

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
129

1984

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1996-07

Amendement 2

Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif

Amendment 2

Alternating current disconnectors and earthing switches

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17A/468/FDIS	17A/483/RVD

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

Page 6

Préface

Ajouter, à la liste des publications de la CEI, la publication suivante:

529 (1989): Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).

Page 8

1 Domaine d'application

Ajouter les nouveaux paragraphes suivants à la fin de cet article:

Les instructions suivantes doivent être appliquées lorsqu'un dispositif indicateur de position est utilisé comme alternative à la distance de sectionnement ou la distance d'isolement visible et qu'il est relié aux contacts mobiles du sectionneur ou du sectionneur de terre par une liaison mécanique.

NOTE - Les normes CEI (CEI 129 paragraphe 5.104.2, CEI 298 paragraphe 5.105, CEI 265-1 paragraphe 5.104.2, CEI 265-2 paragraphe 5.103.2 et CEI 517 paragraphe 5.106) acceptent, comme alternative à la distance de sectionnement ou la distance d'isolement visible, que la position du contact mobile soit indiquée par un dispositif indicateur sûr. Dans cette norme, afin que l'indicateur de position puisse être considéré comme sûr, des exigences supplémentaires pour la conception et les essais sont introduites et seront appliquées.

Page 8

3 Définitions

Après 3.102.5, page 10, insérer les nouvelles définitions suivantes:

3.102.5.1 Sectionneur de terre classe A

Sectionneur de terre n'entrant pas dans la catégorie de la classe B définie en 3.102.5.2.

FOREWORD

This amendment has been prepared by sub-committee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17A/468/FDIS	17A/483/RVD

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

Page 7

Preface

Add to the list of IEC publications, the following publication:

529 (1989): Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

Page 9

1 Scope

Add the following new paragraphs at the end of this clause:

When a position indicating device is used as alternative to the visible isolating distance or gap and is connected to the movable contacts of disconnectors or earthing switches by a mechanical connection the following instructions shall be applied.

NOTE – The IEC standards (IEC 129 subclause 5.104.2, IEC 298 subclause 5.105, IEC 265-1 subclause 5.104.2, IEC 265-2 subclause 5.103.2 and IEC 517 subclause 5.106) accept as an alternative to a visible isolating distance or gap that the moving contact position is shown by a reliable indicating device. In this standard, additional design and testing requirements are given and they have to be implemented in order that the indicating device can be considered reliable.

Page 9

3 Definitions

After 3.102.5, page 11, insert the following new definitions:

3.102.5.1 Earthing switch class A

An earthing switch not falling into the category of class B as defined in 3.102.5.2.

3.102.5.2 *Sectionneur de terre classe B*

Sectionneur conçu en sorte que, pendant sa durée de service escomptée, les pièces du circuit principal mises en jeu pour l'établissement et la coupure ne nécessitent aucune maintenance et que les autres pièces ne nécessitent qu'une maintenance minimale.

NOTES

- 1 La maintenance minimale peut comprendre la lubrification, le complément de gaz et le nettoyage des surfaces externes, s'il y a lieu.
- 2 Cette définition est limitée aux sectionneurs de terre dont la tension assignée est inférieure à 52 kV.
- 3 Le choix est double: utiliser un sectionneur de terre nécessitant la maintenance de ses contacts principaux et effectuer la maintenance exigée pendant sa durée de vie escomptée, ou utiliser un sectionneur de terre classe B mais avec un programme d'essais plus contraignant pour le contrôle de sa performance.

Ajouter les nouvelles définitions suivantes après 3.103.15:

3.103.16 *Chaîne cinématique de puissance*

Le système de liaison mécanique à partir du mécanisme de commande inclus jusqu'aux contacts mobiles inclus (voir figure 10).

3.103.17 *Chaîne cinématique indicatrice de position*

Le système de liaison mécanique à partir des contacts mobiles inclus jusqu'au dispositif indicateur inclus.

3.103.18 *Point de liaison*

Le point le plus en amont de la partie commune des chaînes cinématiques (de puissance et indicatrice).

3.103.19 *Point d'ouverture*

Le point accessible le plus proche en amont du point de liaison où la chaîne cinématique de puissance peut être ouverte.

3.103.20 *Positions d'essai*

- pour les sectionneurs: la position de fermeture et le contact mobile bloqué;
- pour les sectionneurs de terre: la position d'ouverture et le contact mobile bloqué.

Dans le cas d'un appareil mécanique de connexion multipolaire, seul le contact mobile du pôle ayant la chaîne cinématique de puissance la plus longue est bloqué.

Page 36

5 Conception et construction

Ajouter, à la page 40, l'alinéa suivant au paragraphe 5.104.2:

La chaîne cinématique du dispositif indicateur de position doit être conçue de façon suffisamment robuste pour remplir les conditions des essais spécifiés (suivant 6.105). La chaîne cinématique indicatrice de position doit être une liaison mécanique continue

3.102.5.2 *Earthing switch class B*

An earthing switch designed so as not to require maintenance of the main contacts during the expected operating life of the earthing switch, and only minimal maintenance of its other parts.

NOTES

- 1 Minimal maintenance may include lubrication, replenishment of gas and cleaning of external surfaces, where applicable.
- 2 This definition is limited to earthing switches having a rated voltage less than 52 kV.
- 3 There are two choices: use an earthing switch requiring maintenance of its main contacts and maintain as needed during its expected working life, or use a class B earthing switch but expect a more onerous testing regime to check its capability.

Add the following new definitions after 3.103.15:

3.103.16 *Power kinematic chain*

The mechanical connecting system from and including the operating mechanism up to and including the moving contacts (refer to figure 10).

3.103.17 *Position indicating kinematic chain*

The mechanical connecting system from and including the moving contacts up to and including the indicating device.

3.103.18 *Connecting point*

The most upstream point of the common part of the kinematic chains (power and indicating).

3.103.19 *Opening point*

The nearest accessible point upstream of the connecting point where the power kinematic chain may be opened.

3.103.20 *Test positions*

- for disconnectors: the closed position with moving contact locked;
- for earthing switches: the open position with moving contact locked.

In the case of a multipolar switching device, only the moving contact of the pole with the greatest length of the power kinematic chain is locked.

Page 37

5 Design and construction

Add, page 41, the following paragraph to 5.104.2:

The kinematic chain of the position indicating device shall be designed with sufficient mechanical strength such that it meets the requirements of the specified tests (according to 6.105). The position indicating kinematic chain shall be a continuous mechanical

afin d'assurer un fonctionnement à manoeuvre positive. Le dispositif indicateur de position peut être marqué directement sur une partie mécanique de la chaîne cinématique de puissance par des moyens appropriés.

Le dispositif limiteur d'effort, s'il existe, ne doit pas faire partie de la chaîne cinématique indicatrice de position.

Page 42

6 Essais de type

Remplacer, à la page 52, le paragraphe 6.101 par le suivant:

6.101 *Essais de vérification du pouvoir de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre*

Les sectionneurs de terre qui ont un pouvoir de fermeture assigné en court-circuit doivent être soumis à une série d'essais de fermeture conformément aux prescriptions de la CEI 265-1 ou de la CEI 265-2 suivant leur tension assignée.

Les sectionneurs de terre classe B pour tensions assignées inférieures à 52 kV, et qui ont un pouvoir de fermeture assigné en court-circuit, doivent être soumis à une série d'essais de fermeture conformément à la séquence d'essais 5 de 6.101.9 de la CEI 265-1, excepté pour le nombre de manoeuvres de fermeture qui doit être augmenté jusqu'à cinq.

Ajouter, à la page 54, le nouveau paragraphe 6.102.5 suivant:

6.102.5 *Essais d'endurance mécanique accrue pour des sectionneurs soumis à des exigences spéciales de service*

NOTE - Les essais d'endurance mécanique accrue ne s'appliquent pas aux sectionneurs à commande manuelle.

Pour des exigences spéciales de service dans le cas des sectionneurs à grande fréquence de manoeuvre, des essais d'endurance mécanique accrue peuvent être effectués comme suit:

a) Le programme des essais d'endurance mécanique accrue doit comprendre des séries d'essais de manoeuvres d'ouverture-fermeture effectuées en conformité avec 6.102.1 et 6.102.3.

Suivant les exigences du service, l'un des nombres de manoeuvres suivants doit être réalisé:

- 2 000 (pour les sectionneurs associés aux disjoncteurs d'usage général);
- 10 000 (pour les sectionneurs associés aux disjoncteurs à exigences spéciales de service).

Entre chaque série d'essais, une maintenance telle que lubrification et réglage mécanique est autorisée et doit être réalisée conformément aux instructions du constructeur. Le changement des contacts n'est pas permis.

Le programme de maintenance pendant les essais doit être défini auparavant par le constructeur et mentionné dans le rapport d'essais.

connection to ensure a positively driven operation. The position indicating device may be marked directly on a mechanical part of the power kinematic chain by suitable means.

The strain limiting device, if any, shall not be part of the position indicating kinematic chain.

Page 43

6 Type tests

Replace, page 53, 6.101 by the following:

6.101 *Tests to prove the short-circuit making performance of earthing switches*

Earthing switches which have a rated short-circuit making current shall be subjected to a making test series in accordance with IEC 265-1 or IEC 265-2 depending on their rated voltage.

Earthing switches class B for rated voltages less than 52 kV, and which have a rated short-circuit making current, shall be subjected to a making test series in accordance with test duty 5 of 6.101.9 of IEC 265-1, except that the number of making operations shall be increased to five.

Add, page 55, the following new subclause 6.102.5:

6.102.5 *Extended mechanical endurance tests on disconnectors for special service requirements*

NOTE – These tests do not apply to manual-only operated disconnectors.

Special service requirements in the case of disconnectors frequently operating in conjunction with opening of the circuit-breakers in series, extended mechanical endurance tests may be carried out as follows:

- a) The extended mechanical endurance tests programme shall consist of a number of close-open operations carried out in accordance with 6.102.1 and 6.102.3.

According to the service requirements, one of the following number of operating cycles shall be performed:

- 2 000 (for disconnectors in conjunction with general-purpose circuit-breakers);
- 10 000 (for disconnectors in conjunction with circuit-breakers for special service requirements).

Between the test series specified, some maintenance such as lubrication and mechanical adjustment is allowed and shall be performed in accordance with the manufacturer's instructions. Change of contacts is not permitted.

The programme of maintenance during the tests shall be defined by the manufacturer before the tests and recorded in the test report.

b) Avant et après le programme d'essais, les manoeuvres suivantes doivent être effectuées:

- cinq cycles de fermeture-ouverture à la tension d'alimentation assignée et/ou à la pression d'alimentation assignée;
- cinq cycles de fermeture-ouverture à la tension minimale d'alimentation et/ou à la pression minimale d'alimentation;
- cinq cycles de fermeture-ouverture à la tension maximale d'alimentation et/ou à la pression maximale d'alimentation;
- cinq manoeuvres manuelles de fermeture-ouverture.

Pendant les essais, les caractéristiques de fonctionnement doivent être enregistrées ou évaluées quand cela est applicable, tels que temps de fonctionnement, consommation du circuit de commande, efforts maximaux pour le fonctionnement manuel; le fonctionnement satisfaisant des contacts de commande et des contacts auxiliaires, et des dispositifs indicateurs de position (éventuels) doit être vérifié. Il n'est pas nécessaire de publier tous les oscillogrammes.

En complément, on doit réaliser une mesure de la résistance du circuit principal.

La variation entre les valeurs moyennes de chaque paramètre mesurées avant et après les essais d'endurance mécanique accrue doit être dans la tolérance indiquée par le constructeur.

En outre, on doit effectuer les essais suivants:

- essai de la zone de contact (6.102.2), si applicable;
- vérification du fonctionnement au cours de l'application des efforts mécaniques assignés sur les bornes (6.102.4), si applicable.

c) Après chaque série de 1 000 cycles ou entre les maintenances, il convient d'enregistrer ou d'évaluer quelques caractéristiques de fonctionnement significatives.

d) En complément, après le programme d'essais, on doit réaliser les vérifications et essais suivants:

- vérification du fonctionnement satisfaisant avec le temps minimum de la signalisation de manoeuvre donné par le constructeur;
- vérification de l'état satisfaisant des arrêts mécaniques de fin de course éventuels;
- vérification de l'état des dispositifs limiteurs d'efforts mécaniques éventuels.

e) Après le programme d'essais, tous les éléments, y compris les contacts, doivent être en bon état et ne doivent pas présenter d'usure anormale, en conformité avec les articles appropriés de la CEI 694; voir également le point 6 du tableau 3 de la CEI 694.

Ajouter, à la page 60, le nouveau paragraphe suivant après 6.104:

6.105 Essais pour vérifier la fonction propre de l'indicateur de position

Outre les essais de type exigés dans l'article 6, pendant lesquels le fonctionnement correct des dispositifs indicateurs doit être vérifié, le matériel doit réussir l'un des essais de 6.105.1 et 6.105.2 suivant le type d'appareil mécanique de connexion.

La force ou le couple mesuré ou transmis durant les essais se rapportent aux sectionneurs pendant la manoeuvre d'ouverture et aux sectionneurs de terre pendant la manoeuvre de fermeture. La force ou le couple mesurés durant les essais est la force F_m ou le couple T_m transmis respectivement à travers le point d'ouverture, de la partie amont vers la partie aval de la chaîne cinématique en condition d'essai.

b) Before and after the total test programme, the following operations shall be performed:

- five close-open operating cycles at the rated supply voltage and/or pressure;
- five close-open operating cycles at the minimum supply voltage and/or pressure;
- five close-open operating cycles at the maximum supply voltage and/or pressure;
- five close-open manual operations.

During these operating cycles, operating characteristics shall be recorded or evaluated if applicable such as operating times, consumption of the control circuit, maximum forces for manual operation; satisfactory operation of control and auxiliary contacts, and position indicating devices (if any) shall be verified. It is not necessary to publish all the oscillograms recorded.

In addition a measurement of the resistance of the main circuit shall be performed.

The variation between the mean values of each parameter measured before and after the extended mechanical endurance tests shall be within the tolerance given by the manufacturer.

The following tests shall also be performed:

- contact zone test (6.102.2), if applicable;
- verification of operation during application of rated mechanical terminal loads (6.102.4), if applicable.

c) After each series of 1 000 operating cycles or at maintenance intervals, some significant operating characteristics should be recorded or evaluated.

d) In addition, after the total test programme, checks and tests shall be performed as follows:

- verification of the satisfactory operation with the minimum duration of the operating signal given by the manufacturer;
- verification of the satisfactory condition of the mechanical travel limit stops;
- verification of operation of the mechanical effort limiting devices, if any.

e) After the total test programme, all parts, including contacts, shall be in good condition and not show undue wear in accordance with the relevant clauses of IEC 694; see also point 6 of table 3 of IEC 694.

Add, page 61, the following new subclause after 6.104:

6.105 Tests to verify the proper function of the position indicating device

Besides the type tests prescribed in clause 6, during which the correct functioning of the indicating devices shall be verified, the equipment shall pass one of the tests in 6.105.1 and 6.105.2, according to the type of switching device.

The force or torque measured or applied during the tests refers to disconnectors for opening attempts and to earthing switches for closing attempts. The force or torque measured during the tests is the force F_m or the torque T_m respectively transmitted through the opening point from the upstream part to the downstream part of the power kinematic chain under the test condition.

6.105.1 *Essais sur la chaîne cinématique de puissance*

6.105.1.1 *Sectionneurs et sectionneurs de terre avec mécanisme de commande dépendant sans dispositif limiteur d'effort*

a) Mécanismes de commande électrique, hydraulique et pneumatique.

L'essai doit être effectué selon la procédure suivante:

- le sectionneur ou sectionneur de terre est placé dans la position d'essai;
- la chaîne cinématique de puissance est ouverte au point d'ouverture;
- le mécanisme de commande est alimenté à la valeur maximale de la tension ou de la pression assignée donnée en 4.8 et 4.10 de la CEI 694;
- la force F_m ou le couple T_m transmis est mesuré en amont du point d'ouverture durant une manoeuvre pour arriver à faire quitter au dispositif de sectionnement la position d'essai;
- une force de $1,5 F_m$ ou un couple de $1,5 T_m$ est appliqué au point d'ouverture de la chaîne cinématique de puissance en aval du point d'ouverture.

Sanction: voir 6.105.3.

NOTE - Le mécanisme de commande lui-même peut être utilisé pour appliquer 1.5 fois la force ou le couple maximal.

b) Mécanisme de commande manuel.

L'essai doit être effectué selon la procédure suivante:

- le sectionneur ou le sectionneur de terre est placé dans la position d'essai;
- une force de 750 N est appliquée au centre de la partie de préhension de la poignée de manoeuvre du mécanisme de commande.

Sanction: voir 6.105.3.

c) Dans le cas d'appareils mécaniques de connexion avec les deux types de mécanismes indiqués en a) et b), la force ou le couple à appliquer au point d'ouverture est la valeur la plus élevée parmi les deux conditions suivantes:

- soit $1,5 F_m$ ou $1,5 T_m$;
- soit la force ou le couple maximal transmis pendant la manoeuvre manuelle avec une force de 750 N appliquée à la poignée de manoeuvre du mécanisme de commande.

6.105.1.2 *Sectionneurs et sectionneurs de terre avec mécanisme de commande dépendant avec dispositif limiteur d'effort*

- La force F_m ou le couple T_m maximal transmis par le dispositif limiteur est indiqué par le constructeur.
- Le sectionneur ou sectionneur de terre est placé dans la position d'essai.
- La chaîne cinématique de puissance est ouverte au point d'ouverture.
- Le mécanisme de commande est alimenté à la valeur maximale de la pression ou de la tension assignée, donnée en 4.8 et 4.10 de la CEI 694 ou, dans le cas d'un mécanisme de commande manuelle, une force suffisante pour faire fonctionner le dispositif limiteur, sans dépasser 750 N est appliquée au centre de la partie de préhension de la poignée de manoeuvre du mécanisme de commande.

6.105.1 *Tests on the power kinematic chain*6.105.1.1 *Disconnectors and earthing switches with dependent operating mechanism without strain limiting device.*

a) Electrical, hydraulic and pneumatic operating mechanism.

The test shall be carried out according to the following procedure:

- the disconnector or earthing switch is put in the test position;
- the power kinematic chain is opened at the opening point;
- the operating mechanism is supplied at the maximum value of the supply voltage or rated pressure given in 4.8 and 4.10 of IEC 694;
- the force F_m or torque T_m is measured upstream of the opening point during an attempt to cause the switching device to leave the test position;
- a force of $1,5 F_m$ or a torque of $1,5 T_m$ is applied at the opening point of the power kinematic chain downstream of the opening point.

Test results: refer to 6.105.3.

NOTE - The operating mechanism itself may be used to apply 1,5 times the maximum force or torque.

b) Manual operating mechanism.

The test shall be carried out according to the following procedure:

- the disconnector or earthing switch is put in test position;
- a force of 750 N is applied to the centre of the gripping part of the operating handle of the operating mechanism.

Test results: refer to 6.105.3.

c) In case of switching devices with both types of mechanism in a) and b), the force or torque to be applied at the opening point is the highest value of:

- either $1,5 F_m$ or $1,5 T_m$
- or the maximum force or torque transmitted during manual operation with a force of 750 N applied to the operating handle of the operating mechanism.

6.105.1.2 *Disconnectors and earthing switches with dependent operating mechanism with strain limiting device.*

- The maximum force F_m or torque T_m transmitted by the limiting device is stated by the manufacturer.
- The disconnector or earthing switch is put in the test position.
- The power kinematic chain is opened at the opening point.
- The operating mechanism is supplied at the maximum value of the supply voltage or rated pressure given in 4.8 and 4.10 of IEC 694 or, in the case of a manual operating mechanism, a force up to the operation of the limiting device with a maximum of 750 N is applied to the centre of the gripping part of the operating handle of the operating mechanism.

- La force ou le couple transmis par le dispositif limiteur est mesuré en amont du point d'ouverture durant une manoeuvre pour arriver à faire quitter au dispositif de sectionnement la position d'essai et il est vérifié que la valeur mesurée est inférieure à la valeur déclarée par le constructeur.

- Une force de $1,5 F_m$ ou un couple de $1,5 T_m$ est appliqué au point d'ouverture de la chaîne cinématique de puissance en aval du point d'ouverture.

Sanction: voir 6.105.3.

6.105.1.3 *Sectionneurs et sectionneurs de terre avec mécanisme de commande indépendant*

- Le sectionneur ou sectionneur de terre est placé dans la position d'essai.

- La chaîne cinématique de puissance est ouverte au point d'ouverture.

- Le mécanisme de commande est alimenté à la valeur maximale de la tension ou de la pression assignée donnée en 4.8 et 4.10 de la CEI 694 ou, dans le cas de mécanisme de commande manuelle, une force jusqu'à 750 N est appliquée au centre de la partie de préhension de la poignée de manoeuvre du mécanisme de commande.

- La force F_m ou le couple T_m transmis est mesuré au point d'ouverture durant une manoeuvre pour arriver à faire quitter au dispositif de sectionnement la position d'essai. Une force de $1,5 F_m$ ou un couple de $1,5 T_m$ est appliqué au point d'ouverture de la chaîne cinématique de puissance en aval du point d'ouverture.

Sanction: voir 6.105.3.

6.105.2 *Essai sur la chaîne cinématique indicatrice de position*

Lorsque le dispositif indicateur de position est marqué directement sur une partie mécanique de la chaîne cinématique de puissance, aucun essai n'est exigé.

Si la partie de la chaîne cinématique indicatrice de position comprise entre la chaîne cinématique de puissance et le dispositif indicateur de position inclus est à l'intérieur d'une enveloppe procurant un degré de protection minimal IP2XC conformément à la CEI 529 et qui a réussi un essai d'impact mécanique conformément à 6.6.2 de la future révision de la CEI 694, avec une énergie de 2J, aucun essai supplémentaire n'est exigé.

Les chocs doivent être appliqués aux points de l'enveloppe qui sont censés être les plus faibles pour ce qui concerne la protection de la chaîne cinématique indicatrice et du dispositif indicateur.

Dans tous les autres cas, un essai doit être effectué en bloquant le dispositif indicateur de position au lieu du contact mobile.

Sanction: voir 6.105.3.

6.105.3 *Sanction des essais*

Chaque essai est réussi si

- après l'essai, le dispositif indicateur de position indique correctement la position des contacts mobiles;

- The force or the torque transmitted by the strain limiting device is measured upstream of the opening point during an attempt to cause the switching device to leave the test position and it is verified that the measured value is lower than that declared by the manufacturer.
- A force of $1,5 F_m$ or torque of $1,5 T_m$ is applied at the opening point of the power kinematic chain downstream of the opening point.

Test results: refer to 6.105.3.

6.105.1.3 *Disconnectors and earthing switches with independent operating mechanism*

- The disconnector or earthing switch is put in the test position.
- The power kinematic chain is opened at the opening point.
- The operating mechanism is supplied at maximum value of the supply voltage or rated pressure given in 4.8 and 4.10 of IEC 694 or, in case of manual operating mechanism, a force of up to 750 N is applied to the centre of the gripping part of the operating handle of the operating mechanism.
- The force F_m or the torque T_m transmitted is measured at the opening point during an attempt to cause the switching device to leave the test position. A force of $1,5 F_m$ or a torque of $1,5 T_m$ is applied at the opening point of the power kinematic chain downstream of the opening point.

Test results: refer to 6.105.3.

6.105.2 *Test on position indicating kinematic chain*

When the position indicating device is marked directly on a mechanical part of the power kinematic chain, no test is required.

If the part of position indicating kinematic chain between the power kinematic chain and the position indicating device included is inside an enclosure providing a minimum degree of protection IP2XC according to IEC 529 and which passes a mechanical impact test according to 6.6.2 of the future revision of IEC 694, with an energy of 2J, no supplementary tests are required.

The blows shall be applied to the points of the enclosure that are likely to be the weakest in relation to the protection of the indicating kinematic chain and the indicating device.

In all other cases, a test shall be carried out locking the position indicating device instead of the moving contact.

Test results: refer to 6.105.3.

6.105.3 *Test results*

Each test is passed if:

- after the test, the position indicating device indicates correctly the position of the moving contacts;

- il n'y a pas de déformation permanente de la chaîne cinématique indicatrice de position.

Si une déformation ou une rupture se produit dans la chaîne cinématique de puissance en amont du point de liaison, il est autorisé de remplacer les composants pour terminer les opérations requises.

Page 60

7.101 *Essais de fonctionnement mécanique*

Ajouter l'alinéa suivant à ce paragraphe:

Pendant les essais de fonctionnement mécanique, on doit vérifier que le dispositif indicateur de position indique correctement la position des contacts mobiles.

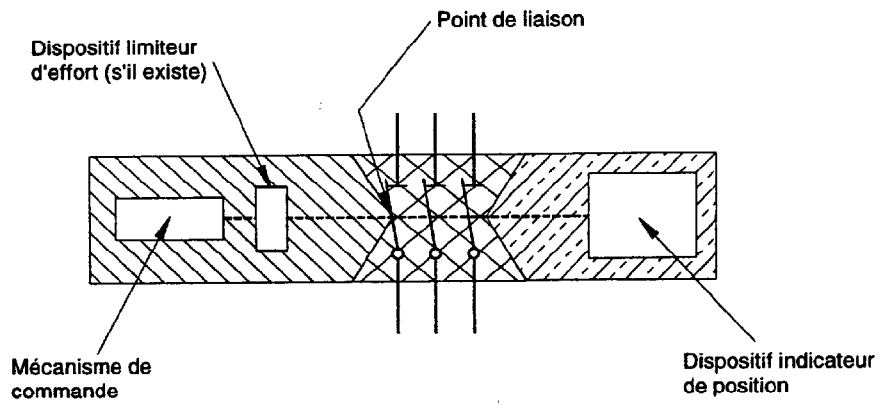
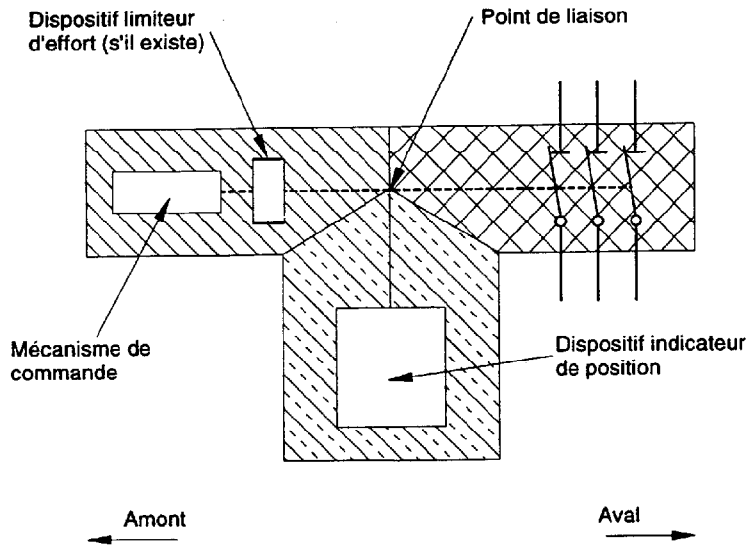
- there is not any permanent distortion on the position indicating kinematic chain;
- If a distortion or break occurs in the power kinematic chain upstream of the connecting point, it is permitted to replace components in order to complete the required operations.

Page 61

7.101 *Mechanical operating tests*

Add the following paragraph to this subclause:

During the mechanical operating tests it shall be verified that the position indicating device indicates correctly the position of the moving contacts.



IEC 449/96



Chaîne cinématique de puissance



Chaîne cinématique indicatrice de position



Partie commune aux deux chaînes

Figure 10 – Indicateur de position – Système de liaison mécanique

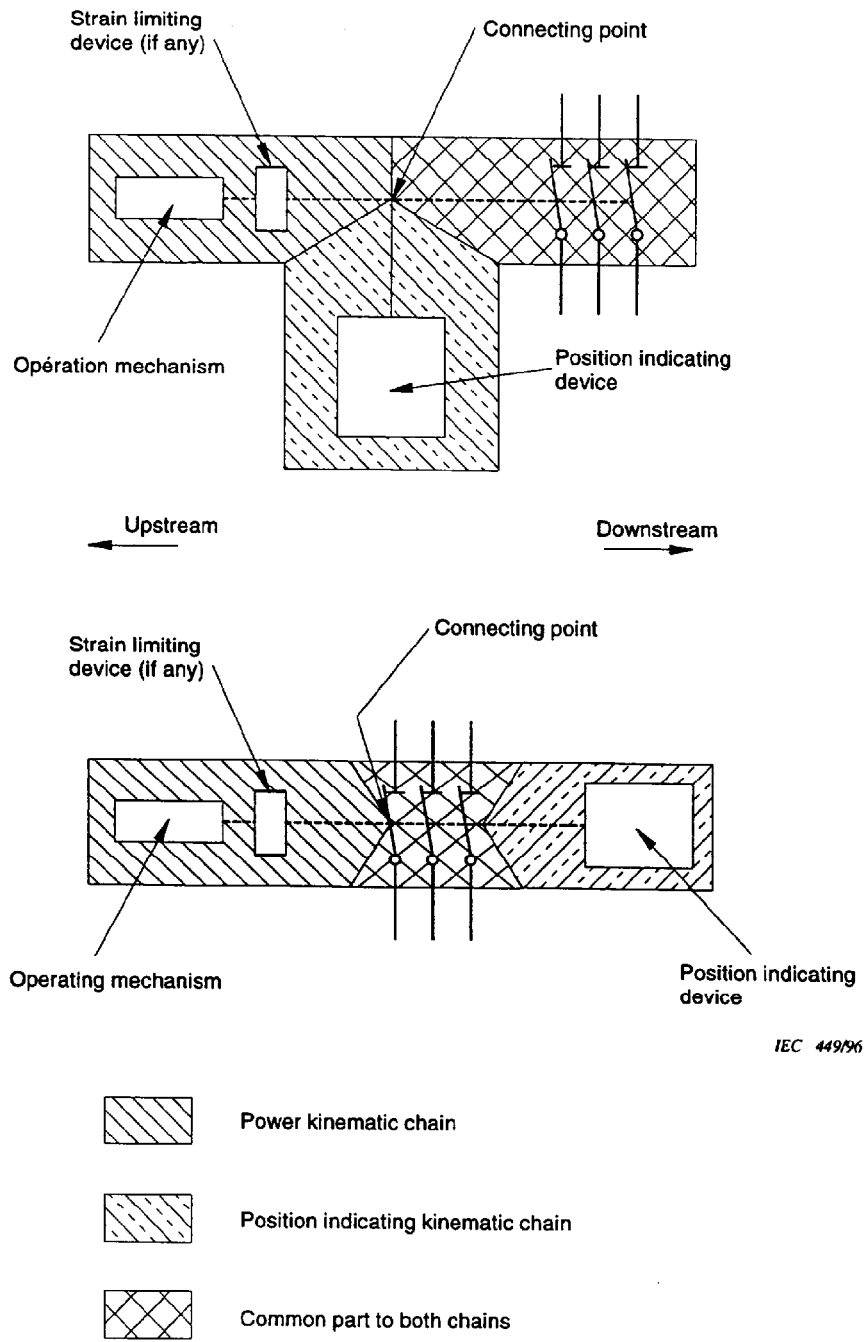


Figure 10 – Position indicating device – Mechanical connection system

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Études n° 17**

- 56 (1987) Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension.
Amendement 1 (1992).
Amendement 2 (1995).
- 129 (1984) Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
Amendement 1 (1992).
Amendement 2 (1996).
- 158: — Appareillage de commande à basse tension.
- 158-2 (1982) Deuxième partie: Contacteurs à semiconducteurs (contacteurs statiques).
- 158-3 (1985) Troisième partie: Prescriptions complémentaires pour conducteurs sujets à certification.
- 265: — Interrupteurs à haute tension.
- 265-1 (1983) Première partie: Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
Modification n° 1 (1984).
Amendement 2 (1994).
- 265-2 (1988) Deuxième partie: Interrupteurs à haute tension de tension assignée égale ou supérieure à 52 kV.
Amendement 1 (1994).
- 298 (1990) Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
Amendement 1 (1994).
- 420 (1990) Combinés interrupteurs-fusibles à haute tension pour courant alternatif.
- 427 (1989) Essais synthétiques des disjoncteurs à courant alternatif à haute tension.
Amendement 1 (1992).
Amendement 2 (1995).
- 439: — Ensembles d'appareillage à basse tension.
- 439-1 (1992) Première partie: Ensembles de série et ensembles dérivés de série.
Amendement 1 (1995).
- 439-2 (1987) Deuxième partie: Règles particulières pour les canalisations préfabriquées.
Amendement n° 1 (1991).
- 439-3 (1990) Troisième partie: Règles particulières pour ensembles d'appareillage BT destinés à être installés en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées pendant leur utilisation – Tableaux de répartition.
Amendement 1 (1993).
- 439-4 (1990) Quatrième partie: Règles particulières pour ensembles de chantier (EC).
Amendement 1 (1995).
- 439-5 (1996) Partie 5: Règles particulières pour les ensembles destinés à être installés à l'extérieur, en des lieux publics – Ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD).
- 466 (1987) Appareillage sous enveloppe isolante pour courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 kV et inférieure ou égale à 38 kV.
Amendement 1 (1994).
- 470 (1974) Contacteurs haute tension à courant alternatif.
Modification n° 1 (1975).
- 517 (1990) Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV.
Amendement 1 (1994).
- 518 (1975) Normalisation dimensionnelle des bornes de l'appareillage à haute tension.

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 17**

- 56 (1987) High-voltage alternating-current circuit breakers.
Amendment 1 (1992).
Amendment 2 (1995).
- 129 (1984) Alternating current disconnectors and earthing switches.
Amendment 1 (1992).
Amendment 2 (1996).
- 158: — Low-voltage controlgear.
- 158-2 (1982) Part 2: Semiconductor contactors (solid state contactors).
- 158-3 (1985) Part 3: Additional requirements for contactors subject to certification.
- 265: — High-voltage switches.
- 265-1 (1983) Part 1: High-voltage switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV.
Amendment No. 1 (1984).
Amendment 2 (1994).
- 265-2 (1988) Part 2: High-voltage switches for rated voltages of 52 kV and above.
Amendment 1 (1994).
- 298 (1990) A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
Amendment 1 (1994).
- 420 (1990) High-voltage alternating current switch-fuse combinations.
- 427 (1989) Synthetic testing of high-voltage alternating current circuit-breakers.
Amendment 1 (1992).
Amendment 2 (1995).
- 439: — Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
- 439-1 (1992) Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.
Amendment 1 (1995).
- 439-2 (1987) Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways).
Amendment No. 1 (1991).
- 439-3 (1990) Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use – Distribution boards.
Amendment 1 (1993).
- 439-4 (1990) Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS).
Amendment 1 (1995).
- 439-5 (1996) Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks.
- 466 (1987) A.C. insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 38 kV.
Amendment 1 (1994).
- 470 (1974) High-voltage alternating current contactors.
Amendment No. 1 (1975).
- 517 (1990) Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above.
Amendment 1 (1994).
- 518 (1975) Dimensional standardization of terminals for high-voltage switchgear and controlgear.

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 17 (suite)**

- 632: — Démarreurs de moteurs à haute tension.
- 632-1 (1978) Première partie: Démarreurs directs (sous pleine tension) en courant alternatif.
- 694 (1996) Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension.
- 715 (1981) Dimensions de l'appareillage à basse tension. Montage normalisé sur profilés-supports pour le support mécanique des appareils électriques dans les installations d'appareillage à basse tension. Amendement 1 (1995).
- 859 (1986) Raccordement de câbles pour appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse pour tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV.
- 890 (1987) Méthode de détermination par extrapolation des échauffements pour les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS). Amendement 1 (1995).
- 932 (1988) Spécifications complémentaires pour l'appareillage sous enveloppe de 1 kV à 72,5 kV destiné à être utilisé dans des conditions climatiques sévères.
- 947: — Appareillage à basse tension.
- 947-1 (1988) Première partie: Règles générales. Amendement 3 (1995).
- 947-2 (1995) Partie 2: Disjoncteurs.
- 947-3 (1990) Troisième partie: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles. Amendement 1 (1994).
- 947-4-1 (1990) Quatrième partie: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section un: Contacteurs et démarreurs électromécaniques. Amendement 1 (1994).
- 947-4-2 (1995) Partie 4: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Section 2: Gradateurs et démarreurs à semi-conducteurs de moteurs à courant alternatif.
- 947-5-1 (1990) Cinquième partie: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Section un: Appareils électromécaniques pour circuits de commande. Amendement 1 (1994). Amendement 2 (1996).
- 947-5-2 (1992) Partie 5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Section 2: Détecteurs de proximité. Amendement 1 (1994). Amendement 2 (1995).
- 947-6-1 (1989) Sixième partie: Matériels à fonctions multiples – Section un: Matériels de connexion de transfert automatique. Amendement 1 (1994).
- 947-6-2 (1992) Section deux: Appareils (ou matériel) de connexion de commande de protection (ACP).
- 947-7-1 (1989) Septième partie: Matériels accessoires – Section un: Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre.
- 947-7-2 (1995) Section 2: Blocs de jonction de conducteurs de protection pour conducteurs en cuivre.
- 999:— Dispositifs de connexion – Prescriptions de sécurité pour les organes de serrage à vis et sans vis pour conducteurs électriques en cuivre.
- 999-1 (1990) Partie 1: Prescriptions générales et prescriptions particulières pour conducteurs de 0,5 mm² à 35 mm² (inclus).

(suite)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 17 (continued)**

- 632: — High-voltage motor starters.
- 632-1 (1978) Part 1: Direct-on-line (full voltage) a.c. starters.
- 694 (1996) Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- 715 (1981) Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear. Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations. Amendment 1 (1995).
- 859 (1986) Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above.
- 890 (1987) A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear. Amendment 1 (1995).
- 932 (1988) Additional requirements for enclosed switchgear and controlgear from 1 kV to 72,5 kV to be used in severe climatic conditions.
- 947: — Low-voltage switchgear and controlgear.
- 947-1 (1988) Part 1: General rules. Amendment 3 (1995).
- 947-2 (1995) Part 2: Circuit-breakers.
- 947-3 (1990) Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units. Amendment 1 (1994).
- 947-4-1 (1990) Part 4: Contactors and motor-starters – Section One: Electromechanical contactors and motor-starters. Amendment 1 (1994).
- 947-4-2 (1995) Part 4: Contactors and motor-starters – Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters.
- 947-5-1 (1990) Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section One: Electromechanical control circuit devices. Amendment 1 (1994). Amendment 2 (1996).
- 947-5-2 (1992) Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section 2: Proximity switches. Amendment 1 (1994). Amendment 2 (1995).
- 947-6-1 (1989) Part 6: Multiple function equipment – Section One: Automatic transfer switching equipment. Amendment 1 (1994).
- 947-6-2 (1992) Section Two: Control and protective switching devices (or equipment) (CPS).
- 947-7-1 (1989) Part 7: Ancillary equipment – Section One: Terminal blocks for copper conductors.
- 947-7-2 (1995) Section 2: Protective conductor terminal blocks for copper conductors.
- 999:— Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors.
- 999-1 (1990) Part 1: General requirements and particular requirements for conductors from 0,5 mm² to 35 mm² (included).

(continued)

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 17 (suite)**

999-2 (1995)	Prescriptions pour conducteurs de 35 mm ² à 300 mm ² .
1095 (1992)	Contacteurs électromécaniques pour usages domestiques et analogues.
1117 (1992)	Méthode pour déterminer la tenue aux courts-circuits des ensembles d'appareillage dérivés de série (EDS).
1128 (1992)	Sectionneurs à courant alternatif. Transfert de barres par les sectionneurs. Amendement 1 (1994).
1129 (1992)	Sectionneurs de terre à courant alternatif. Etablissement et coupure de courants induits. Amendement 1 (1994).
1166 (1993)	Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension – Guide pour la qualification sismique des disjoncteurs à courant alternatif à haute tension.
1208 (1992)	Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension – Guide pour la maintenance.
1233 (1994)	Disjoncteurs haute tension à courant alternatif – Etablissement et coupure de charge inductive.
1259 (1994)	Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV – Prescriptions pour l'établissement et la coupure de courants de jeux de barres à vide par les sectionneurs.
1330 (1995)	Postes préfabriqués haute tension/basse tension.
1633 (1995)	Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension – Guide pour la procédure d'essai d'établissement et de coupure de courants de court-circuit et de courants de charge pour les disjoncteurs sous enveloppe métallique et à cuve mise à la terre.
1634 (1995)	Appareillage à haute tension – Utilisation et manipulation de gaz hexafluorure de soufre (SF ₆) dans l'appareillage à haute tension.
1641 (1996)	Ensembles d'appareillage à basse tension sous enveloppe – Guide pour l'essai en conditions d'arc dues à un défaut interne.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 17 (continued)**

999-2 (1995)	Part 2: Particular requirements for conductors from 35 mm ² to 300 mm ² .
1095 (1992)	Electromechanical contactors for household and similar purposes.
1117 (1992)	A method for assessing the short-circuit withstand strength of partially type-tested assemblies (PTTA).
1128 (1992)	Alternating current disconnectors. Bus-transfer current switching. Amendment 1 (1994).
1129 (1992)	Alternating current earthing switches. Induced current switching. Amendment 1 (1994).
1166 (1993)	High-voltage alternating current circuit-breakers – Guide for seismic qualification of high-voltage alternating current circuit breakers.
1208 (1992)	High-voltage alternating current circuit-breakers – Guide for maintenance.
1233 (1994)	High-voltage alternating current circuit-breakers – Inductive load switching.
1259 (1994)	Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages 72,5 kV and above – Requirements for switching of bus-charging currents by disconnectors.
1330 (1995)	High-voltage/low-voltage prefabricated substations.
1633 (1995)	High-voltage alternating current circuit-breakers – Guide for short-circuit and switching test procedures for metal-enclosed and dead tank circuit-breakers.
1634 (1995)	High-voltage switchgear and controlgear – Use and handling of sulphur hexafluoride (SF ₆) in high-voltage switchgear and controlgear.
1641 (1996)	Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault.

ICS 29.120.60

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND