

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1128**

Première édition
First edition
1992-02

**Sectionneurs à courant alternatif
Transfert de barres par les sectionneurs**

**Alternating current disconnectors
Bus-transfer current switching by disconnectors**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1128: 1992

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 auprès du Bureau Central 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**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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.

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 from the IEC Central Office.

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**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1128**

Première édition
First edition
1992-02

**Sectionneurs à courant alternatif
Transfert de barres par les sectionneurs**

**Alternating current disconnectors
Bus-transfer current switching by disconnectors**

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application et objet	6
1.2 Références normatives	6
2 Conditions normales et spéciales de service	6
3 Définitions	6
3.108 Courant de transfert de barres	8
3.109 Tension de transfert de barres	8
4 Caractéristiques assignées	8
4.110 Pouvoir de coupure assigné de transfert de barres	8
4.111 Tension assignée de transfert de barres	8
5 Conception et construction	10
5.9 Plaques signalétiques	10
6 Essais de type	10
6.105 Essais d'établissement et de coupure	10
8 Guide pour le choix des sectionneurs pour les manoeuvres de transfert de jeux de barres	18
8.101 Généralités	18
9 Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes	18
9.101 Renseignements à donner dans les appels d'offres et les commandes	18
9.102 Renseignements à donner avec les soumissions	20
FIGURE	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope and object	7
1.2 Normative references	7
2 Normal and special service conditions	7
3 Definitions	7
3.108 Bus-transfer current	9
3.109 Bus-transfer voltage	9
4 Rating	9
4.110 Rated bus-transfer current	9
4.111 Rated bus-transfer voltage	9
5 Design and construction	11
5.9 Nameplates	11
6 Type tests	11
6.105 Making and breaking tests	11
8 Guide to the selection of disconnectors for making and breaking of bus-transfer currents	19
8.101 General	19
9 Information to be given with enquiries, tenders and orders	19
9.101 Information to be given with enquiries, tenders and orders	19
9.102 Information to be given with tenders	21
FIGURE	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SECTIONNEURS À COURANT ALTERNATIF

TRANSFERT DE BARRES PAR LES SECTIONNEURS

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente Norme internationale a été établie par le Sous-Comité 17A: Appareillage à haute tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 129, la CEI 694 et la CEI 1129.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
17A(BC)214	17A(BC)217

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ALTERNATING CURRENT DISCONNECTORS

BUS-TRANSFER CURRENT SWITCHING BY DISCONNECTORS

FOREWORD

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

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear.

This standard is to be read in conjunction with IEC 129, IEC 694 and IEC 1129.

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

DIS	Report on Voting
17A(CO)214	17A(CO)217

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

SECTIONNEURS À COURANT ALTERNATIF

TRANSFERT DE BARRES PAR LES SECTIONNEURS

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente Norme internationale s'applique aux sectionneurs à courant alternatif, de tension assignée égale ou supérieure à 52 kV, aptes à établir et couper des courants de transfert de barres.

NOTE - Les sectionneurs de tension assignée inférieure à 52 kV font également des manoeuvres de transfert de jeux de barres; il n'est cependant généralement pas nécessaire de fixer des caractéristiques assignées ni d'effectuer des essais de type. Des essais peuvent être faits par accord entre utilisateur et constructeur.

L'objet de cette norme est d'établir des prescriptions pour la manoeuvre en charge des sectionneurs utilisés pour transférer des courants de charge d'un jeu de barres à un autre. Pour cette utilisation, on a besoin d'un sectionneur ayant un pouvoir de fermeture et un pouvoir de coupure qui dépendent de l'importance de la charge transférée et de l'étendue de la boucle entre la travée de couplage des jeux de barres et le sectionneur.

1.2 *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 Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale 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.

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), chapitre 441: Appareillage et fusibles.*

CEI 129: 1984, *Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.*

CEI 694: 1980, *Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension.*

2 Conditions normales et spéciales de service

L'article 2 de la CEI 694 est applicable.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, l'article 3 de la CEI 129 est applicable avec les compléments suivants:

3.102.1 sectionneur: La définition 441-14-05 du VEI est applicable avec le complément suivant: Un sectionneur peut aussi avoir à établir et à couper des courants de transfert de barres lors du transfert d'une partie de la charge d'un jeu de barres sur un autre.

ALTERNATING CURRENT DISCONNECTORS

BUS-TRANSFER CURRENT SWITCHING BY DISCONNECTORS

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard applies to alternating current disconnectors, rated 52 kV and above, capable of switching bus-transfer currents.

NOTE - The making and breaking of bus-transfer currents by disconnectors having rated voltages below 52 kV may also be performed; however, bus-transfer switching current ratings and type tests are not normally required. Tests may be performed upon agreement between the user and manufacturer.

It is the object of this standard to establish switching requirements for disconnectors used to transfer load currents from one bus system to another. For this switching duty, a disconnector having a breaking and making capability is required, depending upon the magnitude of the load transferred and the size of the loop between the location(s) of the bus coupling and the disconnector to be operated.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard 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.

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*.

IEC 129: 1984, *Alternating current disconnectors and earthing switches*.

IEC 694: 1980, *Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards*.

2 Normal and special service conditions

Clause 2 of IEC 694 is applicable.

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, clause 3 of IEC 129 is applicable with the additions noted below.

3.102.1 **disconnector:** IEV 441-14-05 is applicable with the following addition: A disconnector may also be required to make and break bus-transfer currents when commutating parts of the load from one bus system to another.

3.108 courant de transfert de barres: Courant à interrompre pendant la manoeuvre d'ouverture, ou à établir pendant la manoeuvre de fermeture, lors d'un transfert de charge d'un jeu de barres vers un autre.

3.109 tension de transfert de barres: Tension à fréquence industrielle entre bornes du sectionneur ouvert après interruption, ou avant établissement, du courant de transfert de barres.

4 Caractéristiques assignées

L'article 4 de la CEI 129 est applicable avec les compléments suivants:

4.110 Pouvoir de coupure assigné de transfert de barres

Le pouvoir de coupure assigné de transfert de barres est le courant de transfert de barres maximal que le sectionneur doit être capable d'interrompre et d'établir sous la tension assignée de transfert de barres.

Le pouvoir de coupure assigné de transfert de barres, pour les sectionneurs à isolement dans l'air ou à isolation gazeuse, doit être égal à 80 % du courant assigné en service continu, sans dépasser normalement la valeur de 1 600 A, quel que soit le courant assigné en service continu.

NOTE - La valeur maximale de 1 600 A a été retenue comme valeur du courant maximal généralement susceptible d'être transféré, bien que le courant assigné en service continu puisse être notablement plus grand. Le choix d'un sectionneur est couramment dicté par ses caractéristiques assignées de tenue aux courants de courte durée autant que par son courant assigné en service continu. Le courant maximal effectif en service continu peut alors être beaucoup plus faible que le courant assigné en service continu. Le constructeur peut assigner au pouvoir de coupure de transfert de barres une valeur supérieure à 1 600 A ou à 80 % du courant assigné en service continu.

4.111 Tension assignée de transfert de barres

La tension assignée de transfert de barres est la tension de transfert de barres maximale sous laquelle le sectionneur doit être capable d'établir et d'interrompre un courant égal à son pouvoir de coupure assigné de transfert de barres.

Les valeurs normalisées des tensions assignées de transfert de barres sont données au tableau 1. D'autres valeurs peuvent être assignées par le constructeur.

3.108 bus-transfer current: Bus-transfer current is the current which a disconnector makes and breaks when the disconnector transfers load from one bus system to another.

3.109 bus-transfer voltage: Bus-transfer voltage is the power frequency voltage across the open disconnector after breaking, or before making, the bus-transfer current.

4 Rating

Clause 4 of IEC 129 is applicable with the additions noted below:

4.110 *Rated bus-transfer current*

The rated bus-transfer current is the maximum bus-transfer current that the disconnector shall be capable of breaking and making at the rated bus-transfer voltage.

The value of the rated bus-transfer current for both air-insulated and gas-insulated disconnectors shall be 80 % of the rated normal current. The rated bus-transfer current will not normally exceed 1 600 A, irrespective of the rated normal current of the disconnector.

NOTE - A maximum rated bus-transfer current of 1 600 A was chosen as being typically the highest current which can be switched even though the rated normal current of the disconnector may be substantially greater. It is common practice to select disconnectors based on the short-time current ratings as well as the rated normal current. The maximum continuous current carried by the disconnector, therefore, may be considerably less than the rated normal current. Rated bus-transfer currents greater than 80 % of the rated normal current or greater than 1 600 A may be assigned by the manufacturer.

4.111 *Rated bus-transfer voltage*

The rated bus-transfer voltage is the maximum bus-transfer voltage at which the disconnector shall be capable of making and breaking the rated bus-transfer current.

Rated bus-transfer voltages are given in table 1. Other rated bus-transfer voltages may be assigned by the manufacturer.

Tableau 1 – Tensions assignées de transfert de barres pour les sectionneurs

Tension assignée kV	Sectionneur à isolement dans l'air V (valeur efficace)	Sectionneur à isolation gazeuse V (valeur efficace)
52 72,5 100 123 145 170	100	10
245 300 362	200	20
420	300	40
525 765		

5 Conception et construction

L'article 5 de la CEI 129 est applicable avec le complément suivant:

5.9 Plaques signalétiques

Le pouvoir de coupure assigné de transfert de barres doit être indiqué sur la plaque signalétique des sectionneurs aptes à établir et à interrompre des courants de transfert de barres.

6 Essais de type

L'article 6 de la CEI 129 est applicable avec les compléments suivants:

Les essais de type d'un sectionneur ayant un pouvoir de coupure assigné de transfert de barres doivent comporter des essais d'établissement et de coupure de courants de transfert de barres.

NOTE - Si le constructeur peut démontrer qu'un sectionneur de conception donnée peut facilement réussir les séquences d'établissement et de coupure de courants de transfert de barres, des essais de type ne sont pas nécessaires pour les sectionneurs de même conception ayant un pouvoir de coupure assigné de transfert de barres égal ou inférieur, quelle que soit la tension assignée. En cas de doute, des essais sont recommandés après accord entre utilisateur et constructeur.

6.105 Essais d'établissement et de coupure

6.105.1 Disposition du sectionneur pour les essais

Le sectionneur en essai doit être monté complètement sur son propre support ou sur un support équivalent. Son dispositif de manoeuvre doit être actionné dans les conditions spécifiées et en particulier si le dispositif de manoeuvre est à commande électrique ou pneumatique, il doit être alimenté respectivement sous sa tension minimale ou sous sa pression minimale.

Table 1 – Rated bus-transfer voltages for disconnectors

Rated voltage kV	Air insulated disconnectors V (r.m.s.)	Gas insulated disconnectors V (r.m.s.)
52 72,5 100 123 145 170	100	10
245 300 362	200	20
420	300	40
525 765		

5 Design and construction

Clause 5 of IEC 129 is applicable with the following addition:

5.9 Nameplates

The rated bus-transfer current shall be marked on the nameplate of a disconnector having a bus-transfer current making and breaking capability.

6 Type tests

Clause 6 of IEC 129 is applicable with the following additions:

The type tests of a disconnector having a bus-transfer current making and breaking capability shall include making and breaking tests under bus-transfer conditions.

NOTE - If the manufacturer can show evidence that the switching duty for bus-transfer currents can easily be accomplished by a disconnector of a given design concept, type tests are not necessary for disconnectors of the same or lower bus-transfer current ratings utilizing the same design concept irrespective of voltage rating. In case of doubt, tests should be performed upon agreement between the user and the manufacturer.

6.105 Making and breaking tests

6.105.1 Arrangement of the disconnector for tests

The disconnector under test shall be completely mounted on its own support or on an equivalent support. Its operating device shall be operated in the manner prescribed and in particular, if it is electrically or pneumatically operated, it shall be operated at either the minimum supply voltage or, respectively, at the minimum air pressure.

Avant d'entreprendre les essais d'établissement et de coupure, il faut effectuer des manoeuvres à vide en enregistrant les caractéristiques de fonctionnement du sectionneur, telles que la vitesse de déplacement des contacts, les durées de fermeture et d'ouverture.

Les sectionneurs à isolation gazeuse doivent être essayés à leur masse volumique minimale de gaz.

Les sectionneurs à commande manuelle peuvent être manoeuvrés à distance, au moyen d'une commande à source d'énergie extérieure telle que l'on obtienne des vitesses de manoeuvre équivalentes à celles données par la commande manuelle.

NOTE - Il est recommandé de faire des essais pour démontrer qu'un sectionneur à commande manuelle fonctionnera correctement à la vitesse minimale possible spécifiée par le constructeur.

Il doit être tenu compte des effets de l'alimentation du sectionneur par chacune de ses bornes. Quand les dispositions matérielles d'un côté du sectionneur diffèrent de celles de l'autre côté, l'extrémité d'alimentation du circuit d'essai doit être reliée au côté du sectionneur dont le raccordement présente les conditions les plus sévères. En cas de doute, une partie des essais d'établissement et de coupure doit être faite en alimentant le sectionneur d'un côté et l'autre partie en l'alimentant de l'autre côté.

Seuls des essais monophasés sur un seul pôle d'un sectionneur tripolaire sont nécessaires à condition que le pôle ne soit pas placé dans une condition plus favorable que le sectionneur tripolaire complet en ce qui concerne:

- la vitesse de fermeture,
- la vitesse d'ouverture,
- l'influence des pôles adjacents.

NOTE - Les essais sur un seul pôle conviennent pour établir les performances d'établissement et de coupure d'un sectionneur, à condition de démontrer que la durée et le développement de l'arc sont tels qu'il ne risque pas d'atteindre une phase adjacente. Si un essai sur un pôle montre que ce risque existe, il convient de faire des essais triphasés en respectant la disposition particulière du sectionneur.

6.105.2 *Mise à la terre du circuit d'essai et du sectionneur*

Le châssis du sectionneur doit être relié à la terre. Le circuit d'essai doit être relié à la terre comme indiqué figure 1. Pour les sectionneurs à isolation gazeuse, il peut être nécessaire d'adopter un circuit d'essai différent, voir 6.105.6.

6.105.3 *Fréquence d'essai*

Les sectionneurs doivent de préférence être essayés à leur fréquence assignée; toutefois, par commodité, les essais peuvent être faits à 50 Hz ou à 60 Hz en étant considérés comme équivalents.

6.105.4 *Tension d'essai*

La tension d'essai doit être choisie pour obtenir aux bornes du sectionneur ouvert la tension assignée de transfert de barres ($+10\%$) indiquée au tableau 1.

La tension d'essai doit être mesurée immédiatement après l'interruption du courant.

Before commencing making and breaking tests, no-load operations shall be made and details of the operating characteristics of the disconnecter such as speed of travel, closing time and opening time, shall be recorded.

For gas insulated disconnectors, tests shall be performed at the minimum gas density.

Disconnectors having a manual operating device may be operated by remote control utilizing a power operating means such that operating speeds equivalent to those resulting from manual operation are obtained.

NOTE - Tests should be conducted to prove that a manually operated disconnector will operate satisfactorily at the minimum operating speed to be expected as stated by the manufacturer.

Consideration shall be given to the effects of energization of either terminal of the disconnector. When the physical arrangement of one side of the disconnector differs from that of the other side, the supply side of the test circuit shall be connected to the side which represents the most onerous condition. In case of doubt, part of the breaking and making tests shall be carried out with the supply side of the test circuit connected to one side of the disconnector and part with the supply connected to the other side.

Only single-phase tests on one pole of a three-pole disconnector need be performed provided that it is not in a more favorable condition than the complete three-pole disconnector with respect to:

- speed of make,
- speed of break,
- influence of adjacent phases.

NOTE - Single-pole tests are adequate to demonstrate the making and breaking performance of a disconnector provided that it can be demonstrated that the arcing-time and arc-reach are such that there would be no possibility that involvement of an adjacent phase would occur. If, on the basis of a single-pole test, it is determined that the arc may reach to an adjacent phase, then three-pole tests should be performed using the specific disconnector configuration.

6.105.2 *Earthing of the test circuit and disconnector*

The frame of the disconnector shall be earthed. The test circuit shall be earthed as shown in figure 1. For gas-insulated disconnectors, it may be necessary to use an alternative test circuit, see 6.105.6.

6.105.3 *Test frequency*

Disconnectors shall preferably be tested at rated frequency; however, for convenience of testing, tests may be performed at either 50 Hz or 60 Hz and are considered to be equivalent.

6.105.4 *Test voltage*

The test voltage shall be selected such as to yield the required rated bus-transfer voltage ($+10\%$) across the open disconnector terminals as given in table 1.

The test voltage shall be measured immediately after current interruption.

Comme indiqué en 6.105.1, seuls des essais unipolaires sont exigés normalement. Si des essais tripolaires sont exigés, la tension d'essai dans chaque phase ne doit pas différer de la moyenne des tensions d'essai de plus de 10 %.

La tension de rétablissement à fréquence industrielle doit être maintenue pendant au moins 0,3 s après l'interruption du courant.

6.105.5 Courant d'essai

Le courant d'essai doit être égal au pouvoir de coupure assigné de transfert de barres ($+10\%$) défini en 4.110. Le courant d'essai doit être mesuré avant la manoeuvre du sectionneur.

Le courant à couper doit être symétrique avec un décrétement négligeable. Les contacts du sectionneur ne doivent pas se séparer avant disparition de la composante transitoire due à la fermeture du circuit.

En cas d'essais tripolaires, le courant d'essai est égal à la moyenne des courants dans les trois pôles, aucun de ces trois courants ne devant différer de la moyenne de plus de 10 %.

6.105.6 Circuits d'essai

Les essais peuvent être effectués sur site ou en laboratoire. En laboratoire, les circuits d'essai A et B (voir figure 1) doivent avoir un facteur de puissance inférieur ou égal à 0,15. L'un ou l'autre de ces circuits peut être utilisé à la discrétion de la station d'essai.

Les valeurs des grandeurs caractéristiques du circuit, U_{BT} et Z_{BT} , sont choisies pour obtenir le courant d'essai et la tension de rétablissement à fréquence industrielle nécessaires.

Si des essais tripolaires sont exigés, le circuit d'essai triphasé doit comporter dans chaque phase les mêmes éléments que le circuit d'essai monophasé en vue d'obtenir les tensions et les courants d'essai appropriés. Le neutre du circuit d'alimentation doit être mis à la terre.

NOTES

1 D'autres circuits d'essai donnant les tensions et les courants d'essai nécessaires et les paramètres convenables de tension transitoire de rétablissement (TTR) peuvent être utilisés.

2 Pour les sectionneurs à isolation gazeuse, l'intégrité de l'isolation à la terre lors de la manoeuvre d'établissement et de coupure de courant n'est normalement pas mise en cause. En cas de doute, des essais peuvent être effectués en appliquant la tension assignée phase-terre du sectionneur à l'enveloppe. Une source de tension séparée peut être utilisée.

3 Sur site, il peut être impossible de respecter les tolérances exigées sur les tensions et courants d'essai. Ces exigences peuvent être levées par accord entre constructeur et utilisateur.

La forme d'onde de la TTR présumée doit en principe être triangulaire à cause de l'impédance d'onde du jeu de barres en circuit. On peut cependant utiliser, pour la commodité des essais, une tension transitoire de rétablissement de forme $(1 - \cos)$, de fréquence au moins égale à 10 kHz et de facteur d'amplitude présumée au moins égal à 1,5.

As noted in 6.105.1, only single-pole tests normally are required. If three-pole tests are required, then the test voltage of each phase shall not be different from the average test voltage by more than 10 %.

The power frequency recovery voltage shall be maintained for at least 0,3 s after interruption.

6.105.5 Test current

The test current shall be equal to the rated bus-transfer current ($+10\%$) as defined in 4.110. The test current shall be measured before operation of the disconnector.

The current to be interrupted shall be symmetrical with negligible decrement. The contacts of the disconnector shall not be separated until transient currents due to the closing of the circuit have subsided.

If three-pole tests are performed, the test current is the average of the current in all three poles. The test current for each phase shall not be different from the average test current by more than 10 %.

6.105.6 Test circuits

Field tests or laboratory tests may be made. For laboratory tests, the test circuits A and B (see figure 1) shall have a power factor not exceeding 0,15. Either test circuit may be used at the convenience of the test laboratory.

The characteristic values of the test circuit components, U_{BT} and Z_{BT} , are selected to provide the required test current and the power frequency recovery voltage.

If three-pole tests are required, the three-phase test circuit shall incorporate the same elements in each phase as for the single-phase test circuit in order to yield the appropriate test voltages and currents. The neutral of the supply circuit shall be earthed.

NOTES

1 Other test circuits may be used which will produce the required test currents and voltages, and the proper transient recovery voltage (TRV) parameters.

2 For gas-insulated disconnectors, the insulation integrity to earth during switching is normally not in question. In case of doubt, tests may be conducted with the rated phase-to-earth voltage of the disconnector applied to the enclosure. A separate voltage source may be used.

3 For field tests, it may not be possible to achieve the required tolerances on the test currents and voltages. These requirements may be waived upon agreement between the manufacturer and the user.

The prospective TRV waveforms should have the form of a triangular wave due to the surge impedance of the connected bus system. For convenience in testing, however, transient recovery voltages having a (1 – cosine) form may be used, having a frequency not less than 10 kHz and a prospective amplitude factor not less than 1,5.

NOTES

4 Des éléments de contrôle de la TTR peuvent être ajoutés au circuit d'essai.

5 La tension d'arc du sectionneur en essai est généralement assez élevée par rapport à la tension d'essai. Il en résulte un amortissement notable de la TTR ainsi qu'une remise en phase presque complète du courant d'essai avec la tension d'essai. En conséquence, les paramètres de la TTR (vitesse d'accroissement et valeur de crête) ne sont pas significatifs et une spécification détaillée n'en est pas exigée.

6.105.7 Séquences d'essais

100 cycles d'établissement-coupure doivent être effectués.

NOTE - Ces 100 cycles ne sont pas considérés comme suffisants pour démontrer une endurance électrique, mais ils donnent des indications sur l'érosion des contacts.

La manoeuvre d'ouverture doit suivre la manoeuvre de fermeture avec un retard suffisant pour que tout courant transitoire éventuel ait disparu.

Les essais doivent être effectués sans remise en état du sectionneur pendant le programme d'essai.

6.105.8 Comportement du sectionneur pendant les essais

Le sectionneur doit fonctionner correctement sans présenter de signe de fatigue mécanique ou électrique.

L'émission de flammes ou de particules métalliques hors du sectionneur est acceptable si cela ne réduit pas son niveau d'isolement ni ne peut être dangereux pour un opérateur.

6.105.9 Etat du sectionneur après les essais

Les fonctions mécaniques et l'isolement du sectionneur doivent être pratiquement dans le même état qu'avant les essais. Le sectionneur doit être capable de supporter son courant assigné en service continu sans que les échauffements dépassent les valeurs spécifiées.

Une usure mécanique et une érosion des contacts par l'arc sont acceptables tant qu'elles restent compatibles avec la durée de vie escomptée du sectionneur. La qualité du matériau éventuellement utilisé pour la coupure de l'arc peut être altérée et la quantité en être réduite au-dessous de la quantité normale. Il peut y avoir des dépôts sur les isolateurs provenant de la décomposition du milieu extincteur d'arc.

Les caractéristiques d'isolement du sectionneur en position d'ouverture ne doivent pas être réduites au-dessous des valeurs spécifiées, par suite d'une détérioration des parties isolantes au voisinage de la distance de sectionnement ou en parallèle à cette dernière. Les prescriptions données pour les sectionneurs par la CEI 129 doivent être respectées.

Le contrôle visuel et la manoeuvre hors charge du sectionneur après les essais sont habituellement suffisants pour contrôler les prescriptions ci-dessus. En cas de doute, des essais de confirmation appropriés peuvent être nécessaires.

NOTE - En cas de doute sur les caractéristiques d'isolement, des essais de tenue à 80 % des tensions de tenue assignées à fréquence industrielle sont estimés suffisants pour vérifier ces caractéristiques.

NOTES

4 TRV control components may be added to the test circuit.

5 The arc voltage of the disconnector under test will typically be relatively high compared to the test voltage. This will result in a significant damping of the TRV and a phase shift in the current such that the test current will become more nearly in phase with the test voltage. The TRV parameters (rate-of-rise and peak value), therefore, are not significant and a detailed specification is not required.

6.105.7 Test duties

100 make-break operating cycles shall be made.

NOTE - 100 operating cycles are not considered adequate to demonstrate electrical life but will provide an indication of contact erosion.

The opening operation shall follow the closing operation with a time delay between the two operations at least sufficient for any transient currents to subside.

The tests shall be performed without reconditioning of the disconnector during the test program.

6.105.8 Behaviour of the disconnector during tests

The disconnector shall perform successfully without mechanical or electrical distress.

Outward emission of flame or metallic particles from the disconnector during operation is permitted, if this does not impair its insulation level or prove to be harmful to an operator.

6.105.9 Condition of disconnector after tests

The mechanical functions and the insulation of the disconnector shall be essentially in the same condition as before the tests. The disconnector shall be capable of carrying its rated normal current without the temperature rise exceeding the values specified.

Evidence of mechanical wear and erosion due to arcing is acceptable as long as it is consistent with the anticipated operating life of the disconnector. The quality of the material used for arc extinguishing, if any, may be impaired and its amount reduced below the normal level. There may be deposits on the insulators caused by the decomposition of the arc extinguishing medium.

The isolating properties of a disconnector in the open position shall not be reduced below those specified, by deterioration of insulating parts in the neighbourhood of, or parallel to, the isolating distance. The requirements for disconnectors in IEC 129 shall be fulfilled.

Visual inspection and no-load operation of the disconnector after tests are usually sufficient for verification of the above requirements. In case of doubt, it may be necessary to perform the appropriate tests for confirmation.

NOTE - If the isolating properties are doubted, power-frequency withstand voltage tests at 80% of the rated power-frequency voltages are deemed sufficient to prove the isolating properties.

6.105.10 *Comptes rendus des essais de type*

Les résultats de tous les essais de type doivent être consignés dans des comptes rendus contenant des données suffisantes pour prouver la conformité à la présente norme. Il convient d'inclure des renseignements suffisants pour pouvoir identifier les parties essentielles du sectionneur essayé.

Les comptes rendus doivent contenir les documents et les renseignements suivants:

- 1) enregistrements oscillographiques ou similaires caractéristiques;
- 2) description du circuit d'essai;
- 3) valeurs des courants d'essai;
- 4) valeurs des tensions d'essai;
- 5) valeurs des tensions de rétablissement à fréquence industrielle;
- 6) valeurs des tensions transitoires de rétablissement présumées;
- 7) valeurs des durées d'arc;
- 8) nombre de manoeuvres d'établissement et de coupure;
- 9) s'il y a lieu, instant de mise sous tension de la bobine d'ouverture.

Il convient d'inclure des renseignements généraux concernant la structure support du sectionneur et de noter, s'il y a lieu, les durées de manoeuvre du sectionneur et le type des dispositifs de manoeuvre utilisés pendant les essais.

8 Guide pour le choix des sectionneurs pour les manoeuvres de transfert de jeux de barres

L'article 8 de la CEI 129 est applicable avec le complément suivant:

8.101 *Généralités*

Pour le choix d'un sectionneur, il convient de considérer s'il est nécessaire qu'il soit apte à établir et à couper des courants de transfert de barres.

9 Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes

L'article 9 de la CEI 129 est applicable avec les compléments suivants:

9.101 *Renseignements à donner dans les appels d'offres et les commandes*

Si un sectionneur doit être utilisé pour des manoeuvres de transfert de barres avec un courant notable à établir et à couper, ou avec un changement notable de tension entre ses contacts pendant une manoeuvre, il faut spécifier le pouvoir de coupure de transfert de barres nécessaire, en plus des exigences habituelles pour un sectionneur.

Pour déterminer le pouvoir de coupure assigné et la tension assignée de transfert de barres, il convient de considérer les particularités des jeux de barres et les conditions d'exploitation en fonction de l'emplacement des départs et des arrivées.