

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-4-2

1995

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1997-04

Amendement 1

Appareillage à basse tension

Partie 4:

Contacteurs et démarreurs de moteurs

**Section 2: Gradateurs et démarreurs à
semiconducteurs de moteurs à courant alternatif**

Amendment 1

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 4:

Contactors and motor-starters

**Section 2: AC semiconductor motor
controllers and starters**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

AVANT-PROPOS

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

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/785/FDIS	17B/827/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 66

8.2.5 *Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits*

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

8.2.5.1 *Fonctionnement en condition de court-circuit*

Le courant assigné de court-circuit conditionnel des gradateurs et démarreurs protégés par un ou des dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) doit être vérifié par des essais de court-circuit comme spécifié en 9.3.4. Ces essais sont obligatoires.

Les caractéristiques assignées du DPCC doivent convenir à toute valeur donnée du courant assigné d'emploi, de la tension assignée d'emploi et à la catégorie d'emploi correspondante.

Deux types de coordination sont admis, le type 1 ou le type 2. Les conditions d'essais sont données en 9.3.4.3.

La coordination de type 1 exige qu'en condition de court-circuit, l'appareil n'occasionne pas de danger aux personnes ou aux installations et admet que l'appareil puisse ne pas être en mesure de fonctionner ensuite sans réparation ou remplacement de pièces.

La coordination de type 2 exige qu'en condition de court-circuit, l'appareil n'occasionne pas de danger aux personnes ou aux installations et soit en mesure de fonctionner ensuite. Pour les gradateurs et les démarreurs hybrides, le risque de soudure des contacts est admis dans ce cas, le constructeur doit indiquer les mesures à prendre pour la maintenance du matériel.

NOTE – L'emploi d'un DPCC non conforme aux recommandations du constructeur peut compromettre la coordination.

8.2.5.2 *Sélectivité entre les relais de surcharge et les DPCC*

Elle peut être vérifiée par un essai spécial (voir 9.1.5).

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 17B: Low-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
17B/785/FDIS	17B/827/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 67

8.2.5 Co-ordination with short-circuit protective devices

Replace "Under consideration" by the following:

8.2.5.1 Performance under short-circuit conditions

The rated conditional short-circuit current of controllers and starters backed up by short-circuit device(s) (SCPDs) shall be verified by short-circuit tests as specified in 9.3.4. These tests are mandatory.

The rating of the SCPD shall be adequate for any given rated operational current, rated operational voltage and the corresponding utilization category.

Two types of co-ordination are permissible, type 1 or type 2. Test conditions for both are given in 9.3.4.3.

Type 1 co-ordination requires that, under short-circuit conditions, the device shall cause no danger to persons or installation and may not be suitable for further service without repair and replacement of parts.

Type 2 co-ordination requires that, under short-circuit conditions, the device shall cause no danger to persons or installation and shall be suitable for further use. For hybrid controllers and starters, the risk of contact welding is recognized, in which case the manufacturer shall indicate the measures to be taken as regards the maintenance of the equipment.

NOTE – Use of a SCPD not in compliance with the manufacturer's recommendations may invalidate the co-ordination.

8.2.5.2 Discrimination between overload relays and SCPDs

This may be verified by a special test (see 9.1.5).

Page 90

9.3.4 *Fonctionnement dans des conditions de court-circuit*

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

Ce paragraphe spécifie les conditions d'essai pour vérifier la conformité aux prescriptions de 8.2.5.1. Les prescriptions particulières concernant les modalités d'essai, la séquence d'essais et les conditions du matériel après les essais et les types de coordination sont donnés en 9.3.4.1 et 9.3.4.3.

9.3.4.1 *Conditions générales pour les essais de court-circuit*

Les conditions générales pour les essais de court-circuit sont les suivantes:

- manœuvre «O»: le courant de court-circuit est appliqué, au gradateur ou au démarreur ayant été mis préalablement à l'état de pleine conduction par un courant au moins égal au courant minimal de charge;
- manœuvre «CO» pour les appareils à démarrage direct.

La température initiale du boîtier ne doit pas être inférieure à 40 °C.

9.3.4.1.1 *Prescriptions générales pour les essais de court-circuit.*

Le paragraphe 8.3.4.1.1 de la première partie est applicable.

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

Le paragraphe 8.3.4.1.2 de la première partie est applicable sauf que pour la coordination de type 1, l'élément fusible F et la résistance RC sont remplacés par un fil solide de 6 mm² de 1,2 m à 1,8 m de long, raccordé au neutre ou, avec l'accord du constructeur, à l'une des phases.

NOTE – Cette section plus élevée de conducteur ne sert pas à détecter le courant de défaut mais à établir une condition de mise à la terre permettant d'évaluer les défaillances.

9.3.4.1.3 *Facteur de puissance du circuit d'essai*

Le paragraphe 8.3.4.1.3 de la première partie est applicable.

9.3.4.1.4 *Disponible*

9.3.4.1.5 *Etalonnage du circuit d'essai*

Le paragraphe 8.3.4.1.5 de la première partie est applicable.

9.3.4.1.6 *Procédure d'essai*

Le paragraphe 8.3.4.1.6 de la première partie est applicable avec les compléments suivants:

Le gradateur ou le démarreur et son DPCC associé doivent être montés et raccordés comme en service normal. Ils doivent être reliés au circuit par un câble (correspondant au courant d'emploi du gradateur ou démarreur) d'une longueur maximale de 2,4 m pour chaque circuit principal.

Si le DPCC ne fait pas partie du gradateur ou démarreur, il doit être raccordé à celui-ci par le câble spécifié ci-dessus (la longueur totale du câble ne doit pas dépasser 2,4 m).

Les essais en courant triphasé sont considérés comme couvrant les applications en courant monophasé.

Page 91

9.3.4 Performance under short-circuit conditions

Replace "Under consideration" by the following:

This subclause specifies test conditions for verification of compliance with the requirements of 8.2.5.1. Specific requirements regarding test procedure, test sequence, condition of equipment after the test and types of co-ordination are given in 9.3.4.1 and 9.3.4.3.

9.3.4.1 General conditions for short-circuit tests

General conditions for short-circuit tests are as follows:

- "O" operation: the short-circuit current is applied to the controller or starter which is already being maintained in the full-on state by a current at least equal to the minimum load current;
- "CO" operation for direct on-line equipment.

Initial case temperature shall not be less than 40 °C.

9.3.4.1.1 General requirements for short-circuit tests

Subclause 8.3.4.1.1 of part 1 applies.

9.3.4.1.2 Test circuit for the verification of short-circuit ratings

Subclause 8.3.4.1.2 of part 1 applies except that for type 1 co-ordination, the fusible element F and the resistance RC are replaced by a solid 6 mm² wire 1,2 m to 1,8 m in length, connected to the neutral, or with the agreement of the manufacturer, to one of the phases.

NOTE – This larger size of wire is not used as a detector but to establish an earth condition allowing the damage to be evaluated.

9.3.4.1.3 Power factor of the test circuit

Subclause 8.3.4.1.3 of part 1 applies.

9.3.4.1.4 Vacant

9.3.4.1.5 Calibration of the test circuit

Subclause 8.3.4.1.5 of part 1 applies.

9.3.4.1.6 Test procedure

Subclause 8.3.4.1.6 of part 1 applies with the following additions:

The controller or the starter and its associated SCPD shall be mounted and connected as in normal use. They shall be connected in the circuit using a maximum of 2,4 m of cable (corresponding to the operational current of the controller or starter) for each main circuit.

If the SCPD is separate from the controller or starter, it shall be connected to the starter using the cable specified above (the total length of cable shall not exceed 2,4 m).

Three phase tests are considered to cover single-phase applications.

9.3.4.1.7 *Disponible*

9.3.4.1.8 *Interprétation des enregistrements*

Le paragraphe 8.3.4.1.8 de la première partie est applicable.

9.3.4.2 *Sélectivité entre les relais de surcharge et les DPCC*

Essai spécial. Voir annexe C pour les détails.

9.3.4.3 *Courant de court-circuit conditionnel des gradateurs et des démarreurs*

Le gradateur ou le démarreur et le DPCC associé doivent être soumis aux essais donnés en 9.3.4.3.1.

Les essais doivent être effectués de manière à couvrir les conditions correspondant aux valeurs maximales de I_e et U_e pour la catégorie d'emploi AC-53a.

Quand le même composant à semiconducteur est utilisé pour plusieurs caractéristiques assignées, l'essai doit être effectué sous des conditions correspondant au courant assigné I_e le plus élevé.

Les commandes doivent être alimentées par une alimentation électrique séparée à la tension de commande spécifiée. Le DPCC utilisé doit être tel que précisé en 8.2.5.1.

Si le DPCC est un disjoncteur avec un courant de réglage ajustable, l'essai doit être effectué avec les valeurs de réglage maximales du disjoncteur pour la coordination de type 1 et avec les valeurs de réglage maximales déclarées pour la coordination et la discrimination de type 2.

Pendant l'essai, toutes les ouvertures de l'enveloppe doivent être fermées comme en service normal et la porte ou le panneau fermé comme prévu.

Un démarreur répondant à une gamme de valeurs assignées de moteurs et muni de relais de surcharge interchangeable doit être essayé avec le relais de surcharge d'impédance la plus élevée et le relais de surcharge d'impédance la plus faible, avec les DPCC correspondants.

Une manoeuvre O ou CO doit être effectuée avec l'échantillon à I_q .

9.3.4.3.1 *Essai au courant assigné de court-circuit conditionnel I_q*

Le circuit doit être réglé au courant de court-circuit présumé I_q égal au courant assigné de court-circuit conditionnel.

Si le DPCC est un fusible et si le courant d'essai se situe dans le domaine de limitation de courant du fusible, le fusible doit alors être, si possible, choisi pour admettre la valeur crête maximale du courant coupé limité (I_c) (selon la figure 3 de la CEI 60269-1) et la valeur maximale de contrainte thermique transversante I^2t .

Sauf dans le cas de gradateurs ou démarreurs pour démarrage direct, une manoeuvre de coupure par le DPCC doit être effectuée, le gradateur ou le démarreur étant en pleine conduction et le DPCC fermé; le courant de court-circuit doit être établi par un dispositif de connexion séparé.

Dans le cas de gradateurs ou démarreurs pour démarrage direct, une manoeuvre de coupure par le DPCC doit être effectuée, le courant étant établi par la fermeture du gradateur ou démarreur sur le court-circuit.

9.3.4.1.7 *Vacant*

9.3.4.1.8 *Interpretation of records*

Subclause 8.3.4.1.8 of part 1 applies.

9.3.4.2 *Discrimination between overload relays and SCPDs*

Special test. See annex C for details.

9.3.4.3 *Conditional short-circuit current of controllers and starters*

The controller or starter and the associated SCPD shall be subjected to the tests given in 9.3.4.3.1.

The tests are to be conducted under conditions corresponding to the maximum I_e and the maximum U_e for utilization category AC-53a.

When the same semiconductor component is used for several ratings, the test shall be performed under the conditions corresponding to the highest rated current I_e .

The controls shall be energized by a separate electrical supply at the specified control voltage. The SCPD used shall be as stated in 8.2.5.1.

If the SCPD is a circuit-breaker with an adjustable current setting, the test shall be done with the circuit-breaker adjusted to the maximum setting for type 1 co-ordination and to the maximum declared setting for the co-ordination and discrimination of type 2.

During the test, all openings of the enclosure shall be closed as in normal service and the door or cover secured by the means provided.

A starter covering a range of motor ratings and equipped with interchangeable overload relays shall be tested with the overload relay with the highest impedance and the overload relay with the lowest impedance together with the corresponding SCPDs.

The O or CO operation shall be performed with the sample at I_q .

9.3.4.3.1 *Test at the rated conditional short-circuit current I_q*

The circuit shall be adjusted to the prospective short-circuit current I_q equal to the rated conditional short-circuit current.

If the SCPD is a fuse and the test current is within the current-limiting range of the fuse then, if possible, the fuse shall be selected to allow the maximum value of cut-off current (I_c) (according to figure 3 of IEC 60269-1) and the maximum let-through I^2t values.

Except for direct on-line controllers or starters, one breaking operation of the SCPD shall be performed with the controller or starter in the full-ON state and the SCPD closed; the short-circuit current shall be switched on by a separate switching device.

For direct on-line controllers or starters, one breaking operation of the SCPD shall be performed by closing the controller or starter on to the short circuit.

9.3.4.3.2 Résultats à obtenir

Le gradateur ou le démarreur doit être considéré comme ayant satisfait aux essais au courant présumé I_q si les conditions suivantes sont remplies pour le type de coordination annoncé.

Pour les deux types de coordination:

- a) Le courant de défaut a été interrompu de façon satisfaisante par le DPCC ou le démarreur. De plus, le fusible ou l'élément de fusible ou le raccordement solide entre l'enveloppe et l'alimentation ne doit pas avoir fondu.
- b) La porte ou le couvercle de l'enveloppe n'a pas été ouvert, par l'effet de souffle, et il est possible de l'ouvrir. Cependant, on peut admettre une déformation de l'enveloppe pourvu que le degré de protection de l'enveloppe ne soit pas inférieur à IP2X.
- c) Aucun dommage n'a été causé à un conducteur ou à une borne et aucun conducteur n'a été arraché de sa borne.
- d) Aucune craquelure ou cassure du socle isolant susceptible d'affecter le montage d'une partie active ne s'est produite.

Coordination de type 1

e) Aucune projection n'a eu lieu au-delà de l'enveloppe. Les dommages causés aux gradateurs et aux relais de surcharge sont admis. Le démarreur ou le gradateur peut ne pas être en état de fonctionner après l'essai.

Coordination de type 2

- f) Aucun dommage n'a été causé au relais de surcharge ou à d'autres organes et aucun remplacement de pièces n'est admis pendant l'essai. Pour les gradateurs et les démarreurs hybrides la soudure des contacts est admise, si ces contacts peuvent être facilement séparés (par exemple à l'aide d'un tournevis) sans déformation appréciable. Dans le cas de contacts soudés comme décrit ci-dessus, le fonctionnement de l'appareil doit être vérifié dans les conditions du tableau 6 pour la catégorie d'emploi déclarée en effectuant 10 cycles de fonctionnement (au lieu de 3).
- g) Le déclenchement du relais de surcharge doit être vérifié à un multiple du courant de réglage et doit être conforme aux caractéristiques de déclenchement annoncées selon 5.7, aussi bien avant qu'après l'essai de court-circuit.
- h) On doit vérifier que l'isolation est suffisante, par un essai diélectrique sur le gradateur ou le démarreur. La tension d'essai doit être appliquée comme spécifié en 9.3.3.4.2.

9.3.4.3.2 Results to be obtained

The controller or starter shall be considered to have passed the tests at the prospective current I_q if the following conditions are met for the claimed type of co-ordination.

Both types of co-ordination:

- a) The fault current has been successfully interrupted by the SCPD or the starter. In addition, the fuse or fusible element or solid connection between the enclosure and supply shall not have melted.
- b) The door or cover of the enclosure has not been blown open, and it is possible to open the door or cover. Deformation of enclosure is considered acceptable provided the degree of protection by the enclosure is not less than IP2X.
- c) There is no damage to the conductors or terminals and the conductors have not been separated from the terminals.
- d) There is no cracking or breaking of an insulating base to the extent that the integrity of mounting of a live part is impaired.

Type 1 co-ordination

- e) There has been no discharge of parts beyond the enclosure. Damage to the controller and overload relay is acceptable. The starter or the controller may be inoperative after the test.

Type 2 co-ordination

- f) No damage to the overload relay or other parts has occurred and no replacement of parts is permitted during the test. For hybrid controllers and starters welding of contacts is permitted, if they are easily separated (e.g. by a screwdriver) without significant deformation. In the case of welded contacts as described above, the functionality of the device shall be verified under the conditions of table 6 for the declared utilization category by carrying out 10 operating cycles (instead of 3).
- g) The tripping of the overload relay shall be verified at a multiple of the current setting and shall conform to the published tripping characteristics, according to 5.7, both before and after the short-circuit test.
- h) The adequacy of the insulation shall be verified by a dielectric test on the controller or starter. The test voltage shall be applied as specified in 9.3.3.4.2.

Page 120

Annexe C

Remplace le titre existant et «A l'étude» par ce qui suit:

Annexe C (normative)

Sélectivité entre les dispositifs de protection contre les surcharges et les DPCC

C.1 *Sélectivité entre les dispositifs de protection contre les surcharges et les DPCC.*

C.1.1 *Généralités*

Cette annexe indique la méthode de vérification du fonctionnement des dispositifs de protection contre les surcharges des démarreurs et des DPCC associés à des courants inférieurs et supérieurs à celui qui correspond au point d'intersection I_c des courbes moyennes de leurs caractéristiques temps-courant respectives et les types de coordination correspondants décrits en 8.2.5.1.

Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer les caractéristiques temps-courant de la protection contre les surcharges (par exemple pour certains appareils munis d'une limitation de courant), il appartient alors au constructeur de donner pour ces essais une valeur (réelle ou présumée) pour I_c .

C.1.2 *Condition d'essai*

Le démarreur et son DPCC associé doivent être montés et raccordés comme en usage normal.

Tous les essais doivent être effectués en démarrant à l'état froid.

C.1.3 *Courant d'essai et circuits d'essai*

Le circuit d'essai doit être conforme à 8.3.3.5.1 de la première partie sauf que la tension transitoire oscillatoire n'a pas besoin d'être réglée. Les courants d'essai doivent être:

- a) $0,75 I_c + 0 \% - 5 \%$ et
- b) $1,25 I_c + 5 \% - 0 \%$.

Le facteur de puissance du circuit d'essai doit être conforme au tableau 6. Dans le cas de petits relais de résistance élevée, il est recommandé d'utiliser essentiellement des inductances de manière à avoir une valeur de facteur de puissance la plus basse possible. La tension de rétablissement doit être égale à 1,05 fois la tension assignée de fonctionnement U_e .

Le DPCC doit être conforme à 8.2.5.1 et avoir les mêmes caractéristiques et les mêmes grandeurs assignées que celles des essais de 9.3.4.3.

Sauf prescription contraire spécifiée par le constructeur, le circuit de commande doit être alimenté, par une source séparée, à la tension d'alimentation assignée de commande. Le démarreur doit être raccordé de telle façon qu'il passe à l'état bloqué (état ouvert pour un démarreur hybride) lorsque le dispositif de protection contre les surcharges fonctionne.