



IEC 62271-110

Edition 2.0 2009-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**High-voltage switchgear and controlgear –
Part 110: Inductive load switching**

**Appareillage à haute tension –
Partie 110: Manœuvre de charges inductives**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 29.130.10

ISBN 2-8318-1021-2

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 General.....	6
1.1 Scope.....	6
1.2 Normative references.....	6
2 Normal and special service conditions.....	6
3 Definitions.....	6
4 Ratings.....	7
4.1 Rated voltage (U_r).....	7
4.2 Rated insulation level.....	7
4.3 Rated frequency (f_r).....	7
4.4 Rated normal current (I_r) and temperature rise.....	7
4.5 Rated short-time withstand current (I_k).....	7
4.6 Rated peak withstand current (I_p).....	7
4.7 Rated duration of short-circuit (t_k).....	7
4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices and of auxiliary and control circuits (U_a).....	7
4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices and auxiliary circuits.....	7
4.10 Rated pressure of compressed gas supply for insulation, operation and/or interruption.....	7
5 Design and construction.....	8
6 Type tests.....	8
6.1 General.....	8
6.2 Dielectric test.....	8
6.3 Radio interference voltage (r.i.v.) tests.....	9
6.4 Measurement of the resistance of the main circuit.....	9
6.5 Temperature-rise tests.....	9
6.6 Short-time withstand current and peak withstand current tests.....	9
6.7 Verification of protection.....	9
6.8 Tightness tests.....	9
6.9 Electromagnetic compatibility (EMC) tests.....	9
6.101 Mechanical and environmental tests.....	9
6.102 Miscellaneous provisions for making and breaking tests.....	9
6.103 Test circuits for short-circuit making and breaking tests.....	9
6.104 Short-circuit test quantities.....	9
6.105 Short-circuit test procedures.....	9
6.106 Basic short-circuit test duties.....	10
6.107 Critical current tests.....	10
6.108 Single-phase and double-earth fault tests.....	10
6.114 High-voltage motor current switching tests.....	10
6.115 Shunt reactor current switching tests.....	14
7 Routine tests.....	19
8 Guide to selection of circuit-breakers for service.....	19
9 Information to be given with enquiries, tenders and orders.....	19
10 Rules for transport, storage, installation, operation and maintenance.....	20
11 Safety.....	20

Bibliography.....	24
Figure 1 – Motor switching test circuit and summary of parameters.....	20
Figure 2 – Illustration of transient voltages at interruption of inductive current for first phase clearing in a three-phase non-solidly earthed circuit.....	21
Figure 3 – Reactor switching test – Basic layout of three-phase test circuit.....	22
Figure 4 – Reactor switching test – Basic layout of single-phase test circuit.....	22
Figure 5 – Illustration of transient voltages at interruption of inductive current for a single-phase test.....	23
Table 1 – Test duties at motor current switching tests.....	13
Table 2 – Prospective transient voltage of load circuit including connection to the circuit-breaker.....	16
Table 3 – Load circuit 1 test currents.....	17
Table 4 – Load circuit 2 test currents.....	17
Table 5 – Test duties for reactor current switching tests.....	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 110: Inductive load switching

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62271-110 has been prepared by subcommittee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition cancels and replaces the first edition dated 2005 and constitutes an editorial revision. The main changes from the first edition are that all references to IEC 60694 have been replaced with IEC 62271-1.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
17A/843/FDIS	17A/856/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard is to be read in conjunction with IEC 62271-1, first edition, published in 2001, and with IEC 62271-100, second edition, published in 2008, to which it refers and which are applicable, unless otherwise specified. In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and subclauses is used as in IEC 62271-1 and IEC 62271-100. Additional subclauses are numbered from 101.

A list of all the parts in the IEC 62271 series, under the general title *High voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 110: Inductive load switching

1 General

1.1 Scope

This International Standard is applicable to a.c. circuit-breakers designed for indoor or outdoor installation, for operation at frequencies of 50 Hz and 60 Hz on systems having voltages above 1000 V and applied for inductive current switching with or without additional short-circuit current breaking duties. The standard is applicable to circuit-breakers in accordance with IEC 62271-100 that are used to switch high-voltage motor currents and shunt reactor currents and also to high-voltage contactors used to switch high-voltage motor currents [2].

Switching unloaded transformers, i.e. breaking transformer magnetizing current, is not considered in this standard. The reasons for this are as follows:

- a) due to the non-linearity of the transformer core, it is not possible to correctly model the switching of transformer magnetizing current using linear components in a test laboratory. Tests conducted using an available transformer, such as a test transformer, will only be valid for the transformer tested and cannot be representative for other transformers;
- b) as detailed in CIGRE Technical Brochure 305 [1], the characteristics of this duty are usually less severe than any other inductive current switching duty. It should be noted that such a duty may produce severe overvoltages within the transformer winding(s) depending on the circuit-breaker re-ignition behaviour and transformer winding resonance frequencies.

Short-line faults, out-of-phase current making and breaking and capacitive current switching are not applicable to circuit-breakers applied to switch shunt reactors or motors. These duties are therefore not included in this standard.

Subclause 1.1 of IEC 62271-100 is otherwise applicable.

1.2 Normative references

Subclause 1.2 of IEC 62271-100 is applicable with the following addition:

IEC 62271-100:2008, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	28
1 Généralités.....	30
1.1 Domaine d'application.....	30
1.2 Références normatives.....	30
2 Conditions normales et spéciales de service.....	30
3 Définitions.....	31
4 Caractéristiques assignées.....	31
4.1 Tension assignée (U_r).....	31
4.2 Niveau d'isolement assigné.....	31
4.3 Fréquence assignée (f_r).....	31
4.4 Courant assigné en service continu (I_r) et échauffement.....	31
4.5 Courant de courte durée admissible assigné (I_k).....	31
4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné (I_p).....	31
4.7 Durée de court-circuit assigné (t_k).....	31
4.8 Tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture des circuits auxiliaires et de commande (U_a).....	31
4.9 Fréquence assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture des circuits auxiliaires et de commande.....	32
4.10 Pression assignée d'alimentation en gaz comprise pour l'isolement, la manoeuvre et/ou la coupure.....	32
5 Conception et construction.....	32
6 Essais de type.....	32
6.1 Généralités.....	32
6.2 Essais diélectriques.....	33
6.3 Essais de tension de perturbation radioélectrique.....	33
6.4 Mesurage de la résistance du circuit principal.....	33
6.5 Essais d'échauffement.....	33
6.6 Essais au courant de courte durée et à la valeur crête du courant admissible.....	33
6.7 Vérification de la protection.....	33
6.8 Essais d'étanchéité.....	33
6.9 Essais de compatibilité électromagnétique.....	33
6.101 Essais mécaniques et climatiques.....	33
6.102 Dispositions diverses pour les essais d'établissement et de coupure.....	33
6.103 Circuits d'essais pour les essais d'établissement et de coupure en court-circuit.....	34
6.104 Caractéristiques pour les essais de court-circuit.....	34
6.105 Procédures d'essai en court-circuit.....	34
6.106 Séquences d'essais de court-circuit fondamentales.....	34
6.107 Essais au courant critique.....	34
6.108 Essais de défaut monophasé ou de double défaut à la terre.....	34
6.114 Essais d'établissement et de coupure de moteur à haute tension.....	34
6.115 Essais d'établissement et de coupure de courant de réactance shunt.....	38
7 Essais individuels.....	44
8 Guide pour la sélection d'un disjoncteur en service.....	44
9 Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes.....	44

10 Règles pour le transport, le stockage, l'installation, la manœuvre et la maintenance	45
11 Sécurité.....	45
Bibliographie.....	49
Figure 1 – Circuit d'essai d'établissement et de coupure de moteur et résumé des paramètres	45
Figure 2 – Illustration des tensions transitoires lors de la coupure de courant inductif; première phase coupée dans un circuit triphasé dont le neutre n'est pas mis effectivement à la terre	46
Figure 3 – Essai d'établissement et de coupure de réactance – Disposition de principe d'un circuit d'essai triphasé.....	47
Figure 4 – Essai d'établissement et de coupure de réactance – Disposition de principe d'un circuit d'essai monophasé	47
Figure 5 – Illustration des tensions transitoires lors de la coupure du courant inductif pour un essai monophasé.....	48
Tableau 1 – Séquences d'essais d'établissement et de coupure de courants de moteurs	37
Tableau 2 – Tension transitoire présumée du circuit de charge incluant la connexion du disjoncteur	41
Tableau 3 – Courants d'essais pour circuit de charge 1	41
Tableau 4 – Courants d'essais pour circuit de charge 2	42
Tableau 5 – Séquences d'essais d'établissement et de coupure de courant de réactance.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 110: Manœuvre de charges inductives

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 représentés dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou du crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 Norme internationale CEI 62271-110 a été établie par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition datée 2005, elle constitue une révision rédactionnelle. Par rapport à la première édition toutes les références à la CEI 6069 ont été remplacées par la celles à la CEI 62271-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17A/843/FDIS	17A/856/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette norme doit être lue en conjonction avec la CEI 62271-1, première édition, parue en 2007, et avec la CEI 62271-100, deuxième édition, parue en 2008, auxquelles elle se réfère et qui sont applicables sauf indication contraire. Afin de simplifier l'indication des exigences correspondantes, la numérotation des articles et paragraphes utilisée est la même que celle des CEI 62271-1 et 62271-100. Les paragraphes supplémentaires sont numérotés à partir de 101.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62271, présentée sous le titre général *Appareillage à haute tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous l'adresse <http://webstore.iec.ch> dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 110: Manœuvre de charges inductives

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux disjoncteurs à courant alternatif conçus pour une installation à l'intérieur ou à l'extérieur, et pour fonctionner à des fréquences de 50 Hz à 60 Hz, sur des réseaux de tensions supérieures à 1 000 V et prévus pour l'établissement et la coupure de courants inductifs avec ou sans pouvoir de coupure de court-circuit additionnel. Cette norme est applicable aux disjoncteurs selon CEI 62271-100 et qui sont utilisés pour l'établissement et la coupure de courants de moteurs à haute tension et de réactances shunt, et aussi aux contacteurs à haute tension utilisés pour l'établissement et la coupure de courants de moteurs à haute tension [2].

La manœuvre de transformateurs à vide, c'est-à-dire la coupure de courant magnétisant de transformateur, n'est pas prise en compte dans cette norme. Les raisons pour cela sont les suivantes:

- a) à cause du comportement non linéaire du circuit magnétique du transformateur, il n'est pas possible de modéliser correctement l'établissement et la coupure d'un courant magnétisant en utilisant des composants linéaires dans un laboratoire d'essais. Les essais effectués en utilisant un transformateur à disposition, tel qu'un transformateur d'essais, seront valables seulement pour le transformateur essayé et ne peuvent pas être représentatifs pour d'autres transformateurs;
- b) ainsi qu'il est détaillé dans CIGRÉ Brochure Thématique 305 [1], les caractéristiques de cette manœuvre sont habituellement moins sévères que les autres manœuvres d'établissement et de coupure de courants inductifs. Il convient de noter que cette manœuvre peut produire des surtensions sévères dans le ou les bobinages d'un transformateur en fonction de la caractéristique de réallumage du disjoncteur et des fréquences de résonances du bobinage du transformateur.

L'établissement et la coupure de défaut en ligne, courant de discordance de phases et courants capacitifs ne sont pas applicables aux disjoncteurs pour la manœuvre de réactances shunt ou de moteurs. Ces pouvoirs de coupure ne sont donc pas inclus dans cette norme.

Le Paragraphe 1.1 de la CEI 62271-100 est par ailleurs applicable.

1.2 Références normatives

Le Paragraphe 1.2 de la CEI 62271-100 est applicable avec le complément suivant:

CEI 62271-100:2008, *Appareillage à haute tension – Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif*