
 - 4) Dans le cas des MCTA sous enveloppe, le dispositif de fermeture de la porte sans moyen de verrouillage supplémentaire doit empêcher l'ouverture de celle-ci sous l'effet du souffle, mais une déformation de la porte elle-même n'est pas considérée comme une avarie, sous réserve que les prescriptions du degré de protection IP2X soient satisfaites (voir annexe C de la première partie).
 - 5) Le MCTA doit pouvoir subir l'essai diélectrique du paragraphe 8.3.3.4.2 a) et b), pour le circuit principal, avec une tension d'essai égale à $2 U_e$, mais pas inférieure à 1 000 V.

8.3.4.4 Vérification du courant assigné de court-circuit conditionnel

Cet essai ne doit être effectué que sur les MCTA de classe PC.

- a) Les MCTA doivent être essayés en étant montés en série avec un dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) indiqué par le constructeur (voir paragraphe 4.3.6.4).
Les DPCC utilisés pour cet essai doivent être choisis pour les valeurs maximales de I_p et I^2t correspondant au type et aux caractéristiques du DPCC spécifié. Pour obtenir ces valeurs maximales, il peut être nécessaire d'utiliser un DPCC de caractéristiques assignées supérieures à celles qui sont spécifiées. Si des fusibles interchangeables ont des caractéristiques avec des valeurs maximales différentes de I_p et de I^2t , il faut utiliser les fusibles ayant les valeurs de I_p et I^2t les plus grandes.
Lorsqu'il est physiquement impossible d'installer un DPCC de plus grandes dimensions dans l'espace occupé par le DPCC indiqué, le DPCC de plus grandes dimensions doit être raccordé au même endroit du circuit, avec une liaison d'impédance négligeable shuntant le DPCC spécifié.
- b) Le ou les courants présumés doivent être comme spécifiés au paragraphe 7.2.5.2.
- c) Les essais doivent être effectués en séquence à l'aide de moyens de commande indépendants des écarts contrôlés de l'alimentation.
- d) Voir au paragraphe 8.3.2.1 l'état du MCTA pour l'essai.
- e) Le MCTA et le DPCC étant en position de fermeture, le courant doit être appliqué par un appareil de connexion distinct et maintenu jusqu'à ce que le DPCC ait ouvert le circuit. Le dispositif de manœuvre peut être alimenté par une source distincte.
- f) Cet essai doit être suivi d'un autre, sur le même échantillon, le courant étant établi par la fermeture du MCTA et maintenu jusqu'à ce que le DPCC ait ouvert le circuit.
- g) Après cet essai, les conditions spécifiées au paragraphe 8.3.4.3 c) doivent être satisfaites.

8.4 Essais individuels

Les essais individuels doivent être effectués sur des MCTA à l'état neuf et propre, et doivent consister en:

- a) La vérification du mécanisme transmetteur conformément au paragraphe 8.3.3.1.

- b) With the ATSE closed, the current shall be applied by a separate switching device, the current maintained as specified in Sub-clause 4.3.6.1 and interrupted by the separate switching device.
- c) After the test, the following conditions shall be met:
 - 1) The ATSE contacts shall close and open by their normal means and be capable of carrying the rated operational current.
A temperature rise test shall be carried out on the same ATSE, without maintenance, according to Sub-clause 8.3.3.3 and the temperature rise shall not exceed the values given in tables II and III of Part 1, increased by 10 K, except when there is no doubt about the ability of the contacts to carry the rated operational current without exceeding the above temperature rise values.
 - 2) The fuse connected to the enclosure or the wire mesh shall not blow.
 - 3) There shall be no breakage of the ATSE to the extent that the integrity of the mounting of live parts is impaired.
 - 4) For enclosed ATSE, the door shall be prevented by its latching means, without additional locking means, from being blown open, but deformation of the door alone is not considered to constitute a failure, provided the requirements of degree of protection IP2X are met (see Appendix C of Part 1).
 - 5) The ATSE shall be capable of withstanding the dielectric tests of Sub-clause 8.3.3.4.2 a) and b), for the main circuit, with a test voltage equal to $2 U_e$, but not less than 1 000 V.

8.3.4.4 Verification of the rated conditional short-circuit current

This test shall be made on class PC ATSE only.

- a) ATSE shall be tested in series with a short-circuit protective device (SCPD) indicated by the manufacturer (see Sub-clause 4.3.6.4).
SCPD used for the test shall be selected to ensure the maximum values of I_p and I^2t for the type, rating and characteristics of the SCPD specified. To obtain these maximum values, it may be necessary to use an SCPD of rating larger than specified. If fuses of the same interchangeable size and rating have several characteristics with different maximum I_p and I^2t values, fuses having the highest I_p and I^2t values shall be used.
Where it is physically impossible to install a larger SCPD in the space normally occupied by the stated SCPD this larger SCPD shall be connected in the same position in the circuit, with a link of negligible impedance by-passing the specified SCPD.
- b) The prospective test current(s) shall be as specified in Sub-clause 7.2.5.2.
- c) Tests shall be sequenced by external controls independent of monitored supply deviations.
- d) For the test condition of ATSE, see Sub-clause 8.3.2.1.
- e) With the ATSE and the SCPD closed, the current shall be applied by a separate switching device and the current maintained until the SCPD has opened the circuit. The operating device may be energized from a separate source.
- f) This test shall be followed by another on the same sample, the current being made by closing the ATSE, and maintained until the SCPD has opened the circuit.
- g) After the test, the conditions specified in Sub-clause 8.3.4.3 c) shall be met.

8.4 Routine tests

Routine tests shall be done on new and clean ATSE and shall consist of:

- a) Verification of the operating mechanism as stated in Sub-clause 8.3.3.1.

- b) La vérification des commandes, de la séquence et des limites de fonctionnement conformément aux paragraphes 8.3.3.2.3, 8.3.3.2.4 et 8.3.3.2.5.
- c) La vérification des propriétés diélectriques conformément au paragraphe 8.3.3.4, sauf que la durée d'application de la tension peut être réduite à 1 s.

8.5 Essais CEM

8.5.1 Généralités

Les paragraphes 8.3.2.1, 8.3.2.3 et 8.3.2.4 de la partie 1 s'appliquent avec les compléments suivants:

Avec l'accord du constructeur plus d'un essai CEM ou tous les essais CEM peuvent être effectués sur un seul et même échantillon, qui peut être neuf ou avoir subi les séquences d'essai selon 8.3.1. L'ordre des essais CEM est laissé au choix.

Sauf prescription contraire dans cette norme ou sauf si cela est spécifié par le constructeur, le critère de fonctionnement 2 est applicable et il doit être noté dans le rapport d'essai.

Le rapport d'essai doit également inclure toute mesure spéciale prise pour satisfaire à l'essai, par exemple l'emploi de câbles blindés ou spéciaux. Lorsqu'un matériel accessoire est utilisé avec l'appareil afin de satisfaire aux prescriptions relatives à l'immunité ou l'émission ceci doit être inclus dans le rapport.

L'échantillon en essai doit être en position ouverte ou fermée, en choisissant le cas le moins favorable et doit être mis en fonctionnement avec la tension d'alimentation assignée de commande.

8.5.2 Immunité

Les essais du tableau 23 de la partie 1 sont requis. Des prescriptions particulières sont spécifiées de 8.5.2.1 à 8.5.2.7. Si, pendant les essais CEM il est nécessaire de raccorder des conducteurs à l'échantillon en essai, la section et le type de conducteurs sont laissés au choix, mais ils doivent être en accord avec les instructions du constructeur.

8.5.2.1 Décharge électrostatique

L'essai doit être effectué en utilisant les méthodes de la CEI 61000-4-2.

Sauf pour les parties métalliques pour lesquelles la décharge au contact est effectuée, seule la décharge dans l'air est requise. Les niveaux d'essai doivent être égaux à 8 kV pour la décharge dans l'air et 4 kV pour la décharge au contact. Dix impulsions positives et 10 impulsions négatives doivent être appliquées à chacun des points choisis, l'intervalle de temps entre chaque décharge individuelle successive étant de 1 s.

Les essais sont uniquement faits sur les parties du matériel qui sont normalement accessibles à l'opérateur en usage normal.

Sauf pour les bornes indispensables (par exemple des bornes d'alimentation de commande), il n'est pas demandé d'assurer les connexions aux autres bornes.

Les essais ne sont pas possibles si l'appareil est un châssis ouvert ou a un degré de protection IP00. Dans ce cas, le constructeur doit fixer une étiquette sur l'appareil signalant la possibilité de dommage due à des décharges statiques.

Le matériel doit satisfaire au critère de fonctionnement 1.

- b) Verification of controls, sequence and limits as stated in Sub-clauses 8.3.3.2.3, 8.3.3.2.4 and 8.3.3.2.5.
- c) Verification of dielectric withstand as stated in Sub-clause 8.3.3.4, except that the duration of application of voltage may be reduced to 1 s.

8.5 EMC tests

8.5.1 General

Subclauses 8.3.2.1, 8.3.2.3 and 8.3.2.4 of part 1 apply with the following additions:

With the agreement of the manufacturer more than one EMC test or all EMC tests may be conducted on one and the same sample, which may initially be new or may have passed test sequences according to 8.3.1. The sequence of the EMC tests may be as convenient.

Unless otherwise stated in this standard or specified by the manufacturer, performance criterion 2 applies and it shall be noted in the test report.

The test report shall also include any special measures that have been taken to achieve compliance, for example the use of shielded or special cables. If auxiliary equipment is used with the device in order to comply with immunity or emission requirements, it shall be included in the report.

The test sample shall be in the open or closed position, whichever is worse, and shall be operated with the rated control supply.

8.5.2 Immunity

The tests of table 23 of part 1 are required. Special requirements are specified in 8.5.2.1 to 8.5.2.7. If during the EMC tests conductors are to be connected to the test sample the cross-section and the type of the conductors is optional but shall be in accordance with the manufacturer's literature.

8.5.2.1 Electrostatic discharge

The test shall be conducted using the methods of IEC 61000-4-2.

Except for metallic parts for which contact discharge is made, only air discharge is required. Test levels shall be 8 kV air discharge and 4 kV contact discharge. Ten positive and 10 negative pulses shall be applied to each selected point, the time interval between each successive single discharge being 1 s.

The tests are made only on the parts of the equipment which are normally accessible to the operator in normal service.

Except for necessary terminals (for example control supply terminals) connections are not required to be made to other terminals.

Tests are not possible if the device is an open frame or of degree of protection IP00. In this case, the manufacturer shall attach a label to the unit advising of the possibility of damage due to static discharges.

The equipment shall comply with performance criterion 1.

8.5.2.2 Champ électromagnétique à fréquence radio

Les essais sont respectivement séparés en gammes de fréquences 0,15 MHz – 80 MHz et 80 MHz – 1 000 MHz.

Pour la gamme 0,15 MHz – 80 MHz, les essais et les procédures sont ceux donnés dans la CEI 61000-4-6. Le niveau d'essai doit être 140 dB(μ V) (niveau 3).

Pour la gamme 80 MHz – 1 000 MHz, les essais et les procédures sont ceux donnés dans la CEI 61000-4-3. Le niveau d'essai doit être 10 V/m avec balayage de fréquence entre 80 MHz et 1 000 MHz.

L'appareil doit satisfaire au critère de fonctionnement 1.

Les essais ne sont pas requis si le matériel est totalement enfermé dans une enveloppe métallique spécifique pour la CEM installée comme spécifié par le constructeur.

8.5.2.3 Transitoires rapides en sèves

L'essai doit être effectué en utilisant la méthode de la CEI 61000-4-4.

Le niveau d'essai pour les lignes de puissance doit être 2 kV/5 kHz en utilisant le montage d'essai de la figure 10 de la CEI 61000-4-4, avec le réseau de couplage/découplage.

Pour les bornes d'entrée et de sortie des circuits de commande et auxiliaires, le niveau d'essai doit être 1 kV/5 kHz en utilisant la pince de couplage capacitive comme le dispositif d'essai de la figure 12 de la CEI 61000-4-4.

La tension d'essai doit être appliquée pendant 1 min.

L'appareil doit satisfaire au critère de fonctionnement 1.

8.5.2.4 Ondes de choc (1,2/50 μ s ~ 8/20 μ s)

L'essai doit être effectué en utilisant la méthode de la CEI 61000-4-5.

Le couplage capacitif doit être préféré. Les ondes de choc doivent être appliquées à toutes les bornes principales, de commande ou auxiliaires qu'elles comprennent des contacts électroniques ou des contacts conventionnels, sauf aux bornes de circuits de commande et auxiliaires situées dans des installations bien protégées (telle qu'une installation de classe 0 de la CEI 61000-4-5) pour lesquelles aucun essai n'est requis.

Le taux de répétition doit être de une par minute, avec cinq impulsions positives et cinq impulsions négatives.

L'appareil doit satisfaire au critère de fonctionnement 1.

8.5.2.5 Harmoniques

A l'étude.

8.5.2.6 Creux de tension et interruptions de courte durée

Ce matériel est, de façon inhérente, sensible aux creux de tension et aux interruptions de courte durée de l'alimentation de commande; il doit réagir dans les limites de 7.2.1.2 et cela est vérifié par les limites d'essai de fonctionnement données en 8.3.3.2.

8.5.2.2 Radio-frequency electromagnetic field

The tests are divided into frequency ranges, 0,15 MHz – 80 MHz and 80 MHz – 1 000 MHz respectively.

For the range 0,15 MHz – 80 MHz, the tests and procedures are those given in IEC 61000-4-6. The test level shall be 140 dB(μ V) (level 3).

For the range 80 MHz – 1 000 MHz, the tests and procedures are those given in IEC 61000-4-3. The test level shall be 10 V/m swept over the frequency range to 80 MHz to 1 000 MHz.

The device shall comply with performance criterion 1.

Tests are not required if the equipment is fully enclosed in an EMC specific purpose metallic enclosure installed as specified by the manufacturer.

8.5.2.3 Fast transient bursts

The tests shall be conducted using the method of IEC 61000-4-4.

The test level for power lines shall be 2 kV/5 kHz using the test set-up figure 10 of IEC 61000-4-4 with the coupling/decoupling network.

For I/O, signal, data and control ports, the test level shall be 1 kV/5 kHz using the capacitive coupling clamp as in test set-up figure 12 of IEC 61000-4-4.

The test voltage shall be applied for the duration of 1 min.

The device shall comply with performance criterion 1.

8.5.2.4 Surges (1,2/50 μ s – 8/20 μ s)

The test shall be conducted using the method of IEC 61000-4-5.

Capacitive coupling shall be preferred. The surges shall be applied to all main, control or auxiliary terminals whether comprising electronic or conventional contacts, except for terminals of control and auxiliary circuits located in a well-protected installation (as in installation class 0 of IEC 61000-4-5); no tests are required.

The repetition rate shall be one per minute, with the number of pulses being five positive and five negative.

The device shall comply with performance criterion 1.

8.5.2.5 Harmonics

Under consideration.

8.5.2.6 Voltage dips and short-time interruptions

This equipment is inherently responsive to voltage dips and short-time interruptions of the control supply; it shall react within the limits of 7.2.1.2 and this is verified by the operating tests limits given in 8.3.3.2.

8.5.2.7 Fonctionnement de l'échantillon d'essai pendant et après l'essai

Pour chaque essai, le critère de fonctionnement correspondant doit être rempli. Sauf prescription contraire dans le paragraphe correspondant, les limites de fonctionnement de 8.3.3.2 doivent être vérifiées après l'essai.

8.5.3 Emission

Pour le matériel conçu pour l'environnement 2, un avertissement convenable doit être fourni à l'utilisateur (par exemple dans la notice d'utilisation) stipulant que l'emploi de ce matériel peut provoquer, dans l'environnement 1, des radio interférences et que, dans ce cas, l'utilisateur peut être conduit à utiliser des méthodes d'atténuation supplémentaires.

8.5.3.1 Essais d'émission conduite à fréquence radio

Une description de l'essai, la méthode d'essai et le dispositif d'essai sont donnés dans le CISPR 11.

Pour être satisfaisant, le matériel ne doit pas dépasser les niveaux donnés au tableau 11.

Tableau 11 – Limites de perturbation en tension sur les bornes pour les émissions conduites à fréquence radio

Bande de fréquences MHz	Environnement 2	Environnement 1
0,15 – 0,5	79 dB(μV) quasi-crête 66 dB(μV) moyenne	66-56 dB(μV) quasi-crête 56-46 dB(μV) moyenne (décroît avec le log de la fréquence)
0,5 – 5,0	73 dB(μV) quasi-crête 60 dB(μV) moyenne	56 dB(μV) quasi-crête 46 dB(μV) moyenne
5 – 30	73 dB(μV) quasi-crête 60 dB(μV) moyenne	60 dB(μV) quasi-crête 50 dB(μV) moyenne

8.5.3.2 Essais d'émission rayonnée à fréquence radio

Une description de l'essai, la méthode d'essai et le dispositif d'essai sont donnés dans le CISPR 11.

Les essais sont requis lorsque les circuits de commande et auxiliaires contiennent des composants avec des fréquences fondamentales de commutation supérieures à 9 kHz, par exemple alimentations à découpage, etc.

Pour être satisfaisant, le matériel ne doit pas émettre des niveaux supérieurs à ceux donnés au tableau 12.

Tableau 12 – Valeurs limites des essais d'émission rayonnée

Bande de fréquences MHz	Environnement 2	Environnement 1
30 – 230	30 dB(μV/m) quasi-crête à 30 m*	30 dB(μV/m) quasi-crête à 10 m
230 – 1 000	37 dB(μV/m) quasi-crête à 30 m*	37 dB(μV/m) quasi-crête à 10 m
* Ces essais peuvent être effectués à une distance de 10 m, la limite étant augmentée de 10 dB.		

8.5.2.7 Performance of the test sample during and after the test

For each test, the corresponding performance criteria shall be fulfilled. Unless otherwise specified in the relevant subclause, after the test, the operating limits of 8.3.3.2 shall be verified.

8.5.3 Emission

For equipment designed for environment 2, a suitable warning shall be given to the user (for example in the instructions manual) stipulating that the use of this equipment in environment 1 may cause radio interference, in which case the user may be required to employ additional mitigation methods.

8.5.3.1 Conducted radiofrequency emission tests

A description of the test, the test method and the test set-up are given in CISPR 11.

To pass, the equipment shall not exceed the levels given in table 11.

Table 11 – Terminal disturbance voltage limits for conducted radiofrequency emission

Frequency band MHz	Environment 2	Environment 1
0,15 – 0,5	79 dB(μV) quasi-peak 66 dB(μV) average	66-56 dB(μV) quasi-peak 56-46 dB(μV) average (decrease with log of frequency)
0,5 – 5,0	73 dB(μV) quasi-peak 60 dB(μV) average	56 dB(μV) quasi-peak 46 dB(μV) average
5 – 30	73 dB(μV) quasi-peak 60 dB(μV) average	60 dB(μV) quasi-peak 50 dB(μV) average

8.5.3.2 Radiated radiofrequency emission tests

A description of the test, the test method and the test set-up is given in CISPR 11.

Tests are required where the control and auxiliary circuits contain components with fundamental switching frequencies greater than 9 kHz, for example switch-mode power supplies, etc.

To pass, the equipment shall not emit at higher levels than those given in table 12.

Table 12 – Radiated radiofrequency emission test limits

Frequency band MHz	Environment 2	Environment 1
30 – 230	30 dB(μV/m) quasi-peak at 30 m*	30 dB(μV/m) quasi-peak at 10 m
230 – 1 000	37 dB(μV/m) quasi-peak at 30 m*	37 dB(μV/m) quasi-peak at 10 m
* These tests may be made at 10 m distance with the limits raised by 10 dB.		

Annexe A

Attribution des catégories d'emploi en fonction des résultats d'essais

A.1 Un MCTA qui a été essayé pour une seule catégorie d'emploi ou avec une combinaison de paramètres (tels que tension et courant d'emploi maximaux, etc.) peut se voir attribuer d'autres catégories d'emploi sans nouvel essai à condition que les grandeurs d'essai, courants, tensions, facteurs de puissance ou constantes de temps, nombre de cycles de manoeuvres, durées de coupure et de passage du courant ainsi que le circuit d'essai pour les catégories d'emploi assignées, ne soient pas plus sévères que celles auxquels a été essayé le MCTA et que l'échauffement ait été vérifié à un courant non inférieur à la valeur la plus élevée du courant assigné d'emploi.

Par exemple, après avoir été essayé pour la catégorie d'emploi AC-35A, un MCTA peut se voir attribuer la catégorie d'emploi AC-31A, à condition que $I_e/AC-31A$ ne soit pas supérieur à $2 \times I_e/AC-35A$ pour la même tension assignée d'emploi.

A.2 Les MCTA de catégories DC-33A et DC-33B sont supposés pouvoir ouvrir et fermer des circuits de charge autres que ceux sur lesquels ils ont été essayés à condition que:

- la tension et le courant ne dépassent pas les valeurs spécifiées de U_e et I_e ;
- l'énergie J accumulée dans la charge réelle soit égale ou inférieure à l'énergie J_c accumulée dans la charge avec laquelle il a été essayé.

Les valeurs de l'énergie sont les suivantes:

Catégorie d'emploi	Energie accumulée J_c
DC-33A et B	$0,005 \times U_e \times I_e$

La valeur de la constante 0,005 vient de:

$$J_c = 1/2 LI^2$$

où

la constante de temps a été remplacée par $2,5 \times 10^{-3}$ s et où $U = U_e$ et $I = 4 I_e$.

Voir le tableau II de la présente norme.

A.3 Les contacteurs et les disjoncteurs qui n'ont pas été spécialement modifiés pour être utilisés comme appareils de connexion des contacts principaux d'un MCTA n'ont pas besoin d'être soumis aux essais de pouvoirs de fermeture et de coupure et de fonctionnement en service s'ils ont été essayés et répondent aux prescriptions de la norme de matériel correspondante dans des conditions de tension, de courant, de facteur de puissance ou de constante de temps, de nombre de cycles de manoeuvres et de fréquence de manoeuvres pas moins sévères que celles qui sont spécifiées dans la présente norme.

Les contacteurs doivent être conformes aux catégories d'emploi suivantes (Publication 60947-4 de la CEI).

- 1) Pour les MCTA ayant une durée de transfert des contacts inférieure ou égale à 0,05 s; AC-4;
- 2) Pour les MCTA ayant une durée de transfert des contacts supérieure à 0,05 s; AC-3.

Appendix A

Assignment of utilization categories based on results of tests

A.1 An ATSE which has been tested for a single utilization category or at any combination of parameters (such as maximum operational voltage and current, etc.) can be assigned other utilization categories without further testing provided the test currents, voltages, power factors or time constants, number of operating cycles, the on and off times and the test circuit for the assigned utilization categories are not more severe than those at which the ATSE has been tested and the temperature rise has been verified at a current not less than the highest assigned rated operational current.

For example, when tested for utilization category AC-35A, an ATSE may be assigned utilization category AC-31A, provided I_e for AC-31A is not higher than $2 \times I_e$ for AC-35A at the same rated operational voltage.

A.2 DC-33A and DC-33B ATSEs are assumed to be capable of opening and closing loads other than that on which they were tested provided that:

- the voltage and current do not exceed the specified values of U_e and I_e ;
- the energy J stored in the actual load is equal to or less than the energy J_c stored in the load with which it was tested.

The values of the energy stored in the test circuit are as follows:

Utilization category	Stored energy J_c
DC-33A and B	$0,005 \times U_e \times I_e$

The value of the constant 0,005 is derived from:

$$J_c = \frac{1}{2} LI^2$$

where:

the time constant has been replaced by $2,5 \times 10^{-3}$ s and where $U = U_e$ and $I = 4 I_e$.

See table II of this standard.

A.3 Contactors and circuit-breakers not specially modified for use as main contact switching devices of ATSE need not be subjected to the making and breaking capacity and the operational performance tests if they have been tested and comply with the requirements of the relevant product standard under conditions of voltage, current, power factor or time constant and the number of operating cycles and rate of operations no less severe than those specified in this standard.

Contactors shall comply with the following utilization categories (IEC Publication 60947-4):

- 1) For ATSE with contact transfer time of 0,05 s or less; AC-4;
- 2) For ATSE with contact transfer time longer than 0,05 s; AC-3.