

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-4-2

1999

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2006-11

Amendement 2

Appareillage à basse tension –

**Partie 4-2:
Contacteurs et démarreurs de moteurs –
Gradateurs et démarreurs à semiconducteurs
de moteurs à courant alternatif**

Amendment 2

Low-voltage switchgear and controlgear –

**Part 4-2:
Contactors and motor-starters –
AC semiconductor motor controllers and starters**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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/1499/FDIS	17B/1524/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.

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Page 2

SOMMAIRE

Modifier le titre de l'Article 3 pour lire:

3 Définitions, symboles et abréviations

Insérer ce qui suit:

3.3 Symboles et abréviations

Supprimer le Paragraphe 5.9.

Supprimer le Paragraphe 9.4.

Remplacer le titre des Annexes B et C par ce qui suit:

Annexe B Disponible

Annexe C (normative) Coordination au courant d'intersection entre le démarreur et le DPCC associé

Insérer le titre de l'Annexe K:

Annexe K (normative) Fonctions étendues des relais électroniques de surcharge

Insérer ce qui suit:

Figure 3 – Essai de la mémoire thermique

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/1499/FDIS	17B/1524/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.

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

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- withdrawn;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

Page 3

CONTENTS

Modify the title of Clause 3 to read:

3 Definitions, symbols and abbreviations

Insert the following:

3.3 Symbols and abbreviations

Delete Subclause 5.9.

Delete Subclause 9.4.

Replace the title of Annexes B and C by the following:

Annex B Vacant

Annex C (normative) Co-ordination at the crossover current between the starter and associated SCPD

Insert the title of Annex K:

Annex K (normative) Extended functions within electronic overload relays

Insert the following:

Figure 3 – Thermal memory test

Figure 4 – Limites des multiples de la valeur du courant de réglage des relais de surcharge temporisés compensés pour la température de l'air ambiant

Figure C.1 – Exemples de caractéristique de tenue temps-courant

Figure K.1 – Circuit d'essai pour la vérification de la caractéristique de fonctionnement d'un relais électronique de surcharge à courant résiduel

Remplacer le titre du Tableau 4 par le suivant:

Tableau 4 – Durée minimale (T_x) de tenue au courant de surcharge en fonction du rapport (X) du courant de surcharge et de la classe de déclenchement du relais de surcharge (voir Tableau 19)

Insérer ce qui suit:

Tableau 19 – Classes de déclenchement des relais de surcharge

Tableau 20 – Limites de fonctionnement des relais temporisés de surcharge chargés sur tous leurs pôles

Tableau 21 – Limites de fonctionnement des relais de surcharge tripolaires temporisés chargés sur deux pôles seulement

Supprimer les Tableaux B.1, B.2 et B.3.

Insérer ce qui suit:

Tableau C.1 – Conditions d'essai

Tableau K.1 – Temps de fonctionnement des relais électroniques de surcharge à courant résiduel

Page 12

1 Domaine d'application et objet

Modifier le texte existant du sixième alinéa pour lire:

«Il convient que les contacteurs, les relais de surcharge et les dispositifs de commande de circuit utilisés dans les gradateurs et démarreurs ... »

Page 14 et amendement 1, page 4

2 Références normatives

Remplacer le texte existant du premier alinéa par ce qui suit:

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

Figure 4 – Multiple of current setting limits for ambient air temperature compensated time-delay overload relays

Figure C.1 – Examples of time-current withstand characteristic

Figure K.1 – Test circuit for the verification of the operating characteristic of a residual current electronic overload relay

Replace the title of Table 4 by the following:

Table 4 – Minimum overload current withstand time (T_x) in relation to overload current ratio (X) and corresponding to overload relay trip class (see Table 19)

Insert the following:

Table 19 – Trip classes of overload relays

Table 20 – Limits of operation of time-delay overload relays when energized on all poles

Table 21 – Limits of operation of three-pole time-delay overload relays when energized on two poles only

Delete Tables B.1, B.2 and B.3.

Insert the following:

Table C.1 – Test conditions

Table K.1 – Operating time of residual current electronic overload relays

Page 13

1 Scope and object

Modify the existing text of the sixth paragraph to read:

“Contactors, overload relays and control circuit devices used in controllers and starters ... “

Page 15 and amendment 1, page 5

2 Normative references

Replace the existing text of first paragraph by the following:

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

Remplacer la référence à la CEI 60034-1:1996 par ce qui suit:

CEI 60034-1:2004, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

Ajouter, après CEI 60050(161), les références suivantes:

Amendement 1 (1997)

Amendement 2 (1998)

Remplacer la référence à la CEI 60085:1984 par ce qui suit:

CEI 60085:2004, *Isolation électrique – Classification thermique*

Insérer la nouvelle référence suivante:

CEI 60146 (toutes les parties), *Convertisseurs à semiconducteurs*

Ajouter, après CEI 60269-1, la référence suivante:

Amendement 1 (2005)

Remplacer la référence à la CEI 60439-1:1992 par ce qui suit:

CEI 60439-1:1999, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*

Amendement 1 (2004)

Remplacer la référence à la CEI 60947-1:1999 par ce qui suit:

CEI 60947-1:2004, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

Remplacer la référence à la CEI 61000-3-2:1995 par ce qui suit:

CEI 61000-3-2:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

Ajouter, après CEI 61000-4-2, les références suivantes:

Amendement 1 (1998)

Amendement 2 (2000)

Remplacer la référence à la CEI 61000-4-3:1995 par ce qui suit:

CEI 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

Ajouter, après CEI 61000-4-4, les références suivantes:

Amendement 1 (2000)

Amendement 2 (2001)

Replace the reference to IEC 60034-1:1996 by the following:

IEC 60034-1:2004, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

Add, after IEC 60050(161), the following references:

Amendment 1 (1997)

Amendment 2 (1998)

Replace the reference to IEC 60085:1984 by the following:

IEC 60085:2004, *Electrical insulation – Thermal classification*

Insert the following new reference:

IEC 60146 (all parts), *Semiconductor convertors*

Add, after IEC 60269-1, the following reference:

Amendment 1 (2005)

Replace the reference to IEC 60439-1:1992 by the following:

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

Amendment 1 (2004)

Replace the reference to IEC 60947-1:1999 by the following:

IEC 60947-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

Replace the reference to IEC 61000-3-2:1995 by the following:

IEC 61000-3-2:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

Add, after IEC 61000-4-2, the following references:

Amendment 1 (1998)

Amendment 2 (2000)

Replace the reference to IEC 61000-4-3:1995 by the following:

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test*

Add, after IEC 61000-4-4, the following references:

Amendment 1 (2000)

Amendment 2 (2001)

Ajouter, après CEI 61000-4-5, la référence suivante:

Amendement 1 (2000)

Remplacer la référence à la CEI 61000-4-6:1996 par ce qui suit:

CEI 61000-4-6:2003, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radio-électriques*

Amendement 1 (2004)

Ajouter, après CEI 61000-4-11, la référence suivante:

Amendement 1 (2000)

Insérer la nouvelle référence suivante:

CEI 61131-2:2003, *Automates programmables – Partie 2: Spécifications et essais des équipements* (disponible en anglais seulement)

Remplacer la référence à la CISPR 11:1997 par ce qui suit:

CISPR 11:2003, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

Amendement 1 (2004)

Remplacer la référence à la CISPR 14-1:1993 par ce qui suit:

CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électro-domestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

Supprimer la référence à la CISPR 14-2:1993.

Page 16 et Amendement 1, page 4

3 Définitions

Remplacer le titre existant par ce qui suit:

3 Définitions, symboles et abréviations

Insérer, après le premier alinéa, l'index alphabétique des définitions suivant:

	Référence
A	
Accélération contrôlée	3.1.5
Aptitude au fonctionnement	3.1.16
B	
Brouillage (radioélectrique)	3.2.5

Add, after IEC 61000-4-5, the following reference:

Amendment 1 (2000)

Replace the reference to IEC 61000-4-6:1996 by the following:

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

Amendment 1 (2004)

Add, after IEC 61000-4-11, the following reference:

Amendment 1 (2000)

Insert the following new reference:

IEC 61131-2:2003, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

Replace the reference to CISPR 11:1997 by the following:

CISPR 11:2003, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

Amendment 1 (2004)

Replace the reference to CISPR 14-1:1993 by the following:

CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

Delete the reference to CISPR 14-2:1993.

Page 17 and Amendment 1, page 5

3 Definitions

Replace the existing title by the following:

3 Definitions, symbols and abbreviations

Insert, after the first paragraph the following alphabetical index of definitions:

	Reference
A	
AC semiconductor motor controller	3.1.1.1
B	
Burst (of pulses or oscillations)	3.2.7
Bypassed controller	3.1.29

C	
Compatibilité électromagnétique, CEM (abréviation)	3.2.1
Courant de fuite à l'état bloqué	3.1.13
Courant minimal de charge	3.1.11
Courant présumé à rotor bloqué	3.1.8
Cycle de manœuvre (d'un gradateur)	3.1.15
D	
Décélération contrôlée	3.1.6
Démarrateur à semiconducteurs de moteur (variante 1, variante 2, variante 3)	3.1.1.2
Durée à l'état bloqué	3.1.28
Durée à l'état passant	3.1.27
E	
Emission (électromagnétique)	3.2.2
Eat passant	3.1.9
F	
Fonction de limitation de courant	3.1.3
Fonctionnement contrôlé	3.1.7
G	
Gradateur à dérivation	3.1.29
Gradateur à semiconducteurs de moteur (variante 1)	3.1.1.1.1
Gradateur à semiconducteurs de moteur pour courant alternatif	3.1.1.1
Gradateur à semiconducteurs de moteur pour démarrage direct (DOL) (variante 3) ..	3.1.1.1.3
Gradateur à semiconducteurs de moteur pour démarrage progressif (variante 2)	3.1.1.1.2
Gradateur ou démarreur à semiconducteurs à déclenchement libre	3.1.20
Gradateurs ou démarreurs de moteur hybrides, variante HxA (où x = 1, 2 ou 3)	3.1.2.1
Gradateurs ou démarreurs de moteur hybrides, variante HxB	3.1.2.2
I	
Index caractéristique	3.1.18
M	
Manœuvre (d'un gradateur)	3.1.14
Manœuvre CO	3.1.30
Manœuvre de déclenchement (d'un gradateur ou d'un démarreur à semiconducteurs)	3.1.19
Manœuvre O	3.1.31
Manœuvre par impulsions	3.1.4
P	
Perturbation électromagnétique; parasite (électromagnétique)	3.2.3
Perturbation radioélectrique; parasite (radioélectrique)	3.2.4
Pleine conduction (état d'un gradateur)	3.1.10
Position d'ouverture	3.1.2.3
Profil de courant de surcharge	3.1.17
R	
Relais électronique de surcharge sensible au blocage	3.1.25
Relais électronique de surcharge sensible au calage	3.1.24
Relais ou déclencheur à minimum de courant	3.1.22
Relais ou déclencheur à minimum de tension	3.1.23
Relais ou déclencheur de surcharge sensible à une perte de phase	3.1.21

C

CO operation	3.1.30
Controlled acceleration	3.1.5
Controlled deceleration	3.1.6
Controlled running	3.1.7
Current-limit function	3.1.3

E

Electromagnetic compatibility, EMC (abbreviation)	3.2.1
Electromagnetic disturbance	3.2.3
Electromagnetic emission	3.2.2

F

Full-on (state of controllers)	3.1.10
--------------------------------------	--------

H

Hybrid motor controllers or starters, form HxA (where x = 1, 2 or 3)	3.1.2.1
Hybrid motor controllers or starters, form HxB	3.1.2.2

I

Inhibit time	3.1.26
--------------------	--------

J

Jam sensitive electronic overload relay	3.1.25
---	--------

M

Manoeuvre	3.1.4
Minimum load current	3.1.11

O

O operation	3.1.31
OFF-state leakage current	3.1.13
OFF-time	3.1.28
ON-state	3.1.9
ON-time	3.1.27
Open position	3.1.2.3
Operating capability	3.1.16
Operating cycle (of a controller)	3.1.15
Operation (of a controller)	3.1.14
Overload current profile	3.1.17

P

Phase loss sensitive overload relay or release	3.1.21
Prospective locked rotor current	3.1.8

R

Radio (frequency) disturbance	3.2.4
Radio frequency interference, RFI (abbreviation)	3.2.5
Rating index	3.1.18

S

Semiconductor direct-on-line (DOL) motor controller (form 3)	3.1.1.1.3
Semiconductor motor controller (form 1)	3.1.1.1.1
Semiconductor motor starter (form 1, form 2, form 3)	3.1.1.2
Semiconductor soft-start motor controller (form 2)	3.1.1.1.2
Stall sensitive electronic overload relay	3.1.24

S

Salves 3.2.7

T

Temps d'inhibition..... 3.1.26
Tension de choc (progressive)..... 3.2.8
Transitoire (adjectif et nom) 3.2.6

3.1.1.1

Numéroter la note existante comme NOTE 1.

Ajouter la nouvelle NOTE 2 suivante:

NOTE 2 Dans un circuit où le courant passe par zéro (alternativement ou autrement), l'effet de ne pas établir le courant après une telle valeur égale à zéro est équivalent à couper le courant.

Page 18

3.1.1.2

*Corriger le terme pour lire: «**démarrateurs à semiconducteurs de moteur (variante 1, variante 2, variante 3)**».*

Page 20 et Amendement 1, page 6

Figure 1 – Appareils à semiconducteurs de commande de moteur

Dans la ligne «Gradateur hybride de moteur à dérivation»:

- *modifier le titre pour lire «Gradateur hybride de moteur à dérivation ^c»;*
- *supprimer la référence «(voir 8.2.4.2.3)».*

Ajouter, en bas de la figure, la nouvelle note de bas de figure «C» suivante:

^c Pour d'autres configurations, les essais peuvent être adaptés de façon appropriée par accord entre l'utilisateur et le constructeur.

Page 22

3.1.2.1

*Corriger le terme pour lire: «**gradateurs ou démarrateurs de moteur hybrides, variante HxA (où x = 1, 2 ou 3)**».*

Page 26

3.1.19

*Corriger le terme pour lire: «**manœuvre de déclenchement (d'un gradateur ou démarreur à semiconducteurs)**».*

T

Transient (adjective and noun).....	3.2.6
Trip-free controller or starter	3.1.20
Tripping operation (of a controller or starter).....	3.1.19

U

Under-current relay or release	3.1.22
Under-voltage relay or release	3.1.23

V

Voltage surge	3.2.8
---------------------	-------

3.1.1.1

Number the existing note as NOTE 1.

Add the following new NOTE 2:

NOTE 2 In a circuit where the current passes through zero (alternately or otherwise), the effect of "not making" the current following such a zero value is equivalent to breaking the current.

Page 19

3.1.1.2

Correction in the French text only.

Page 21 and Amendment 1, page 7

Figure 1 – Semiconductor motor control devices

In row "Bypassed hybrid motor controller":

- *modify the title to read "Bypassed hybrid motor controller ^c";*
- *delete the reference "(see 8.2.4.2.3)".*

Add, at the bottom of the figure, the following new footnote "^c":

^c For other configurations, tests may be suitably adapted by agreement between the user and the manufacturer.

Page 23

3.1.2.1

Correction in the French text only.

Page 27

3.1.19

Correction in the French text only.

Page 28

3.1.20

Corriger le terme pour lire: «gradateur ou démarreur à semiconducteurs à déclenchement libre».

Page 28 et Amendement 1, page 6

Modifier la définition 3.1.21 comme suit:

3.1.21

relais ou déclencheur de surcharge sensible à une perte de phase

relais ou déclencheur de surcharge multipolaire qui fonctionne dans le cas d'une surcharge et également dans le cas d'une perte de phase dans des conditions spécifiées

Insérer, après la définition 3.1.21, les nouvelles définitions 3.1.22 à 3.1.26 suivantes:

3.1.22

relais ou déclencheur à minimum de courant

relais de mesure ou déclencheur qui fonctionne automatiquement lorsque le courant qui le traverse devient inférieur à une valeur prédéterminée

3.1.23

relais ou déclencheur à minimum de tension

relais de mesure ou déclencheur qui fonctionne automatiquement lorsque la tension qui lui est appliquée devient inférieure à une valeur prédéterminée

3.1.24

relais électronique de surcharge sensible au calage

relais électronique de surcharge qui fonctionne lorsque le courant n'a pas diminué en dessous d'une valeur prédéterminée pendant une période de temps spécifique durant le démarrage ou lorsque le relais reçoit une information lui indiquant qu'il n'y a pas rotation du moteur après un temps prédéterminé, conformément aux exigences spécifiées

NOTE Explication de calage: rotor bloqué pendant le démarrage.

3.1.25

relais électronique de surcharge sensible au blocage

relais électronique de surcharge qui fonctionne dans le cas d'une surcharge et aussi lorsque le courant a augmenté au-dessus d'une valeur prédéterminée pendant une période de temps spécifique durant le fonctionnement, conformément aux exigences spécifiées

NOTE Explication de blocage: surcharge élevée survenant après achèvement du démarrage qui provoque une augmentation du courant atteignant la valeur correspondant au rotor bloqué du moteur commandé.

3.1.26

temps d'inhibition

temporisation pendant laquelle la fonction de déclenchement du relais est inhibée (peut être réglable)

Renommer les définitions 3.1.22 à 3.1.24 respectivement en 3.1.27 à 3.1.29.

Ajouter, après la définition 3.1.29, les nouvelles définitions 3.1.30 et 3.1.31 suivantes:

Page 29

3.1.20

Correction on the French text only.

Page 29 and Amendment 1, page 7

Modify definition 3.1.21 as follows:

3.1.21

phase loss sensitive overload relay or release

multipole overload relay or release which operates in case of overload and also in case of loss of phase in accordance with specified requirements

Insert, after definition 3.1.21, the following new definitions 3.1.22 to 3.1.26:

3.1.22

under-current relay or release

measuring relay or release which operates automatically when the current through it is reduced below a predetermined value

3.1.23

under-voltage relay or release

measuring relay or release which operates automatically when the voltage applied to it is reduced below a predetermined value

3.1.24

stall sensitive electronic overload relay

electronic overload relay which operates when the current has not decreased below a predetermined value for a specific period of time during start-up or when the relay receives the input indicating there is no rotation of the motor after a predetermined time in accordance with specified requirements

NOTE Explanation of stall: rotor locked during start.

3.1.25

jam sensitive electronic overload relay

electronic overload relay which operates in the case of overload and also when the current has increased above a predetermined value for a specific period of time during run in accordance with specified requirements

NOTE Explanation of jam: high overload occurring after the completion of starting which causes the current to reach the locked rotor current value of the motor being controlled.

3.1.26

inhibit time

time-delay period during which the tripping function of the relay is inhibited (may be adjustable)

Renumber definitions 3.1.22 to 3.1.24 as 3.1.27 to 3.1.29 respectively.

Add, after definition 3.1.29, the following new definitions 3.1.30 and 3.1.31:

3.1.30**manœuvre CO**

coupure du circuit par le DPCC résultant de la fermeture du circuit par le matériel soumis à l'essai

3.1.31**manœuvre O**

coupure du circuit par le DPCC résultant de la fermeture du circuit sur le matériel soumis à l'essai qui est dans la position fermée

Page 30

Correction dans le texte anglais uniquement.

Ajouter, après la définition 3.2.8, le nouveau paragraphe suivant:

3.3 Symboles et abréviations

A_f	Température ambiante finale (9.3.3.3.4)
C_f	Température finale du boîtier (9.3.3.3.4)
CEM	Compatibilité électromagnétique
DPCC	Dispositif de protection contre les courts-circuits
EUT	Matériel en essai
I_c	Courant établi et coupé (Tableau 8)
I_e	Courant assigné d'emploi (5.3.2.3)
I_F	Courant de fuite après l'essai de capacité de blocage et d'aptitude à la commutation (9.3.3.6.3)
I_{init}	Courant d'essai initial (9.3.3.6.2)
I_L	Courant de fuite à l'état bloqué (3.1.13)
I_{LRP}	Courant présumé à rotor bloqué (3.1.8)
I_O	Courant de fuite avant l'essai de capacité de blocage et d'aptitude à la commutation (9.3.3.6.3)
I_{th}	Courant thermique conventionnel à l'air libre (5.3.2.1)
I_{the}	Courant thermique conventionnel sous enveloppe (5.3.2.2)
I_u	Courant assigné ininterrompu (5.3.2.4)
U_c	Tension assignée du circuit de commande (5.5)
U_e	Tension assignée d'emploi (5.3.1.1)
U_i	Tension assignée d'isolement (5.3.1.2)
U_{imp}	Tension assignée de tenue aux chocs (5.3.1.3)
U_r	Tension de rétablissement à fréquence industrielle (Tableau 6)
U_s	Tension assignée d'alimentation du circuit de commande (5.5)

5.1 Enumération des caractéristiques

Supprimer le dernier tiret « – surtensions de manœuvre (voir 5.9) ».

3.1.30**CO operation**

breaking of the circuit by the SCPD resulting from closing the circuit by the equipment under test

3.1.31**O operation**

breaking of the circuit by the SCPD resulting from closing the circuit on the equipment under test which is in the closed position

Page 31

Modify the existing text of the note of definition 3.2.5 to read:

“... applied to a radio-frequency disturbance or an unwanted signal.”

Add, after definition 3.2.8, the following new subclause:

3.3 Symbols and abbreviations

A_f	Final ambient temperature (9.3.3.3.4)
C_f	Final case temperature (9.3.3.3.4)
EMC	Electromagnetic compatibility
EUT	Equipment under test
I_c	Current made and broken (Table 8)
I_e	Rated operational current (5.3.2.3)
I_F	Leakage current after the blocking and commutating capability test (9.3.3.6.3)
I_{init}	Initial test current (9.3.3.6.2)
I_L	OFF-state leakage current (3.1.13)
I_{LRP}	Prospective locked rotor current (3.1.8)
I_O	Leakage current before the blocking and commutating capability test (9.3.3.6.3)
I_{th}	Conventional free air thermal current (5.3.2.1)
I_{the}	Conventional enclosed thermal current (5.3.2.2)
I_u	Rated uninterrupted current (5.3.2.4)
SCPD	Short-circuit protective device
U_c	Rated control circuit voltage (5.5)
U_e	Rated operational voltage (5.3.1.1)
U_i	Rated insulation voltage (5.3.1.2)
U_{imp}	Rated impulse withstand voltage (5.3.1.3)
U_r	Power frequency recovery voltage (Table 6)
U_s	Rated control supply voltage (5.5)

5.1 Summary of characteristics

Delete the last dashed item “switching overvoltages (5.9)”.

Page 40

5.3.5.1 Profil du courant de surcharge

Remplacer le texte existant du dernier alinéa par ce qui suit:

Pour un démarreur, T_x est la durée de fonctionnement minimale autorisée par les tolérances du relais de surcharge.

Page 44

5.4 Catégories d'emploi

Remplacer la première phrase du quatrième alinéa par la suivante:

Le premier symbole d'identification de la catégorie d'emploi désigne un appareil de connexion à semiconducteurs (par exemple, dans le cadre de la présente norme, un gradateur de moteur ou démarreur à semiconducteurs).

Page 46 et Amendement 1, page 8

Tableau 2 – Catégories d'emploi

Remplacer la note 1 par ce qui suit:

NOTE 1 Le dispositif de court-circuitage du gradateur ou démarreur à semiconducteurs peut faire partie intégrante du gradateur/démarreur ou être installé séparément. Il peut aussi être dépendant ou sans restriction comme spécifié en 8.2.1.7 et 8.2.1.8.

Page 48

5.6 Circuits auxiliaires

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le nouvel alinéa suivant:

Les entrées numériques et/ou les sorties numériques contenues dans les gradateurs et démarreurs, et destinées à être compatibles avec les automates programmables doivent satisfaire aux exigences de la CEI 61131-2.

5.7 Caractéristiques des relais et déclencheurs (relais de surcharge)

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

NOTE Dans le reste de la présente norme, on emploiera l'expression «relais de surcharge» pour désigner, suivant le cas, aussi bien un relais de surcharge qu'un déclencheur de surcharge.

5.7.1 Énumération des caractéristiques

Les caractéristiques des relais et des déclencheurs doivent être indiquées dans les termes suivants, s'il y a lieu:

Page 41

5.3.5.1 Overload current profile

Replace the existing text of the last paragraph by the following:

For a starter, T_x is the minimum operating time allowed by the tolerances of the overload relay.

Page 45

5.4 Utilization category

Replace the first sentence of the fourth paragraph by the following:

The first digit of the utilization category identification designates a semiconductor switching device (e.g. within this standard a semiconductor motor controller or starter).

Page 47 and Amendment 1, page 9

Table 2 – Utilization categories

Replace note 1 by the following:

NOTE 1 The means of bypassing the semiconductor controller or starter may be integral with the controller/starter or installed separately. It also may be dependant or unrestricted as specified in 8.2.1.7 and 8.2.1.8.

Page 49

5.6 Auxiliary circuits

Add, at the end of this subclause, the following new paragraph:

Digital inputs and/or digital outputs contained in controllers and starters, and intended to be compatible with PLC's shall fulfil the requirements of IEC 61131-2.

5.7 Characteristics of relays and releases (overload relays)

Replace the existing text of this subclause by the following:

NOTE In the remainder of this standard, the words "overload relay" will be taken to apply equally to an overload relay or an overload release, as appropriate.

5.7.1 Summary of characteristics

The characteristics of relays and releases shall be stated in the following terms, whenever applicable:

- types du relais ou du déclencheur (voir 5.7.2);
- valeurs caractéristiques (voir 5.7.3);
- désignation et courant de réglage des relais de surcharges (voir 5.7.4);
- caractéristiques temps-courant des relais de surcharges (voir 5.7.5);
- influence de la température de l'air ambiant (voir 5.7.6).

5.7.2 Types du relais ou du déclencheur

- a) Relais ou déclencheur d'ouverture à minimum de tension et à minimum de courant.
- b) Relais de surcharge à fonctionnement différé dont le retard est:
 - 1) dépendant de la charge préalable (par exemple relais thermique de surcharge ou relais électronique de surcharge);
 - 2) dépendant de la charge préalable (par exemple relais thermique de surcharge ou relais électronique de surcharge), et, de plus, sensible à une perte de phase (voir 3.1.21);
 - 3) indépendant de la charge préalable (sans mémoire thermique).
- c) Relais ou déclencheur à maximum de courant à fonctionnement instantané (par exemple sensible au blocage, voir 3.1.25).
- d) Autres relais ou déclencheurs (par exemple relais de commande associé à des dispositifs de protection thermique du démarreur).
- e) Relais ou déclencheur de calage.

5.7.3 Valeurs caractéristiques

- a) Déclencheur shunt, relais ou déclencheur d'ouverture à minimum de tension (minimum de courant), à maximum de tension (maximum de courant à fonctionnement instantané), à asymétrie de courant ou de tension et à inversion de phase:
 - tension ou courant assigné;
 - fréquence assignée;
 - tension (courant) de fonctionnement;
 - temps de fonctionnement (s'il y a lieu);
 - temps d'inhibition (s'il y a lieu).
- b) Relais de surcharge:
 - désignation et courant de réglage (voir 5.7.4);
 - fréquence assignée, si nécessaire (par exemple dans le cas d'un relais de surcharge alimenté par un transformateur de courant);
 - caractéristiques temps-courant (ou domaine de caractéristiques), s'il y a lieu;
 - classe de déclenchement selon la classification du Tableau 19, ou valeur de la durée maximale de déclenchement, exprimée en secondes, dans les conditions spécifiées en 8.2.1.5.1.1 et Tableau 20, colonne D, lorsque cette durée dépasse 30 s;
 - nombre de pôles;
 - nature du relais: thermique, électronique ou électronique sans mémoire thermique;
 - nature du réarmement: manuel ou automatique.
- c) Déclencheur avec relais de détection de courant résiduel:
 - courant assigné;
 - courant de fonctionnement;
 - temps de fonctionnement ou caractéristique temps-courant selon le Tableau K.1;

- types of relay or release (see 5.7.2);
- characteristic values (see 5.7.3);
- designation and current settings of overload relays (see 5.7.4);
- time-current characteristics of overload relays (see 5.7.5);
- influence of ambient air temperature (see 5.7.6).

5.7.2 Types of relay or release

- a) Under-voltage and under-current opening relay or release.
- b) Overload time-delay relay the time-lag of which is:
 - 1) dependent on previous load (e.g. thermal or electronic overload relay);
 - 2) dependent on previous load (e.g. thermal or electronic overload relay) and also sensitive to phase loss (see 3.1.21);
 - 3) independent of previous load (without thermal memory).
- c) Instantaneous over-current relay or release (e.g. jam sensitive, see 3.1.25).
- d) Other relays or releases (e.g. control relay associated with devices for the thermal protection of the starter).
- e) Stall relay or release.

5.7.3 Characteristic values

- a) Release with shunt coil, under-voltage (under-current), over-voltage (instantaneous over current), current or voltage asymmetry and phase reversal opening relay or release:
 - rated voltage (current);
 - rated frequency;
 - operating voltage (current);
 - operating time (when applicable);
 - inhibit time (when applicable).
- b) Overload relay:
 - designation and current settings (see 5.7.4);
 - rated frequency, when necessary (for example in the case of a current transformer operated overload relay);
 - time-current characteristics (or range of characteristics), when necessary;
 - trip class according to classification in Table 19, or the value of the maximum tripping time, in seconds, under the conditions specified in 8.2.1.5.1.1.1 and Table 20, column *D*, when this time exceeds 30 s;
 - number of poles;
 - nature of the relay: thermal, electronic or electronic without thermal memory;
 - nature of the reset: manual or automatic.
- c) Release with residual current sensing relay:
 - rated current;
 - operating current;
 - operating time or time-current characteristic according to Table K.1;

- temps d'inhibition (s'il y a lieu);
- désignation du type (voir Annexe K).

Tableau 19 – Classes de déclenchement des relais de surcharge

Classe de déclenchement	Durée de déclenchement T_p dans les conditions spécifiées en 8.2.1.5.1.1.1 et Tableau 20, colonne D ^a	Durée de déclenchement T_p dans les conditions spécifiées en 8.2.1.5.1.1.1 et Tableau 20, colonne D pour les tolérances plus étroites (bande de tolérance E) ^a
	s	s
2	–	$T_p \leq 2$
3	–	$2 < T_p \leq 3$
5	$0,5 < T_p \leq 5$	$3 < T_p \leq 5$
10A	$2 < T_p \leq 10$	–
10	$4 < T_p \leq 10$	$5 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$	$10 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$	$20 < T_p \leq 30$
40	–	$30 < T_p \leq 40$

^a Le constructeur doit ajouter la lettre E aux classes de déclenchement pour indiquer la conformité à la bande E.

NOTE 1 Selon la nature du relais, les conditions de déclenchement sont données en 8.2.1.5.

NOTE 2 Les valeurs limites les plus faibles de T_p sont choisies pour tenir compte des caractéristiques de l'élément chauffant et des tolérances de fabrication.

5.7.4 Désignation et courants de réglage des relais de surcharge

Les relais de surcharge sont désignés par leur courant de réglage (ou les limites supérieure et inférieure du domaine du courant de réglage si celui-ci est réglable) et leur classe de déclenchement.

Le courant de réglage (ou le domaine des courants de réglage) doit être marqué sur les relais.

Cependant, si le courant de réglage dépend des conditions d'utilisation ou d'autres facteurs qui ne peuvent facilement être marqués sur le relais, le relais ou toute partie remplaçable de celui-ci (par exemple éléments chauffants, bobines de commande ou transformateurs de courant) doit porter un numéro ou un repère d'identification permettant d'obtenir les renseignements correspondants auprès du constructeur ou dans son catalogue ou, de préférence, à partir d'indications fournies avec le démarreur.

Pour les relais de surcharge fonctionnant à l'aide d'un transformateur de courant, les indications peuvent se rapporter soit au courant dans le primaire du transformateur de courant qui les alimente, soit au courant de réglage des relais de surcharge. Dans l'un et l'autre cas, le rapport de transformation du transformateur de courant doit être indiqué.

5.7.5 Caractéristiques temps-courant des relais de surcharge

Les caractéristiques temps-courant doivent être données sous forme de courbes fournies par le constructeur. Ces courbes doivent indiquer comment la durée de déclenchement, à partir de l'état froid (voir 5.7.6), varie en fonction du courant jusqu'à une valeur d'au moins la valeur maximale ($X \cdot I_e$). Le constructeur doit être en mesure d'indiquer par des moyens appropriés les tolérances générales relatives à ces courbes ainsi que les sections des conducteurs utilisés pour établir ces courbes (voir 9.3.3.6.5, point c)).

- inhibit time (when applicable);
- type designation (see Annex K).

Table 19 – Trip classes of overload relays

Trip class	Tripping time T_p under the conditions specified in 8.2.1.5.1.1.1 and Table 20, column D ^a	Tripping time T_p under the conditions specified in 8.2.1.5.1.1.1 and Table 20, column D for tighter tolerances (tolerance band E) ^a
	s	s
2	–	$T_p \leq 2$
3	–	$2 < T_p \leq 3$
5	$0,5 < T_p \leq 5$	$3 < T_p \leq 5$
10A	$2 < T_p \leq 10$	–
10	$4 < T_p \leq 10$	$5 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$	$10 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$	$20 < T_p \leq 30$
40	–	$30 < T_p \leq 40$

^a The manufacturer shall add the letter E to trip classes to indicate compliance with the band E.

NOTE 1 Depending on the nature of the relay, the tripping conditions are given in 8.2.1.5.

NOTE 2 The lower limiting values of T_p are selected to allow for differing heater characteristics and manufacturing tolerances.

5.7.4 Designation and current settings of overload relays

Overload relays are designated by their current setting (or the upper and lower limits of the current setting range, if adjustable) and their trip class.

The current setting (or current setting range) shall be marked on the relays.

However, if the current setting is influenced by the conditions of use or other factors which cannot readily be marked on the relay, then the relay or any interchangeable parts thereof (e.g. heaters, operating coils or current transformers) shall carry a number or an identifying mark which makes it possible to obtain the relevant information from the manufacturer or his catalogue or, preferably, from data furnished with the starter.

In the case of current transformer operated overload relays, the marking may refer either to the primary current of the current transformer through which they are supplied or to the current setting of the overload relays. In either case, the ratio of the current transformer shall be stated.

5.7.5 Time-current characteristics of overload relays

Typical time-current characteristics shall be given in the form of curves supplied by the manufacturer. These curves shall indicate how the tripping time, starting from the cold state (see 5.7.6), varies with the current up to a value of at least maximum ($X \cdot I_e$) value. The manufacturer shall be prepared to indicate, by suitable means, the general tolerances applicable to these curves and the conductor cross-sections used for establishing these curves (see 9.3.3.6.5, item c)).

NOTE Il est recommandé de porter le courant en abscisses et le temps en ordonnées, en utilisant des échelles logarithmiques. Il est recommandé de porter le courant en multiples du courant de réglage et le temps en secondes en utilisant les échelles normalisées décrites dans la CEI 60269-1.

5.7.6 Influence de la température de l'air ambiant

Les caractéristiques temps-courant (voir 5.7.5) correspondent à une valeur déterminée de la température de l'air ambiant et elles se rapportent à une absence de charge préalable du relais de surcharge (c'est-à-dire à un état initial froid). Cette valeur de température de l'air ambiant doit être clairement indiquée sur les courbes de temporisation; les valeurs préférentielles sont +20 °C ou +40 °C.

Les relais de surcharge doivent pouvoir fonctionner dans le domaine de températures de l'air ambiant comprises entre 0 °C et +40 °C; le constructeur doit être en mesure de spécifier l'effet des variations de la température de l'air ambiant sur les caractéristiques des relais de surcharge.

5.9 Surtensions de manœuvre

Supprimer le titre et le texte de ce paragraphe.

6.1 Nature des informations

Modifier le texte existant du point e) pour lire:

«..., le profil du courant de surcharge (5.3.5.1), et le cycle de service (5.3.4.6) ou la durée à l'état bloqué, comprenant ...»

Supprimer, à la page 50, le point p) existant.

Renommer les points q) et r) en points p) et q).

Remplacer le point s) existant par les deux points suivants:

- r) les caractéristiques selon 5.7.2, 5.7.5 et 5.7.6;
- s) les caractéristiques selon 5.7.3 et 5.7.4.

Page 50

6.2 Marquage

Remplacer le texte existant des deuxième et troisième alinéas par ce qui suit:

Les indications d) à u) de 6.1 doivent figurer sur la plaque signalétique ou sur le matériel ou dans les notices du constructeur.

Les indications c), l) et s) de 6.1 doivent, de préférence, être marquées sur le matériel.

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le nouvel alinéa suivant:

Si le constructeur déclare un relais électronique de surcharge sans mémoire thermique, cela doit être marqué sur l'appareil.

NOTE It is recommended that the current be plotted as abscissae and the time as ordinates, using logarithmic scales. It is recommended that the current be plotted as multiples of the setting current and the time in seconds on the standard graph sheet detailed in IEC 60269-1.

5.7.6 Influence of ambient air temperature

The time-current characteristics (see 5.7.5) refer to a stated value of ambient air temperature, and are based on no previous loading of the overload relay (viz. from an initial cold state). This value of the ambient air temperature shall be clearly given on the time curves; the preferred values are +20 °C or +40 °C.

The overload relays shall be able to operate within the ambient air temperature range of 0 °C to +40 °C, and the manufacturer shall be prepared to state the effect of variation in ambient air temperature on the characteristics of overload relays.

5.9 Switching overvoltages

Delete the title and the text of this subclause.

6.1 Nature of information

Modify the existing text of item e) to read:

“..., overload current profile (5.3.5.1), and duty cycle (5.3.4.6) or OFF-time, comprising ...”

Delete, on page 51, the existing item p).

Rename items q) and r) as items p) and q).

Replace the existing item s) by the following two items:

- r) characteristics according to 5.7.2, 5.7.5 and 5.7.6;
- s) characteristics according to 5.7.3 and 5.7.4.

Page 51

6.2 Marking

Replace the existing text of the second and third paragraphs by the following:

Data under d) to u) in 6.1 shall be included on the nameplate, or on the equipment, or in the manufacturer's published literature.

Data under items c), l) and s) in 6.1 shall preferably be marked on the equipment.

Add, at the end of this subclause, the following new paragraph:

If the manufacturer declares an electronic overload relay without thermal memory, this shall be marked on the device.

Page 52

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

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Le Paragraphe 5.3 de la CEI 60947-1 s'applique avec le complément suivant.

Pour les produits répondant aux dispositions de la présente norme, les points spécifiques suivants doivent être considérés:

- dans l'éventualité d'un court-circuit;
- dans le cas d'appareils de connexion des gradateurs à dérivation seulement pour une utilisation limitée (voir 8.2.1.9);
- dans l'éventualité d'un échauffement supérieur à 50 K de la surface du radiateur métallique de l'appareil.

Le constructeur d'un démarreur incorporant un relais de surcharge pourvu d'un dispositif permettant un redémarrage automatique doit fournir, avec le démarreur, toute information nécessaire pour avertir l'utilisateur de la possibilité d'un redémarrage automatique.

7.1.1 Température de l'air ambiant

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Le Paragraphe 6.1.1 de la CEI 60947-1 s'applique avec l'exception que toutes les références à -5°C sont remplacées par 0°C .

Page 54 et Amendement 1, page 8

8.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Le Paragraphe 7.1.3 de la CEI 60947-1 s'applique avec la note suivante.

NOTE La nature même d'un semiconducteur le rend inadapté à une utilisation à des fins d'isolement.

Page 58

8.2.1.5 Limites de fonctionnement des relais et déclencheurs de surcharge à manœuvre par variation de courant

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le suivant:

8.2.1.5 Limites de fonctionnement des relais et déclencheurs à détection de courant

Supprimer l'alinéa précédant le Paragraphe 8.2.1.5.1.

8.2.1.5.1 Relais et déclencheurs des démarreurs

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Page 53

6.3 Instructions for installation, operation and maintenance

Replace the existing text of this subclause by the following:

Subclause 5.3 of IEC 60947-1 applies, with the following addition.

For products complying with this standard, the following are specific items to be considered:

- in the event of a short-circuit;
- in case of switching devices in bypassed controllers suitable only for restricted use (see 8.2.1.9);
- in the event of temperature rise above 50 K of the metallic radiator surface of the device.

The manufacturer of a starter incorporating an overload relay with a means allowing an automatic restart shall provide, with the starter, any necessary information to alert the user to the possibility of an automatic restart.

7.1.1 Ambient air temperature

Replace the existing text of this subclause by the following:

Subclause 6.1.1 of IEC 60947-1 applies with the exception that all references to –5 °C are replaced by 0 °C.

Page 55 and Amendment 1, page 9

8.1.3 Clearances and creepage distances

Replace the existing text of this subclause by the following:

Subclause 7.1.3 of IEC 60947-1 applies with the following note.

NOTE The nature of a semiconductor makes it unsuitable for use for isolation purposes.

Page 59

8.2.1.5 Limits of operation of current operated overload relays and releases

Replace the existing title of this subclause by the following:

8.2.1.5 Limits of operation of current sensing relays and releases

Delete the paragraph preceding subclause 8.2.1.5.1.

8.2.1.5.1 Relays and releases in starters

Replace the existing text of this subclause by the following:

8.2.1.5.1.1 Limites de fonctionnement des relais de surcharge temporisés quand tous leurs pôles sont chargés

8.2.1.5.1.1.1 Exigences générales de déclenchement des relais de surcharge

NOTE 1 La protection thermique des moteurs en présence d'harmoniques dans la tension d'alimentation est à l'étude.

Les relais doivent satisfaire aux exigences du Tableau 20 lorsqu'ils sont essayés comme suit:

a) le relais de surcharge ou le démarreur étant dans son enveloppe, s'il en est normalement équipé, le déclenchement ne doit pas se produire en moins de 2 h à *A* fois le courant de réglage, à partir de l'état froid, à la température de référence de l'air ambiant précisée au Tableau 20. Cependant, lorsque les bornes du relais de surcharge ont atteint l'équilibre thermique, avec le courant d'essai, en moins de 2 h, la durée de l'essai peut être le temps mis pour atteindre cet équilibre thermique;

b) lorsque le courant est ensuite augmenté à *B* fois la valeur du courant de réglage, le déclenchement doit se produire en moins de 2 h;

c) pour les relais de surcharge de classes 2, 3, 5 et 10A chargés à *C* fois leur courant de réglage, le déclenchement doit se produire en moins de 2 min, à partir de l'équilibre thermique, au courant de réglage, conformément à 9.3.3 de la CEI 60034-1;

NOTE 2 Le Paragraphe 9.3.3 de la CEI 60034-1 indique: «Les moteurs polyphasés dont la puissance assignée est inférieure ou égale à 315 kW et dont la tension assignée est inférieure ou égale à 1 kV doivent être capables de supporter un courant égal à 1,5 fois le courant assigné pendant au moins 2 min.».

d) pour les relais de surcharge de classes 10, 20, 30 et 40 chargés à *C* fois leur courant de réglage, le déclenchement doit se produire en moins de 4, 8, 12 ou 16 min respectivement, à partir de l'équilibre thermique, au courant de réglage;

e) à *D* fois le courant de réglage, le déclenchement doit se produire dans les limites fixées au Tableau 19, pour la classe de déclenchement et la bande de tolérance appropriées, à partir de l'état froid.

Dans le cas de relais de surcharge ayant un domaine de courants de réglage, les limites de fonctionnement doivent s'appliquer aussi bien lorsque le relais est parcouru par le courant correspondant au réglage maximal que lorsqu'il est parcouru par le courant correspondant au réglage minimal.

Pour les relais de surcharge non compensés, la caractéristique multiple courant/température ambiante ne doit pas dépasser 1,2%/K.

NOTE 3 1,2%/K est la caractéristique de déclassement des conducteurs isolés au PVC.

Un relais de surcharge est considéré comme compensé s'il satisfait aux exigences du Tableau 20 à +20 °C et s'il se trouve dans les limites du Tableau 20 à d'autres températures.

Tableau 20 – Limites de fonctionnement des relais temporisés de surcharge chargés sur tous leurs pôles

Type du relais de surcharge	Multiples de la valeur du courant de réglage				Valeurs de température de l'air ambiant
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	
Type thermique non compensé pour les variations de température de l'air ambiant	1,0	1,2	1,5	7,2	0 °C, +20 °C et +40 °C
Type thermique compensé pour les variations de température de l'air ambiant	1,05	1,3	1,5	–	0 °C
	1,05	1,2	1,5	7,2	+20 °C
	1,0	1,2	1,5	–	+40 °C
Type électronique	1,05	1,2	1,5	7,2	0 °C, +20 °C et +40 °C

8.2.1.5.1.1 Limits of operation of time-delay overload relays when all poles are energized

8.2.1.5.1.1.1 General tripping requirements of overload relays

NOTE 1 The thermal protection of motors in the presence of harmonics in the supply voltage is under consideration.

The relays shall comply with the requirements of Table 20 when tested as follows:

- with the overload relay or starter in its enclosure, if normally fitted, and at A times the current setting, tripping shall not occur in less than 2 h starting from the cold state, at the value of reference ambient air temperature stated in Table 20. However, when the overload relay terminals have reached thermal equilibrium at the test current in less than 2 h, the test duration can be the time needed to reach such thermal equilibrium;
- when the current is subsequently raised to B times the current setting, tripping shall occur in less than 2 h;
- for class 2, 3, 5 and 10A overload relays energized at C times the current setting, tripping shall occur in less than 2 min starting from thermal equilibrium, at the current setting, in accordance with 9.3.3 of IEC 60034-1;
NOTE 2 Subclause 9.3.3 of IEC 60034-1 states: "Polyphase motors having rated outputs not exceeding 315 kW and rated voltages not exceeding 1 kV shall be capable of withstanding a current equal to 1,5 times the rated current for not less than 2 min."
- for class 10, 20, 30 and 40 overload relays energized at C times the current setting, tripping shall occur in less than 4, 8, 12 or 16 min respectively, starting from thermal equilibrium, at the current setting;
- at D times the current setting, tripping shall occur within the limits given in Table 19 for the appropriate trip class and tolerance band, starting from the cold state.

In the case of overload relays having a current setting range, the limits of operation shall apply when the relay is carrying the current associated with the maximum setting and also when the relay is carrying the current associated with the minimum setting.

For non-compensated overload relays, the current multiple/ambient temperature characteristic shall not be greater than 1,2%/K.

NOTE 3 1,2%/K is the derating characteristic of PVC-insulated conductors.

An overload relay is regarded as compensated if it complies with the relevant requirements of Table 20 at +20 °C and is within the limits shown in Table 20 at other temperatures.

Table 20 – Limits of operation of time-delay overload relays when energized on all poles

Type of overload relay	Multiples of current setting				Ambient air temperature values
	A	B	C	D	
Thermal type not compensated for ambient air temperature variations	1,0	1,2	1,5	7,2	0 °C, +20 °C and +40 °C
Thermal type compensated for ambient air temperature variations	1,05	1,3	1,5	–	0 °C
	1,05	1,2	1,5	7,2	+20 °C
	1,0	1,2	1,5	–	+40 °C
Electronic type	1,05	1,2	1,5	7,2	0 °C, +20 °C and +40 °C

8.2.1.5.1.1.2 Essai de vérification de la mémoire thermique

A moins que le constructeur ait spécifié que l'appareil ne comporte pas de mémoire thermique, les relais électroniques de surcharge doivent satisfaire aux exigences suivantes (voir Figure 3):

- appliquer un courant égal à I_e jusqu'à ce que l'appareil ait atteint l'équilibre thermique;
- interrompre le courant pendant une période de $2 \times T_p$ (voir Tableau 19) avec une tolérance relative de $\pm 10 \%$ (où T_p est le temps mesuré au courant D selon le Tableau 20);
- appliquer un courant égal à $7,2 \times I_e$;
- le relais doit déclencher dans les 50 % du temps T_p .

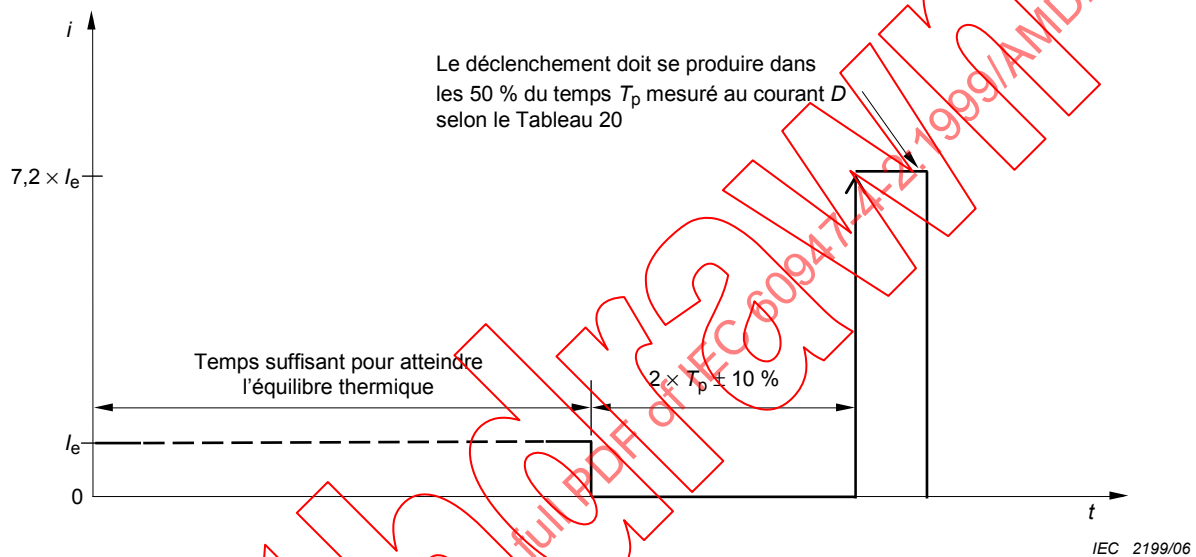


Figure 3 – Essai de la mémoire thermique

8.2.1.5.1.2 Limites de fonctionnement des relais de surcharge tripolaires temporisés chargés sur deux pôles

En se reportant au Tableau 21:

Le relais de surcharge ou le démarreur doit être essayé dans son enveloppe s'il en est normalement équipé. Le relais étant chargé sur trois pôles, à A fois le courant de réglage, le déclenchement ne doit pas se produire en moins de 2 h à partir de l'état froid, à la valeur de la température de l'air ambiant précisée au Tableau 21.

En outre, lorsque la valeur du courant passant dans deux pôles (ceux qui sont parcourus par le courant le plus élevé dans le cas des relais sensibles à une perte de phase) est portée à B fois la valeur du courant de réglage et que le troisième pôle est mis hors circuit, le déclenchement doit se produire en moins de 2 h.

Ces valeurs doivent s'appliquer à toutes les combinaisons des pôles.

Dans le cas des relais de surcharge ayant un courant de réglage ajustable, les caractéristiques doivent s'appliquer aussi bien lorsque le relais est parcouru par le courant correspondant au réglage maximal que lorsqu'il est parcouru par le courant correspondant au réglage minimal.

8.2.1.5.1.2 Thermal memory test verification

Unless the manufacturer has specified that the device does not contain thermal memory, electronic overload relays shall fulfil the following requirements (see Figure 3):

- apply a current equal to I_e until the device has reached the thermal equilibrium;
- interrupt the current for a duration of $2 \times T_p$ (see Table 19) with a relative tolerance of $\pm 10\%$ (where T_p is the time measured at the D current according to Table 20);
- apply a current equal to $7,2 \times I_e$;
- the relay shall trip within 50 % of the time T_p .

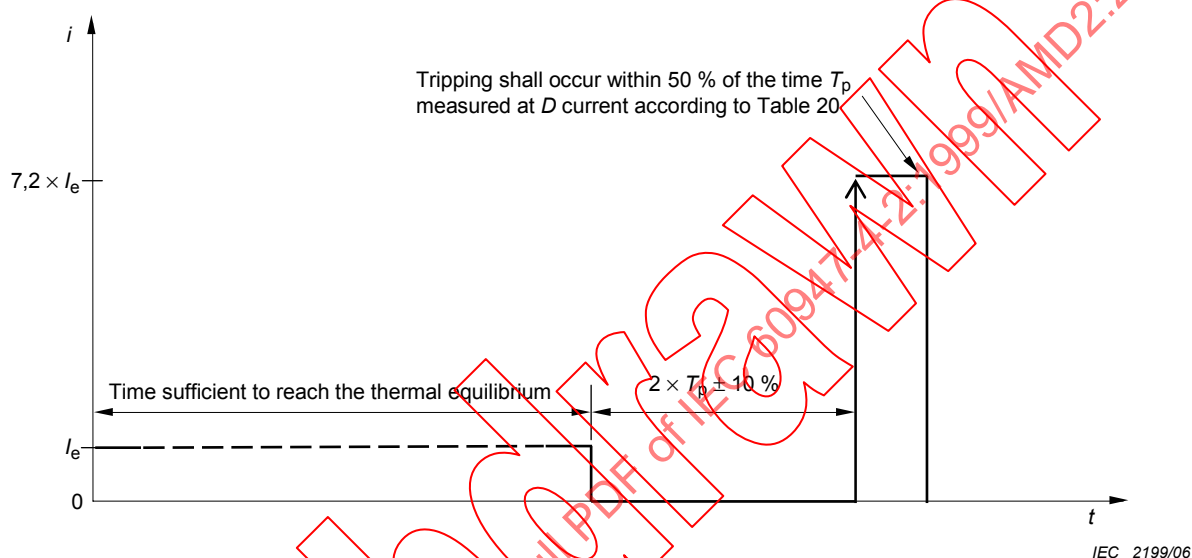


Figure 3 – Thermal memory test

8.2.1.5.1.2 Limits of operation of three-pole time-delay overload relays energized on two poles

With reference to Table 21.

The overload relay or starter shall be tested in its enclosure if normally fitted. With the relay energized on three poles, at A times the current setting, tripping shall not occur in less than 2 h, starting from the cold state, at the value of the ambient air temperature stated in Table 21.

Moreover, when the value of the current flowing in two poles (in phase loss sensitive relays, those carrying the higher current) is increased to B times the current setting, and the third pole de-energized, tripping shall occur in less than 2 h.

The values shall apply to all combinations of poles.

In the case of overload relays having an adjustable current setting, the characteristics shall apply both when the relay is carrying the current associated with the maximum setting and when the relay is carrying the current associated with the minimum setting.

Tableau 21 – Limites de fonctionnement des relais de surcharge tripolaires temporisés chargés sur deux pôles seulement

Type du relais de surcharge	Multiples de la valeur du courant de réglage		Température de référence de l'air ambiant
	A	B	
Thermique, compensé pour les variations de température de l'air ambiant ou électronique Insensible à une perte de phase	3 pôles 1,0	2 pôles 1,32 1 pôle 0	+20 °C
Thermique, non compensé pour les variations de température de l'air ambiant Insensible à une perte de phase	3 pôles 1,0	2 pôles 1,25 1 pôle 0	+40 °C
Thermique, compensé pour les variations de température de l'air ambiant ou électronique Sensible à une perte de phase	2 pôles 1,0 1 pôle 0,9	2 pôles 1,15 1 pôle 0	+20 °C

Page 58

Ajouter, après 8.2.1.5.2, les nouveaux paragraphes suivants:

8.2.1.5.3 Limites de fonctionnement des relais à minimum de courant

Un relais ou un déclencheur à minimum de courant doit, lorsqu'il est associé à un appareil de connexion, provoquer l'ouverture de celui-ci dans un intervalle de temps compris entre 90 % et 110 % de la valeur de réglage du temps lorsque le courant pendant le fonctionnement est inférieur à 0,9 fois le réglage du minimum de courant dans tous les pôles.

8.2.1.5.4 Limites de fonctionnement des relais de calage

Un relais de calage doit, lorsqu'il est associé à un appareil de connexion, provoquer l'ouverture de celui-ci dans un intervalle de temps compris entre 80 % et 120 % de la valeur de réglage du temps (temps d'inhibition de calage) ou dans la précision spécifiée par le constructeur, lorsque:

- a) relais de détection de courant: le courant est de 20 % supérieur à la valeur de réglage du courant de calage;

EXEMPLE: Courant de réglage du relais de calage: 100 A; temps de réglage: 6 s; précision sur le réglage du temps: $\pm 10\%$. Le relais doit déclencher entre 5,4 s et 6,6 s lorsque le courant est égal ou supérieur à $100\text{ A} \times 1,2 = 120\text{ A}$.

- b) relais de détection de rotation: un signal d'entrée indique qu'aucune rotation du moteur n'existe.

8.2.1.5.5 Limites de fonctionnement des relais et déclencheurs de blocage

Un relais ou un déclencheur de blocage doit, lorsqu'il est associé à un appareil de connexion, provoquer l'ouverture de celui-ci dans un intervalle de temps compris entre 80 % et 120 % de la valeur de réglage du temps (temps d'inhibition de blocage) ou dans la précision spécifiée par le constructeur, lorsque le courant est supérieur à 1,2 fois la valeur du courant de réglage du relais de blocage, pendant le fonctionnement après l'achèvement du démarrage.

**Table 21 – Limits of operation of three-pole time-delay overload relays
when energized on two poles only**

Type of overload relay	Multiples of current setting		Reference ambient air temperature
	A	B	
Thermal, compensated for ambient air temperature variations or electronic Not phase loss sensitive	3 poles 1,0	2 poles 1,32 1 pole 0	+20 °C
Thermal, not compensated for ambient air temperature variations Not phase loss sensitive	3 poles 1,0	2 poles 1,25 1 pole 0	+40 °C
Thermal, compensated for ambient air temperature variations or electronic Phase loss sensitive	2 poles 1,0 1 pole 0,9	2 poles 1,15 1 pole 0	+20 °C

Page 59

Add, after 8.2.1.5.2, the following new subclauses:

8.2.1.5.3 Limits of operation of under-current relays

An under-current relay or release, when associated with a switching device, shall operate to open the switching device within 90 % to 110 % of the set time when the current during operation is below 0,9 times the under-current setting in all poles.

8.2.1.5.4 Limits of operation of stall relays

A stall relay, when associated with a switching device, shall operate to open the switching device within 80 % to 120 % of the set time (stall inhibit time) or within the accuracy specified by the manufacturer, when:

- a) current sensing relays: the current is 20 % higher than the set stall current value;

EXAMPLE: Set current of the stall relay: 100 A; set time: 6 s; time setting accuracy: $\pm 10\%$. The relay shall trip within 5,4 s and 6,6 s when the current is equal to or greater than $100\text{ A} \times 1,2 = 120\text{ A}$.

- b) rotation sensing relays: an input signal indicating no motor rotation exists.

8.2.1.5.5 Limits of operation of jam relays and releases

A jam relay or release, when associated with a switching device, shall operate to open the switching device within 80 % to 120 % of the set time (jam inhibit time) or within the accuracy specified by the manufacturer, when the current is above 1,2 times the set current value of the jam relay, during running after completion of the starting.

Page 58 et amendement 1, page 10

8.2.2 Echauffement

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Le Paragraphe 7.2.2 de la CEI 60947-1 s'applique avec les compléments suivants.

Des écarts d'échauffement sur la surface du radiateur métallique des appareils à semiconducteurs sont autorisés: 50 K dans le cas où ils n'ont pas besoin d'être touchés pendant le fonctionnement normal.

Si la limite de 50 K est dépassée, l'installateur est responsable du choix de la protection et de l'emplacement pour prévenir les dangers. Le constructeur doit fournir un avertissement approprié (par exemple le symbole IEC 60417-5041) conformément à 6.3.

Amendement 1, page 14

8.2.2.6.1 Enroulements pour service ininterrompu et service de 8 h

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, la note suivante:

NOTE Les limites d'échauffement données au Tableau 17 de la présente norme et au Paragraphe 7.2.2.2 de la CEI 60947-1 sont applicables seulement si la température de l'air ambiant reste dans les limites de 0 °C à +40 °C.

8.2.2.6.2 Enroulements pour service intermittent

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, la note suivante:

NOTE Les limites d'échauffement données au Tableau 17 de la présente norme et au Paragraphe 7.2.2.2 de la CEI 60947-1 sont applicables seulement si la température de l'air ambiant reste dans les limites de 0 °C à +40 °C.

Tableau 17 – Limites d'échauffement pour les bobines isolées dans l'air et dans l'huile

Modifier l'intitulé de la première colonne pour lire:

«**Classe des matières isolantes** (selon CEI 60085)»

Page 62

8.2.4.1 Prescriptions d'aptitude au fonctionnement

Remplacer le texte existant du deuxième alinéa par ce qui suit:

Pour les gradateurs conçus pour les catégories d'emploi AC-52a, AC-53a, AC-58a, les valeurs de T_x en fonction des valeurs de X ne doivent pas être inférieures à celles données au Tableau 4. Pour les démarreurs correspondants, T_x doit être le temps maximal de déclenchement de son relais de surcharge à l'état chaud, déclaré par le constructeur.

Page 59 and amendment 1, page 11

8.2.2 Temperature rise

Replace the existing text of this subclause by the following:

Subclause 7.2.2 of IEC 60947-1 applies with the following additions.

Temperature rise deviations on the metallic radiator surface of semiconductor devices are permitted: 50 K in the case where they need not be touched during normal operation.

If the limit of 50 K is exceeded, guarding and location to prevent danger is the responsibility of the installer. The manufacturer shall provide a suitable warning (e.g. symbol IEC 60417-5041) in accordance with 6.3.

Amendment 1, page 15

8.2.2.6.1 Uninterrupted and 8 h duty windings

Add, at the end of this subclause, the following note:

NOTE The temperature rise limits given in Table 17 of this standard and in 7.2.2.2 of IEC 60947-1 are applicable only if the ambient air temperature remains within the limits of 0 °C to +40 °C.

8.2.2.6.2 Intermittent duty windings

Add, at the end of this subclause, the following note:

NOTE The temperature rise limits given in Table 17 of this standard and in 7.2.2.2 of IEC 60947-1 are applicable only if the ambient air temperature remains within the limits of 0 °C to +40 °C.

Table 17 – Temperature rise limits for insulated coils in air and in oil

Modify the heading of the first column to read:

“Class of insulating material (according to IEC 60085)”

Page 63

8.2.4.1 Operating capability requirements

Replace the existing text of the second paragraph by the following:

For controllers that are designated for utilization categories AC-52a, AC-53a, AC-58a, values of T_x corresponding to X values shall not be less than those given in Table 4. For corresponding starters, T_x shall be the maximum tripping time of its overload relay in hot state declared by the manufacturer.

Page 64

Tableau 4 – Durée minimale (T_x) de tenue au courant de surcharge en fonction du rapport (X) du courant de surcharge et de la classe de déclenchement du relais de surcharge (voir tableau B.1)

Remplacer le titre et le Tableau 4 existant par le nouveau Tableau 4 suivant:

Tableau 4 – Durée minimale (T_x) de tenue au courant de surcharge en fonction du rapport (X) du courant de surcharge et de la classe de déclenchement du relais de surcharge (voir Tableau 19)

	Durée minimale T_x de tenue au courant de surcharge						
	s						
	$X = 8$	$X = 7$	$X = 6$	$X = 5$	$X = 4$	$X = 3$	$X = 2$
5 ^a	0,4	0,5	0,7	1,0	1,5	1,7	6,1
10A ^a	1,6	2	3	4	6	12	26
10 ^a	3	4	6	8	13	23	52
20 ^a	5	6	9	12	19	35	78
30 ^a	7	9	13	19	29	52	112
^a Cette désignation est seulement donnée comme guide et indique la classe dont le temps minimal de déclenchement a servi de base pour les valeurs correspondantes de X et de T_x .							
NOTE Les valeurs de T_x pour les classes de déclenchement selon la bande E sont à l'étude.							

Amendement 1, page 20

8.2.4.2.2 Appareils mécaniques de connexion en série des gradateurs hybrides

Modifier, à la page 22, le texte existant du dernier alinéa pour lire:

« ... selon les procédures décrites en 9.3.3.5.1 et 9.3.3.5.2. ».

Amendement 1, page 22

8.2.4.2.3 Appareils mécaniques de connexion en dérivation, ayant subi des essais de type, des gradateurs à dérivation

Modifier le texte existant de ce paragraphe pour lire:

« ... selon les procédures décrites en 9.3.3.5.1 et 9.3.3.5.3. ».

8.2.4.2.4 Appareils mécaniques de connexion en parallèle, dépendants, des gradateurs à dérivation

Modifier le texte existant de ce paragraphe pour lire:

« ... selon les procédures décrites en 9.3.3.5.1 et 9.3.3.5.4. ».

Page 65

Table 4 – Minimum overload current withstand time (T_x) in relation to overload current ratio (X) and corresponding to overload relay trip class (see table B.1)

Replace the existing title and Table 4 by the following new Table 4:

Table 4 – Minimum overload current withstand time (T_x) in relation to overload current ratio (X) and corresponding to overload relay trip class (see Table 19)

	Minimum overload current withstand time, T_x						
	s						
	$X = 8$	$X = 7$	$X = 6$	$X = 5$	$X = 4$	$X = 3$	$X = 2$
5 ^a	0,4	0,5	0,7	1,0	1,5	1,7	6,1
10A ^a	1,6	2	3	4	6	12	26
10 ^a	3	4	6	8	13	23	52
20 ^a	5	6	9	12	19	35	78
30 ^a	7	9	13	19	29	52	112
^a This designation is included as a guide only, and indicates the trip class whose minimum tripping time aligns with the corresponding values of X and T_x .							
NOTE T_x values for tripping classes according to band E are under consideration.							

Amendment 1, page 21

8.2.4.2.2 Series mechanical switching devices of hybrid controllers

Modify, on page 23, the existing text of the last paragraph to read:

“ ... by the procedures of 9.3.3.5.1 and 9.3.3.5.2.”.

Amendment 1, page 23

8.2.4.2.3 Type tested, parallel mechanical switching devices of bypassed controllers

Modify the existing text of this subclause to read:

“ ... with the procedures of 9.3.3.5.1 and 9.3.3.5.3.”.

8.2.4.2.4 Dependent, parallel mechanical switching devices of bypassed controllers

Modify the existing text of this subclause to read:

“ ... with the procedures of 9.3.3.5.1 and 9.3.3.5.4.”.

Page 72

8.2.5.2 Sélectivité entre les relais de surcharge et les DPCC

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le suivant:

8.2.5.2 Coordination au courant d'intersection entre le démarreur et le DPCC

8.2.6 Surtensions de manœuvre

Supprimer le titre et le texte de ce paragraphe.

8.3.1 Généralités

Insérer, après le premier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Etant donné le caractère particulier d'un gradateur à semiconducteurs, la raison technique pour les exigences des essais des émissions rayonnées est donnée à l'Annexe D.

Supprimer, à la page 74, la dernière phrase du premier alinéa et ajouter la note suivante:

NOTE Il est de la responsabilité de l'installateur (qui peut être également le constructeur des gradateurs ou démarreurs) de s'assurer que les systèmes contenant des gradateurs ou démarreurs satisfont à toutes les exigences applicables aux systèmes.

Page 74

8.3.2 Emission

Insérer, après le premier alinéa, le titre suivant:

a) Matériel de classe A

Insérer, après le sixième alinéa, le titre suivant:

b) Matériel de classe B

Page 80

9.1.3 Essais individuels (9.3.6)

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le suivant:

9.1.3 Essais individuels

Modifier le texte existant du premier alinéa pour lire:

«Le Paragraphe 8.1.3 de la CEI 60947-1 s'applique ...».

Page 73

8.2.5.2 Discrimination between overload relays and SCPDs

Replace the existing title of this subclause by the following:

8.2.5.2 Co-ordination at the crossover current between the starter and the SCPD

8.2.6 Switching overvoltages

Delete the title and the text of this subclause.

8.3.1 General

Insert, after the first paragraph, the following new paragraph:

Because of the special nature of a semiconductor controller, a technical rationale for the requirements of radiated emission testing is given in Annex D.

Delete, on page 75, the last sentence of the first paragraph and add the following note:

NOTE It is the responsibility of the installer (who may also be the manufacturer of controllers and starters) to ensure that systems containing controllers or starters comply with any requirements applicable at the systems level.

Page 75

8.3.2 Emission

Insert, after the first paragraph, the following title:

- a) Class A equipment

Insert, after the sixth paragraph, the following title:

- b) Class B equipment

Page 81

9.1.3 Routine tests (9.3.6)

Replace the existing title of this subclause by the following:

9.1.3 Routine tests

Modify the existing text of the first paragraph to read:

“Subclause 8.1.3 of IEC 60947-1 applies ...”.

Page 82

9.1.4 Essais sur prélèvement (9.3.6)

Remplacer le titre existant de ce paragraphe par le suivant:

9.1.4 Essais sur prélèvement

Modifier le texte existant du deuxième alinéa pour lire:

«Le Paragraphe 8.1.4 de la CEI 60947-1 s'applique avec les ...».

9.1.5 Essais spéciaux (9.4)

Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:

9.1.5 Essais spéciaux

Les essais spéciaux pour les gradateurs et les démarreurs comprennent:

- vérification de la coordination au courant d'intersection entre le démarreur et le DPCC (voir Annexe B).

Amendement 1, page 24

9.3.3.3.6 Echauffement des bobines et des électro-aimants

Modifier le texte existant de la dernière phrase du deuxième alinéa pour lire:

«L'échauffement doit être mesuré durant l'essai de 9.3.3.3.4.»

Amendement 1, page 26

9.3.3.5 Pouvoir de fermeture et pouvoir de coupure des appareils mécaniques de connexion

Insérer, avant le premier alinéa, le titre suivant:

9.3.3.5.1 Généralités

Renommer les Paragraphes 9.3.3.5.1, 9.3.3.5.2 et 9.3.3.5.3 respectivement en 9.3.3.5.2, 9.3.3.5.3 et 9.3.3.5.4.

Page 96

9.3.3.6.2 Procédure d'essai de capacité de surcharge

Modifier le texte existant du point 3) e) i) pour lire:

«... par un courant d'essai initial I_{init} , non supérieur à I_e .»

Page 83

9.1.4 Sampling tests (9.3.6)

Replace the existing title of this subclause by the following:

9.1.4 Sampling tests

Modify the existing text of the second paragraph to read:

“Subclause 8.1.4 of IEC 60947-1 applies, with the ... “

9.1.5 Special tests (9.4)

Replace the existing title and text of this subclause by the following:

9.1.5 Special tests

Special tests for controllers and starters comprise:

- verification of co-ordination at the crossover current between the starter and the SCPD (see Annex B).

Amendment 1, page 25

9.3.3.3.6 Temperature rise of coils and electromagnets

Modify the existing text of the last sentence of the second paragraph to read:

“The temperature rise shall be measured during the test of 9.3.3.3.4.”

Amendment 1, page 27

9.3.3.5 Making and breaking capacity of mechanical switching devices

Insert, before the first paragraph, the following title:

9.3.3.5.1 General

Renumber subclauses 9.3.3.5.1, 9.3.3.5.2 and 9.3.3.5.3 as 9.3.3.5.2, 9.3.3.5.3 and 9.3.3.5.4 respectively.

Page 97

9.3.3.6.2 Overload capability test procedure

Modify the existing text of item 3) e) i), to read:

“... with an initial test current I_{init} , not higher than I_e .”

Remplacer, au point 3) e) ii) « I_0 » par « I_{init} ».

Page 98 et Amendement 1, page 28

Tableau 13 – Spécifications d'essai de capacité de blocage et d'aptitude à la commutation

Remplacer, dans la dernière ligne «Résultats», deuxième colonne, le texte existant du point a) par ce qui suit:

- a) a1) ou a2) doit être satisfait
 - a1) $I_0 < 1 \text{ mA}$ et $I_F < 1 \text{ mA}$
 - a2) si $I_0 > 1 \text{ mA}$ ou $I_F > 1 \text{ mA}$, alors:
 - $\Delta I < 1$ pour chaque pôle où $\Delta I = (I_F - I_0) / I_0$ et
 - I_0 et I_F doivent être dans les limites indiquées dans les caractéristiques du semiconducteur.

9.3.3.6.3 Capacité de blocage et aptitude à la commutation

Remplacer le texte existant du point 8) par ce qui suit:

- 8) Déterminer les valeurs concernant les courants de fuite à travers chaque pôle tel que spécifié au point a) du Tableau 13.

Ajouter, à la fin du paragraphe, le nouvel alinéa suivant:

Pour obtenir la conformité, les critères indiqués aux points a), b) et c) du Tableau 13 doivent être satisfaits.

Page 100

Ajouter, après 9.3.3.6.4, le nouveau Paragraphe 9.3.3.6.5 suivant:

9.3.3.6.5 Relais et déclencheurs

- a) Relais et déclencheurs à minimum de tension

Disponible.

- b) Déclencheurs à bobine en dérivation

Disponible.

- c) Relais thermiques de surcharge et relais électroniques de surcharge

Les relais de surcharge et les démarreurs doivent être raccordés avec des conducteurs conformes aux Tableaux 9, 10 et 11 de la CEI 60947-1 pour des courants d'essai correspondant à:

- 100 % du courant de réglage du relais de surcharge pour les relais de surcharge de classes de déclenchement 2, 3, 5 et 10 A pour tous les types de relais de surcharge (voir Tableau 19) et 10, 20, 30 et 40 pour les types de relais électroniques de surcharge;

Replace, under item 3) e) ii) " I_0 " by " I_{init} ".

Page 99 and Amendment 1, page 29

Table 13 – Blocking and commutating capability test specifications

Replace, in last row "Results to be obtained", second column, the existing text of item a) by the following:

- a) a1) or a2) shall be fulfilled
 - a1) $I_O < 1 \text{ mA}$ and $I_F < 1 \text{ mA}$
 - a2) if $I_O > 1 \text{ mA}$ or $I_F > 1 \text{ mA}$, then:
 - $\Delta I < 1$ for each pole where $\Delta I = (I_F - I_O) / I_O$
and
 - I_O and I_F shall be within the limits given in the datasheet for the semiconductor.

9.3.3.6.3 Blocking and commutating capability test

Replace the existing text of item 8) by the following:

- 8) Determine the values regarding the leakage currents through each pole as specified under item a) of Table 13.

Add, at the end of the subclause, the following new paragraph:

To obtain successful compliance, the criteria given under item a), b) and c) of Table 13 shall be fulfilled.

Page 101

Add, after 9.3.3.6.4, the following new Subclause 9.3.3.6.5:

9.3.3.6.5 Relays and releases

- a) Operation of under-voltage relays and releases
Vacant.
- b) Shunt-coil operated releases
Vacant.
- c) Thermal and electronic overload relays

Overload relays and starters shall be connected using conductors in accordance with Tables 9, 10 and 11 of IEC 60947-1 for test currents corresponding to:

- 100 % of the current setting of the overload relay for overload relays of trip classes 2, 3, 5 and 10 A for all overload relay types (see Table 19) and 10, 20, 30 and 40 for electronic overload relay types;

- 125 % du courant de réglage du relais de surcharge pour les relais thermiques de surcharge de classes de déclenchement 10, 20, 30 et 40 (voir Tableau 19) et pour les relais de surcharge pour lesquels une durée de déclenchement maximale supérieure à 40 s est spécifiée (voir 5.7.3).

Il doit être vérifié que les relais et les déclencheurs fonctionnent conformément aux exigences de 8.2.1.5.1.1 avec tous les pôles chargés.

En outre, les caractéristiques définies en 8.2.1.5.1.1 doivent être vérifiées par des essais à 0 °C, +20 °C, +40 °C et peuvent être vérifiées aux températures maximale et minimale indiquées par le constructeur si celles-ci sont plus étendues. Cependant, pour les relais ou déclencheurs déclarés compensés pour la température ambiante, dans le cas d'un domaine de température déclaré par le constructeur plus étendu que celui donné à la Figure 4, il n'est pas nécessaire de vérifier les caractéristiques à 0 °C et/ou +40 °C dans le cas où elles ont été vérifiées aux températures minimale et maximale déclarées et que les valeurs correspondantes de courant de déclenchement sont à l'intérieur des limites spécifiées dans cette figure pour 0 °C et/ou +40 °C.

Pour les relais électroniques de surcharge, l'essai de vérification de la mémoire thermique de 8.2.1.5.1.1.2 doit être effectué à +20 °C.

Les relais thermiques ou électroniques de surcharge tripolaires chargés sur deux pôles seulement doivent être essayés comme indiqué en 8.2.1.5.1.2 sur toutes les combinaisons de pôles et, dans le cas des relais à courant de réglage ajustable, aux valeurs maximale et minimale du courant de réglage.

d) Relais à minimum de courant

Les limites de fonctionnement doivent être vérifiées conformément à 8.2.1.5.3.

e) Relais de calage

Les limites de fonctionnement doivent être vérifiées conformément à 8.2.1.5.4.

Pour les relais de calage à détection de courant, la vérification doit être effectuée pour les valeurs minimale et maximale du courant de réglage et pour les temps d'inhibition de calage minimal et maximal (quatre réglages).

Pour les relais de calage fonctionnant en conjonction avec un dispositif de détection de rotation, la vérification doit être effectuée pour les temps d'inhibition de calage minimal et maximal. Le capteur peut être simulé par un signal approprié sur l'entrée capteur du relais de calage.

f) Relais de blocage

Les limites de fonctionnement doivent être vérifiées conformément à 8.2.1.5.5.

La vérification doit être effectuée pour les valeurs minimale et maximale du courant de réglage et pour les temps d'inhibition de blocage minimal et maximal (quatre réglages).

Pour chacun des quatre réglages, l'essai doit être effectué dans les conditions suivantes:

- appliquer un courant d'essai égal à 95 % de la valeur du courant de réglage. Le relais de blocage ne doit pas déclencher;
- augmenter le courant d'essai à 120 % de la valeur du courant de réglage. Le relais de blocage doit déclencher conformément aux exigences indiquées en 8.2.1.5.5.

- 125 % of the current setting of the overload relay for thermal overload relays of trip classes 10, 20, 30 and 40 (see Table 19) and for overload relays for which a maximum tripping time greater than 40 s is specified (see 5.7.3).

It shall be verified that relays and releases operate according to the requirements of 8.2.1.5.1.1 with all poles energized.

Moreover, the characteristics defined in 8.2.1.5.1.1 shall be verified by tests at 0 °C, +20 °C, +40 °C and may be verified at minimum and maximum temperatures given by the manufacturer if larger. However, for relays or releases declared compensated for ambient temperature, in case of temperature range declared by the manufacturer larger than those given in Figure 4, the characteristics at 0 °C and/or +40 °C need not be verified if, when tested at the declared minimum and maximum temperatures, the corresponding tripping current values are in compliance with the limits specified for 0 °C and/or +40 °C in that figure.

For electronic overload relays, the thermal memory test verification of 8.2.1.5.1.1.2 shall be carried out at +20 °C.

Three-pole thermal or electronic overload relays energized on two poles only shall be tested as stated in 8.2.1.5.1.2 on all combinations of poles and at the maximum and minimum current settings for relays with adjustable settings.

d) Under-current relays

The limits of operation shall be verified in accordance with 8.2.1.5.3.

e) Stall relays

The limits of operation shall be verified in accordance with 8.2.1.5.4.

For current sensing stall relays, the verification shall be made for the minimum and for the maximum set current values and for the minimum and maximum stall inhibit time (four settings).

For stall relays operating in conjunction with a rotation sensing mean, the verification shall be made for the minimum and maximum stall inhibit time. The sensor can be simulated by an appropriate signal on the sensor input of the stall relay.

f) Jam relays

The limits of operation shall be verified in accordance with 8.2.1.5.5.

The verification shall be made for the minimum and for the maximum set current values and for the minimum and maximum jam inhibit time (four settings).

For each of the four settings, the test shall be made under the following conditions:

- apply a test current of 95 % of the set current value. The jam relay shall not trip;
- increase the test current to 120 % of the set current value. The jam relay shall trip according to the requirements given in 8.2.1.5.5.

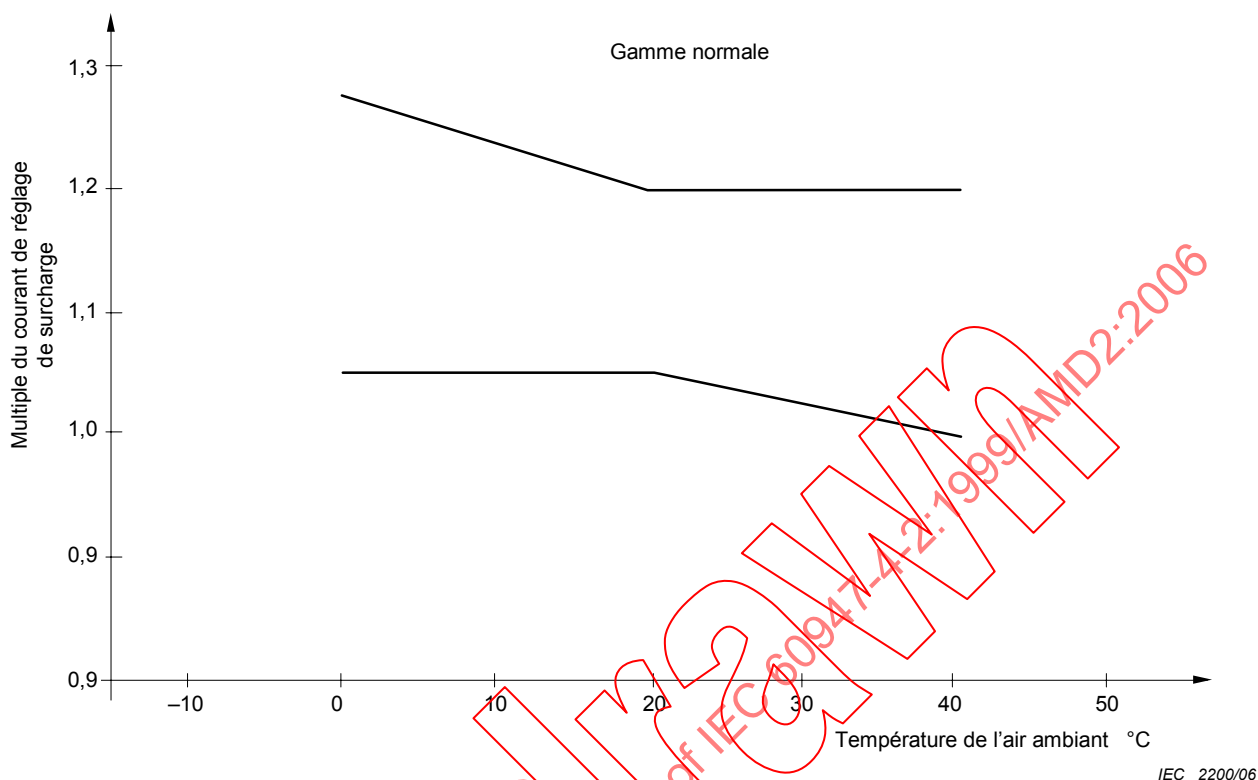


Figure 4 – Limites des multiples de la valeur du courant de réglage des relais de surcharge temporisés compensés pour la température de l'air ambiant

Page 102

9.3.4.2 Sélectivité entre les relais de surcharge et les DPCC

Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:

9.3.4.2 Disponible

Page 114

9.3.6.2 Fonctionnement et limites de fonctionnement

Remplacer le texte existant du troisième alinéa par ce qui suit:

Des essais doivent être effectués pour vérifier l'étalonnage des relais. Pour les relais de surcharge temporisés, ce pourra être un seul essai avec la même charge sur tous les pôles, à un multiple du courant de réglage, afin de vérifier que la durée de déclenchement correspond (dans la limite des tolérances) aux courbes fournies par le constructeur. Pour les relais à minimum de courant, les relais de calage et les relais de blocage, les essais doivent être effectués afin de vérifier le fonctionnement correct de ces relais (voir 8.2.1.5.3, 8.2.1.5.4 et 8.2.1.5.5).

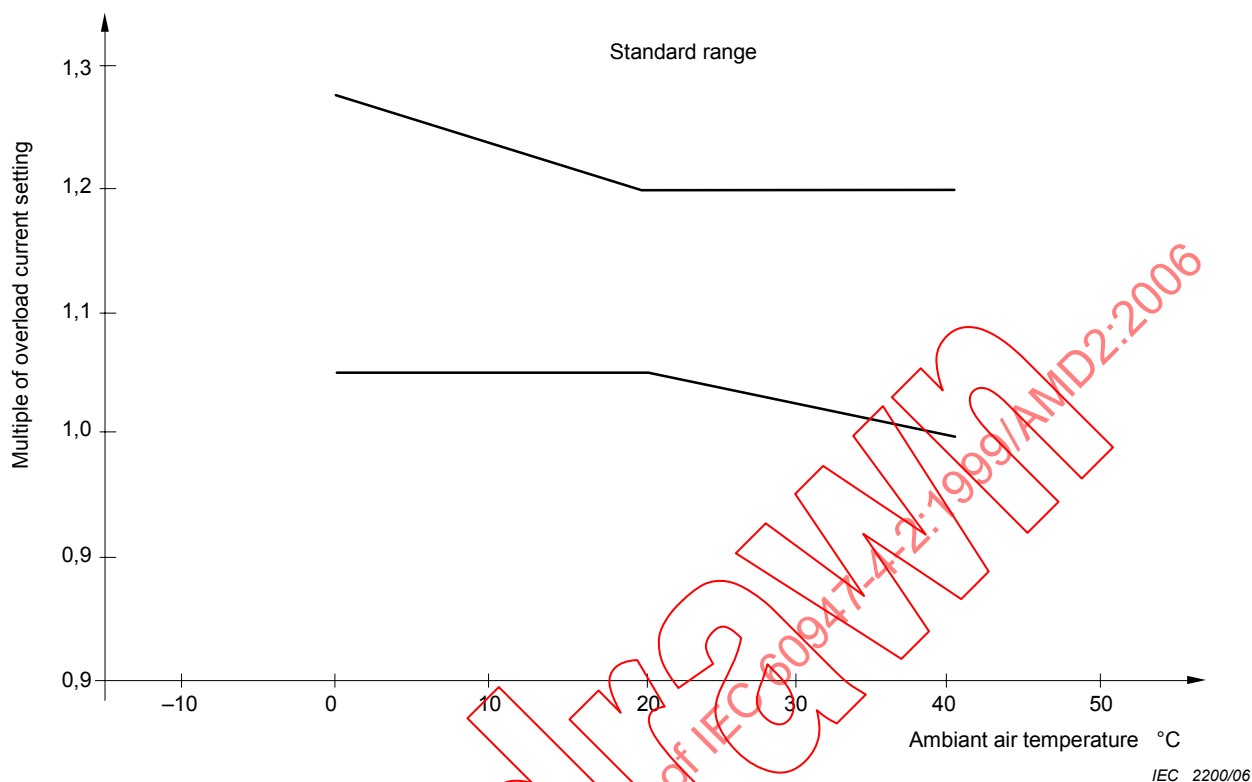


Figure 4 – Multiple of current setting limits for ambient air temperature compensated time-delay overload relays

Page 103

9.3.4.2 Discrimination between overload relays and SCPDs

Replace the existing title and text of this subclause by the following:

9.3.4.2 Vacant

Page 115

9.3.6.2 Operation and operating limits

Replace the existing text of the third paragraph by the following:

Tests shall be made to verify the calibration of relays. In the case of a time-delay overload relay, this may be a single test with all poles equally energized at a multiple of the current setting, to check that the tripping time conforms (within tolerances) to the curves supplied by the manufacturer. For under-current relays, stall relays and jam relays, tests shall be carried out to verify the proper operation of these relays (see 8.2.1.5.3, 8.2.1.5.4 and 8.2.1.5.5).

9.4 Essais spéciaux

Supprimer complètement ce paragraphe (y compris 9.4.1).

Page 122

Annexe B (normative) – Relais ou déclencheurs de surcharge

Remplacer le titre et le texte existants de cette annexe par ce qui suit:

Annexe B – Disponible

Page 132

Annexe C (normative) – Sélectivité entre les dispositifs de protection contre les surcharges et les DPCC

Remplacer le titre et le texte existants de cette annexe par ce qui suit:

Annexe C (normative)

Coordination au courant d'intersection entre le démarreur et le DPCC associé

C.1 Domaine d'application

La présente annexe indique la méthode de vérification de la performance des dispositifs de protection contre les surcharges des démarreurs lorsque le démarreur est associé à un DPCC.

C.2 Généralités et définitions

C.2.1 Généralités

La présente annexe indique différentes méthodes de vérification du fonctionnement des démarreurs et du ou des DPCC associés à des courants inférieurs et supérieurs à celui qui correspond au point d'intersection I_{co} de leurs caractéristiques temps-courant respectives, fournies par le ou les constructeurs du démarreur et du DPCC, et les types de coordination correspondants décrits en 8.2.5.1.

La coordination au courant d'intersection entre démarreur et DPCC peut être vérifiée soit par la méthode directe, avec l'essai spécial, décrite à l'Article C.3 soit, pour la coordination de type «2», par la méthode indirecte décrite à l'Article C.6.

9.4 Special tests

Delete completely this subclause (including 9.4.1).

Page 123

Annex B (normative) – Overload relays or releases

Replace the existing title and text of this annex by the following:

Annex B – Vacant

Page 133

Annex C (normative) – Discrimination between overload protective devices and SCPDs

Replace the existing title and text of this annex by the following:

Annex C (normative)

Co-ordination at the crossover current between the starter and associated SCPD

C.1 Scope

This annex states the method of verifying the performance of overload protective devices of starters when the starter is associated with a SCPD.

C.2 General and definitions

C.2.1 General

This annex states different methods of verifying the performance of starters and the associated SCPD(s) at currents below and above the intersection I_{co} of their respective time-current characteristics, provided by the starter and SCPD manufacturer(s), and the corresponding types of co-ordination described in 8.2.5.1.

Co-ordination at the crossover current between the starter and the SCPD can be verified either by the direct method with the special test of Clause C.3 or, for type "2" co-ordination, by the indirect method as in Clause C.6.

C.2.2 Définitions

C.2.2.1

courant d'intersection

I_{co}

courant correspondant au point d'intersection des courbes moyennes ou publiées représentant respectivement les caractéristiques temps-courant du relais de surcharge et du DPCC

NOTE Les courbes moyennes sont les courbes correspondant aux valeurs moyennes calculées à partir des tolérances sur les caractéristiques temps-courant données par le constructeur.

C.2.2.2

courant d'essai

I_{cd}

courant d'essai plus grand que I_{co} , tolérances comprises, déterminé par le constructeur et vérifié par les exigences données dans le Tableau C.1

C.2.2.3

caractéristique de tenue temps-courant des gradateurs/démarrateurs

ensemble des courants qu'un gradateur/démarrateur peut supporter en fonction du temps

C.3 Condition pour l'essai de coordination au courant d'intersection par une méthode directe

Le démarreur et son DPCC associé doivent être montés et raccordés comme en service normal. Tous les essais doivent être effectués à partir de l'état froid.

C.4 Courants d'essai et circuits d'essai

Le circuit d'essai doit être conforme à 8.3.3.5.2 de la CEI 60947-1, sauf que la tension transitoire oscillatoire n'a pas besoin d'être réglée. Les courants d'essai doivent être:

(i) $0,75 I_{co} \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix} \% \text{ et}$

(ii) $1,25 I_{co} \begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix} \%.$

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 le facteur de puissance le plus faible possible. La tension de rétablissement doit être égale à 1,05 fois la tension assignée d'emploi.

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.

Le démarreur doit être raccordé de façon à s'ouvrir lorsque le relais de surcharge fonctionne. Les bobines, le cas échéant, doivent être alimentées par une source distincte à la tension assignée d'alimentation de commande.

C.5 Modalités d'essai et résultats à obtenir

C.5.1 Modalités d'essai

Le démarreur et le DPCC étant en position de fermeture, les courants d'essai mentionnés à l'Article C.4 doivent être appliqués à l'aide d'un appareil de connexion distinct. Dans chaque cas, l'appareil essayé doit être à la température du local.

C.2.2 Definitions

C.2.2.1

crossover current

I_{co}

current corresponding to the crossover point of the mean or published curves representing the time-current characteristics of the overload relay and the SCPD respectively

NOTE The mean curves are the curves corresponding to the average values calculated from the tolerances on the time-current characteristics given by the manufacturer.

C.2.2.2

test current

I_{cd}

test current greater than I_{co} , tolerances included, designated by the manufacturer and verified by the requirements given in Table C.1

C.2.2.3

time-current withstand characteristic capability of controllers/starters

locus of the currents a controller/starter can withstand as a function of time

C.3 Condition for the test for the verification of co-ordination at the crossover current by a direct method

The starter and its associated SCPD shall be mounted and connected as in normal use. All the tests shall be performed starting from the cold state.

C.4 Test currents and test circuits

The test circuit shall be according to 8.3.3.5.2 of IEC 60947-1 except that the oscillatory transient voltage need not be adjusted. The currents for the tests shall be:

- (i) $0,75 I_{co} \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix} \%$ and
- (ii) $1,25 I_{co} \begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix} \%$.

The power factor of the test circuit shall be in accordance with Table 6. In the case of small relays having a high resistance, inductors should be mainly used in order to have a value of power factor as low as possible. The recovery voltage shall be 1,05 times the rated operational voltage.

The SCPD shall be as stated in 8.2.5.1 and of the same rating and characteristics as used in the tests of 9.3.4.3.

The starter shall be connected so that it opens when the overload relay operates. Coils, if any, shall be energized from a separate source at the rated control supply voltage.

C.5 Test procedure and results to be obtained

C.5.1 Test procedure

With the starter and the SCPD closed, the test currents stated in Clause C.4 shall be applied by a separate closing device. In each case the device tested shall be at room temperature.

Après chaque essai, il est nécessaire d'inspecter le DPCC, de réarmer le relais de surcharge et le déclencheur du disjoncteur, si nécessaire, ou de remplacer tous les fusibles si l'un d'eux au moins a fondu.

C.5.2 Résultats à obtenir

Après l'essai au courant le plus faible (i) de l'Article C.4, le DPCC ne doit pas avoir fonctionné et le relais ou le déclencheur de surcharge doit avoir fonctionné pour ouvrir le démarreur, qui ne doit pas avoir subi de dommage.

Après l'essai au courant le plus élevé (ii) de l'Article C.4, le DPCC doit avoir fonctionné avant le démarreur. Le démarreur doit satisfaire aux conditions de 9.3.4.3.2 pour le type de coordination déclaré par le constructeur.

C.6 Vérification de la coordination au courant d'intersection par une méthode indirecte

C.6.1 Généralités

NOTE Pour la coordination de type «1», la méthode indirecte, qui est à l'étude, peut être différente de la méthode décrite dans la présente annexe. Pour cette raison, la méthode indirecte pour la vérification de la coordination au point d'intersection est applicable seulement pour la coordination de type «2».

La méthode indirecte consiste à vérifier sur une courbe (voir Figure C.1) que les conditions suivantes pour la vérification de la coordination au courant d'intersection sont remplies:

- la caractéristique temps-courant du relais/déclencheur de surcharge, à partir de l'état froid, fournie par le constructeur, doit indiquer comment le temps de déclenchement varie avec le courant jusqu'à une valeur au moins égale à I_{co} ; cette courbe doit être en dessous de la caractéristique temps-courant du DPCC jusqu'à I_{co} ;
- I/I_{cd} du démarreur, essayé selon C.6.2, doit être supérieur à I_{co} ;
- la caractéristique de tenue temps-courant du gradateur, essayé selon C.6.3, doit être au-dessus de la caractéristique temps-courant (à partir de l'état froid) du relais de surcharge jusqu'à I_{co} .

C.6.2 Essai pour I_{cd}

Le Paragraphe 9.3.4.1 s'applique avec le complément suivant.

- Procédure d'essai: le gradateur ou le démarreur doit établir et couper le courant d'essai (I_{cd}) pour le nombre de cycles de manœuvres donné dans le Tableau C.1. Cela est fait sans le DPCC dans le circuit.

Tableau C.1 – Conditions d'essai

	U_r/U_e	$\cos \phi$	Durée de passage du courant (voir note 2) s	Durée de repos s	Nombre de cycles de manœuvres
I_{cd}	1,05	Voir Note 1	0,05	Voir Note 3	3
NOTE 1 Facteur de puissance à déterminer selon le Tableau 16 de la CEI 60947-1.					
NOTE 2 La durée peut être inférieure à 0,05 s à condition que les contacts, le cas échéant, puissent être convenablement positionnés avant réouverture.					
NOTE 3 Voir Tableau 6.					

After each test, it is necessary to inspect the SCPD, reset the overload relay and the release of the circuit-breaker, if necessary, or to replace all fuses if at least one of them has melted.

C.5.2 Results to be obtained

After the test at the lower current (i) in Clause C.4, the SCPD shall not have operated and the overload relay or release shall have operated to open the starter. There shall be no damage to the starter.

After the test at the higher current (ii) in Clause C.4, the SCPD shall have operated before the starter. The starter shall meet the conditions of 9.3.4.3.2 for the type of co-ordination stated by the manufacturer.

C.6 Verification of co-ordination at the crossover current by an indirect method

C.6.1 General

NOTE For type "1" co-ordination, the indirect method may be different from the method described in this annex and is under consideration. For this reason, the indirect method for the verification of co-ordination at the crossover point is only applicable for type "2" co-ordination.

The indirect method consists in verifying on a diagram (see Figure C.1) that the following conditions for the verification of co-ordination at the crossover current are met:

- the time-current characteristic of the overload relay/release, starting from cold state, supplied by the manufacturer, shall indicate how the tripping time varies with the current up to a value of at least I_{co} ; this curve has to lie below the time-current characteristic of the SCPD up to I_{co} ;
- I_{cd} of the starter, tested as in C.6.2, shall be higher than I_{co} ;
- the time-current withstand characteristic of the controller, tested as in C.6.3, shall be above the time-current characteristic (starting from cold state) of the overload relay up to I_{co} .

C.6.2 Test for I_{cd}

Subclause 9.3.4.1 applies with the following addition.

- Test procedure: the controller or starter shall make and break the test current (I_{cd}) for the number of operating cycles given in Table C.1. This is made without the SCPD in the circuit.

Table C.1 – Test conditions

	U_r/U_e	$\cos \phi$	On-time (see note 2) s	Off-time s	Number of operations
I_{cd}	1,05	See Note 1	0,05	See Note 3	3
NOTE 1 Power factor to be selected according to Table 16 of IEC 60947-1.					
NOTE 2 Time may be less than 0,05 s provided that contacts, if any, are allowed to become properly seated before re-opening.					
NOTE 3 See Table 6.					

- Comportement des gradateurs et démarreurs pendant et après l'essai I_{cd} :
 - a) au cours de l'essai, il ne doit se produire ni arc permanent, ni amorçage entre pôles, ni fusion de l'élément fusible inséré dans le circuit de terre (voir 9.3.4.1.2), ni soudure des contacts;
 - b) après l'essai,
 - 1) le contacteur ou le démarreur doit fonctionner correctement lorsqu'il est manœuvré par le mode de commande approprié;
 - 2) les propriétés diélectriques du gradateur et du démarreur doivent être vérifiées par un essai diélectrique sur le gradateur ou démarreur avec une tension d'essai essentiellement sinusoïdale égale au double de la tension assignée d'emploi U_e utilisée pour l'essai au courant I_{cd} , avec un minimum de 1 000 V. La tension d'essai doit être appliquée pendant 5 s, comme cela est spécifié en 9.3.3.4.1, points 2) c) i) et 2) c) ii).

C.6.3 Caractéristique de tenue temps-courant des gradateurs/démarreurs

Cette caractéristique est fournie par le constructeur au moins jusqu'à I_{co} .

Cette caractéristique est valable pour les courants de surcharge, le gradateur/démarreur étant à température ambiante. Il convient que la durée de refroidissement minimale nécessaire au gradateur/démarreur entre deux essais de surcharge soit établie par le constructeur.