

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60947-8

2003

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2006-09

Amendement 1

Appareillage à basse tension –

Partie 8:

**Unités de commande pour la protection thermique
incorporée (CTP) aux machines électriques
tournantes**

Amendment 1

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 8:

**Control units for built-in thermal protection (PTC)
for rotating electrical machines**

© 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

K

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/1477/FDIS	17B/1504/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 Termes, définitions, symboles et abréviations

Insérer ce qui suit:

3.1 Termes et définitions

3.2 Symboles et abréviations

Supprimer ce qui suit:

Annexe C (informative) Vérification des prescriptions dans les circonstances nécessitant la détection d'un court-circuit dans le circuit des capteurs

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/1477/FDIS	17B/1504/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 Terms, definitions, symbols and abbreviations

Insert the following:

3.1 Terms and definitions

3.2 Symbols and abbreviations

Delete the following:

Annex C (informative) Verification requirements in circumstances requiring short-circuit detection in the sensor circuit

Page 10

2 Références normatives

Remplacer la référence à la CEI 60034-11:1978 par ce qui suit:

CEI 60034-11:2004, *Machines électriques tournantes – Partie 11: Protection thermique*

Insérer les références suivantes:

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

Remplacer la référence à la CEI 60417-DB:2000 par ce qui suit:

CEI 60417:2002, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

Remplacer, à la page 12, 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, à la page 12, la référence à la CEI 60947-5-1:1997 par ce qui suit:

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

Remplacer, à la page 12, la référence à la CEI 61000-4-3:2002 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*

Remplacer, à la page 12, 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)
Amendement 2 (2006)

Remplacer, à la page 12, la référence au 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, à la page 12, la référence au CISPR 22:1997 par ce qui suit:

CISPR 22:2005, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1 (2005)
Amendement 2 (2006)

Page 11

2 Normative references

Replace the reference to IEC 60034-11:1978 by the following:

IEC 60034-11:2004, *Rotating electrical machines – Part 11: Thermal protection*

Insert the following references:

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

Replace the reference to IEC 60417-DB:2000 by the following:

IEC 60417:2002, *Graphical symbols for use on equipment*

Replace, on page 13, the reference to IEC 60947-1:1999 by the following:

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

Replace, on page 13, the reference to IEC 60947-5-1:1997 by the following:

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

Replace, on page 13, the reference to IEC 61000-4-3:2002 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*

Replace, on page 13, 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)

Amendment 2 (2006)

Replace, on page 13, 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, on page 13, the reference to CISPR 22:1997 by the following:

CISPR 22:2005, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

Amendment 1 (2005)

Amendment 2 (2006)

3 Termes et définitions

Remplacer le titre existant par le suivant:

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

Insérer, après le premier alinéa, le nouveau titre et le nouvel index alphabétique qui suivent.

3.1 Termes et définitions

	Référence
C	
Catégorie de protection thermique	3.1.12
Circuit de commande	3.1.16
D	
Détecteur A	3.1.22
Détecteur à thermistance CTP	3.1.21
Détecteur thermique	3.1.3
Détecteur thermique à caractéristique à évolution brutale	3.1.14
Détecteur thermique à commutation	3.1.4
Détecteur thermique à variation de caractéristique	3.1.13
Dispositif de commande	3.1.5
Dispositif de protection thermique	3.1.2
E	
Eléments de contact électriquement séparés	3.1.20
P	
Partie de la machine thermiquement critique	3.1.9
Partie protégée	3.1.6
Protection thermique avec un détecteur	3.1.10
Protection thermique incorporée	3.1.1
S	
Surcharge thermique à variation lente	3.1.7
Surcharge thermique à variation rapide	3.1.8
T	
Température de fonctionnement du détecteur (TNF)	3.1.17
Température de fonctionnement du dispositif (TFS)	3.1.18
Température de réarmement	3.1.19
Température maximale après déclenchement	3.1.11
U	
Unité de commande	3.1.15
Unité de commande A	3.1.23
Unité de commande avec détection de court-circuit dans le circuit du détecteur thermique	3.1.24
Unité de commande avec détection dynamique de rupture de conducteur	3.1.25

Renommer les définitions 3.1 à 3.25 en 3.1.1 à 3.1.25.

Page 15

3 Terms and definitions

Replace the existing title by the following:

3 Terms, definitions, symbols and abbreviations

Insert, after the first paragraph, the following new title and the new alphabetical index:

3.1 Terms and definitions

	Reference
A	
Abrupt characteristic change thermal detector	3.1.14
B	
Built-in thermal protection	3.1.1
C	
Category of thermal protection	3.1.12
Characteristic variation thermal detector	3.1.13
Control circuit	3.1.16
Control system	3.1.5
Control unit	3.1.15
Control unit with dynamic wire break detection	3.1.25
Control unit with short-circuit detection within the thermal detector circuit	3.1.24
D	
Detector operating temperature (TNF)	3.1.17
E	
Electrically separated contact elements	3.1.20
M	
Mark A control unit	3.1.23
Mark A detector	3.1.22
Maximum temperature after tripping	3.1.11
P	
Protected part	3.1.6
PTC thermistor detector	3.1.21
R	
Reset temperature	3.1.19
S	
Switching type thermal detector	3.1.4
System operating temperature (TFS)	3.1.18
T	
Thermal detector	3.1.3
Thermal overload with rapid variation	3.1.8
Thermal overload with slow variation	3.1.7
Thermal protection system	3.1.2
Thermal protection with detector	3.1.10
Thermally critical part of a machine	3.1.9

Renumber definitions 3.1 to 3.25 as 3.1.1 to 3.1.25.

Ajouter, à la page 16, la note suivante à la définition 3.1.15 “unité de commande”:

NOTE L'unité de commande peut être une partie d'autres appareils ou de systèmes.

3.1.17

Remplacer le terme “température de fonctionnement du détecteur TNF (nominal function temperature)” par “température de fonctionnement du détecteur (TNF)”

3.1.18

Remplacer le terme “température de fonctionnement du dispositif TFS (system function temperature)” par “température de fonctionnement du dispositif (TFS)”

Ajouter, après la définition 3.1.25, le nouveau paragraphe suivant:

3.2 Symboles et abréviations

CEM	Compatibilité électromagnétique
CTP	Coefficient de température positif
I_e	Courant assigné d'emploi (5.3.3)
I_{th}	Courant thermique conventionnel à l'air libre (5.3.3)
Q	Facteur d'amplification (9.3.3.13.3)
TFS	Température de fonctionnement du dispositif (3.1.18)
TNF	Température de fonctionnement du détecteur (3.1.17)
U_e	Tension assignée d'emploi (5.3.2)
U_i	Tension assignée d'isolement (5.3.2)
U_{imp}	Tension assignée de tenue aux chocs (6.1)
U_r	Tension assignée du circuit du détecteur (6.1)
U_s	Tension assignée d'alimentation de commande (6.1)

Page 24

Ajouter, à la page 24, après le paragraphe 5.2.6, le nouveau paragraphe 5.2.7 suivant:

5.2.7 Détection d'un court-circuit dans le circuit des capteurs

Les détecteurs thermiques ont une résistance faible, c'est pourquoi une mesure spéciale est nécessaire pour déceler une diminution de la résistance à une valeur voisine de zéro suite à un court-circuit. Pour des applications de sécurité, ou pour augmenter la durée de vie d'une machine électrique tournante, il est utile d'avoir un système de détection de court-circuit dans le circuit des capteurs. En particulier, la sécurité de la protection thermique est augmentée par une telle détection de court-circuit.

La détection de court-circuit décrite fournit uniquement la détection d'un court-circuit, mais elle ne résulte pas automatiquement en une action définie. Toute action résultante dépend de la configuration de l'unité de commande et de l'application des constructeurs.

Add, on page 17, the following note to definition 3.1.15 “control unit”:

NOTE The control unit may be part of other devices or systems.

3.1.17

Replace the term “**detector operating temperature TNF (nominal function temperature)**” by “**detector operating temperature (TNF)**”

3.1.18

Replace the term “**system operating temperature TFS (system function temperature)**” by “**system operating temperature (TFS)**”

Add, after definition 3.1.25, the following new subclause:

3.2 Symbols and abbreviations

EMC	Electromagnetic compatibility
I_e	Rated operational current (5.3.3)
I_{th}	Conventional free air thermal current (5.3.3)
PTC	Positive temperature coefficient
Q	Amplification factor (9.3.3.13.3)
TFS	System operating temperature (3.1.18)
TNF	Detector operating temperature (3.1.17)
U_e	Rated operational voltage (5.3.2)
U_i	Rated insulation voltage (5.3.2)
U_{imp}	Rated impulse withstand voltage (6.1)
U_r	Rated voltage of the detector circuit (6.1)
U_s	Rated control supply voltage (6.1)

Page 25

Add, on page 25, after the subclause 5.2.6, the following new subclause 5.2.7:

5.2.7 Short-circuit detection within the sensor circuit

Thermal detectors have a low resistance and therefore a special measure is necessary to recognize a reduction of the resistance to nearly zero by a short-circuit. For safety applications, or to increase the lifetime of a rotating electrical machine, it is useful to establish a short-circuit detection system within the sensor circuit. The safety of the thermal protection, in particular, is increased by such a short-circuit detection.

Such a short-circuit detection only identifies a short-circuit but it does not automatically cover a defined action. All following actions depend on the configuration of the control unit and the manufacturers application.

8.2.10 Chocs et vibrations

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

8.2.10.1 Chocs

L'unité de commande doit être essayée conformément à la CEI 60068-2-27 avec les paramètres suivants.

Trois chocs positifs et négatifs doivent être appliqués dans chaque direction de trois axes mutuellement perpendiculaires, avec l'appareil alimenté et non alimenté.

Forme d'impulsion: demi-sinusoïdale

Accélération de crête: 100 m/s²

Durée de l'impulsion: 11 ms

8.2.10.2 Vibrations

L'unité de commande doit être essayée conformément à la CEI 60068-2-6 avec les paramètres du Tableau 2, avec l'appareil alimenté et non alimenté.

Tableau 2 – Paramètres d'essai de vibration

Gamme de fréquences	Déplacement	Accélération
2^{+3}_{-0} à 13,2 Hz	±1 mm	
13,2 Hz à 100 Hz		±0,7 g

8.2.11 Vérification des prescriptions dans les circonstances nécessitant la détection d'un court-circuit dans le circuit des capteurs

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

8.2.11 Exigences pour la détection d'un court-circuit dans le circuit des capteurs

Lorsque l'unité de commande fonctionne dans les conditions normales de service et que le circuit du détecteur est raccordé aux bornes de l'unité de commande, les conditions suivantes doivent être satisfaites. La conformité doit être vérifiée par les essais spécifiés en 9.3.3.12.

- L'unité de commande doit être enclenchée, ou pouvoir être réarmée, lorsque la résistance du circuit du détecteur est comprise entre $X \Omega$ et 750 Ω .
- L'unité de commande doit déclencher lorsque la résistance diminue, avant qu'elle n'atteigne 10 Ω .
- L'unité de commande doit enclencher, ou pouvoir être réarmée, lorsque la résistance du circuit du détecteur est augmentée, avant qu'elle n'atteigne $X \Omega$.
- Il ne doit y avoir aucune modification significative dans le fonctionnement de l'unité de commande lorsque la capacité du circuit du détecteur est inférieure ou égale à 0,2 μF .

La valeur X doit être fournie par le constructeur de l'unité de commande.

NOTE La valeur de la résistance de la CTP peut être aussi faible que 20 Ω .

8.2.10 Shock and vibration

Replace the existing text of this subclause by the following:

8.2.10.1 Shock

The control unit shall be tested in accordance with IEC 60068-2-27 with the following parameters.

Three positive and negative shocks shall be applied in each direction along three mutually perpendicular axes, with the device energized and de-energized.

Pulse shape: half-sine

Peak acceleration: 100 m/s²

Duration of the pulse: 11 ms

8.2.10.2 Vibration

The control unit shall be tested in accordance with IEC 60068-2-6 with the parameters of Table 2, with the device energized and de-energized.

Table 2 – Vibration test parameters

Frequency range	Displacement	Acceleration
2^{+3}_{-0} to 13,2 Hz	±1mm	
13,2 Hz to 100 Hz		±0,7 g

8.2.11 Verification requirements in circumstances requiring short-circuit detection in the sensor circuit

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

8.2.11 Requirements for short-circuit detection within the sensor circuit

When the control unit operates under normal conditions of service and the detector circuit is connected to the terminals of the control unit, the following conditions shall be met. Compliance shall be verified by tests specified in 9.3.3.12.

- The control unit shall be switched on, or be able to be reset, when the resistance of the detector circuit is between $X \Omega$ and 750 Ω .
- The control unit shall switch off as the resistance falls, before it reaches 10 Ω .
- The control unit shall switch on, or be able to be reset, when the resistance of the detector circuit is increased, before it reaches $X \Omega$.
- There shall be no significant modification in the operation of the control unit when the capacitance of the detector circuit is not greater than 0,2 μF .

The value X shall be provided by the manufacturer of the control unit.

NOTE The resistance value of the PTC may be as low as 20 Ω .

9.3.1 Séquences d'essais

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

9.3.1.1 Généralités

Chaque séquence d'essais doit être effectuée sur un échantillon à l'état neuf et propre.

Il est suffisant d'essayer seulement un matériel dans le cas d'une gamme de matériels.

Plus d'une séquence d'essais ou toutes les séquences d'essais peuvent être effectuées sur un seul échantillon, à la demande du constructeur. Cependant, les essais doivent être effectués selon la séquence donnée pour chaque échantillon.

Pour les unités de commande équipées de contacts auxiliaires remplissant les exigences de la CEI 60947-5-1, 9.3.1.3 de la présente norme s'applique.

9.3.1.2 Unités de commande autonomes

Le type et la séquence d'essais à effectuer sur des échantillons représentatifs sont comme suit:

a) Séquence d'essais 1

- essai n° 1 – échauffement (voir 9.3.3.3)
- essai n° 2 – propriétés diélectriques (voir 9.3.3.4)

b) Séquence d'essais 2

- essai n° 1 – essai de fonctionnement dans les conditions normales (voir 9.3.3.1)
- essai n° 2 – pouvoirs de fermeture et de coupure dans les conditions normales (voir 9.3.3.5.2)
- essai n° 3 – propriétés diélectriques (voir 9.3.3.4)
- essai n° 4 – vérification de la variation de température de fonctionnement (voir 9.3.3.6)

NOTE 1 Dans les cas où les séquences d'essais 2 et 3 sont combinées, les essais n° 3 et n° 4 peuvent être effectués seulement une fois, à la fin de la séquence 3.

c) Séquence d'essais 3

- essai n° 1 – essai de fonctionnement dans les conditions anormales (voir 9.3.3.2)
- essai n° 2 – pouvoirs de fermeture et de coupure dans les conditions anormales (voir 9.3.3.5.3)
- essai n° 3 – propriétés diélectriques (voir 9.3.3.4)
- essai n° 4 – vérification de la variation de température de fonctionnement (voir 9.3.3.6)

NOTE 2 Dans les cas où les séquences d'essais 2 et 3 sont combinées, les essais n° 3 et n° 4 peuvent être effectués seulement une fois, à la fin de la séquence 3.

d) Séquence d'essais 4

- essai n° 1 – fonctionnement au courant de court-circuit conditionnel (voir 9.3.4)
- essai n° 2 – propriétés diélectriques (voir 9.3.3.4)

Page 37

9.3.1 Test sequences

Replace the existing text of this subclause by the following:

9.3.1.1 General

Each test sequence shall be carried out on one sample in a clean and new condition.

It is sufficient to test only one equipment in case of a range of equipment.

More than one test sequence or all test sequences may be conducted on one sample at the request of the manufacturer. However, the tests shall be conducted in the sequence given for each sample.

For control units with auxiliary contacts fulfilling the requirements of IEC 60947-5-1, 9.3.1.3 of the present standard applies.

9.3.1.2 Self-standing control units

The type and sequence of tests to be performed on representative samples are as follows:

a) Test sequence 1

- test no. 1 – temperature rise (see 9.3.3.3)
- test no. 2 – dielectric properties (see 9.3.3.4)

b) Test sequence 2

- test no. 1 – performance test under normal conditions (see 9.3.3.1)
- test no. 2 – making and breaking capacity under normal conditions (see 9.3.3.5.2)
- test no. 3 – dielectric properties (see 9.3.3.4)
- test no. 4 – verification of the operating temperature variation (see 9.3.3.6)

NOTE 1 In cases where test sequences 2 and 3 are combined, test nos. 3 and 4 may be carried out only once, at the end of sequence 3.

c) Test sequence 3

- test no. 1 – performance test under abnormal conditions (see 9.3.3.2)
- test no. 2 – making and breaking capacity under abnormal conditions (see 9.3.3.5.3)
- test no. 3 – dielectric properties (see 9.3.3.4)
- test no. 4 – verification of the operating temperature variation (see 9.3.3.6)

NOTE 2 In cases where test sequences 2 and 3 are combined, test nos. 3 and 4 may be carried out only once, at the end of sequence 3.

d) Test sequence 4

- test no. 1 – performance under conditional short-circuit current (see 9.3.4)
- test no. 2 – dielectric properties (see 9.3.3.4)

e) Séquence d'essais 5

- essai n° 1 – vérification de l'enclenchement et du déclenchement des unités de commande A (voir 9.3.3.10)
- essai n° 2 – vérification de la tension assignée du circuit du détecteur de l'unité de commande (voir 9.3.3.11)
- essai n° 3 – vérification de la détection d'un court-circuit dans les circuits des capteurs, le cas échéant (voir 9.3.3.12)

f) Séquence d'essais 6

- essai n° 1 – essais de CEM (voir 9.4)

9.3.1.3 Unités de commande incorporées dans d'autres appareils

Le type et la séquence d'essais à réaliser sur les échantillons représentatifs d'appareils ayant déjà fait l'objet d'essais de type conformément à leurs propres normes, par exemple démarreurs progressifs, relais de surcharge, etc., et comprenant une fonction de protection thermique doivent être comme suit:

a) Séquence d'essais 5

- essai n° 1 – vérification de l'enclenchement et du déclenchement des unités de commande A (voir 9.3.3.10)
- essai n° 2 – vérification de la tension assignée du circuit du détecteur de l'unité de commande (voir 9.3.3.11)
- essai n° 3 – vérification de la détection d'un court-circuit dans les circuits des capteurs, le cas échéant (voir 9.3.3.12)

b) Séquence d'essais 6

- essai n° 1 – essais de CEM (voir 9.4)

Page 44

Ajouter, après le paragraphe 9.3.3.11, les nouveaux paragraphes 9.3.3.12 et 9.3.3.13 suivants:

9.3.3.12 Vérification de la détection d'un court-circuit dans le circuit des capteurs

L'enclenchement et le déclenchement de l'unité de commande, pour les valeurs de résistance spécifiées en 8.2.11, doivent être vérifiés comme suit.

L'unité de commande doit être alimentée avec les combinaisons les plus défavorables des conditions normales de service spécifiées en 8.2.1.

Lorsqu'une résistance variable est insérée entre chaque paire de bornes destinée au raccordement des détecteurs à thermistance, les conditions suivantes doivent être satisfaites:

- a) La résistance variable doit être augmentée jusqu'à la valeur à laquelle l'unité de commande est capable d'enclencher ou d'être réarmée. Cette valeur doit être égale ou inférieure à $X \Omega$.
- b) L'unité de commande doit déclencher lorsque la résistance variable est réduite, avant qu'elle n'atteigne 10Ω .
- c) L'unité de commande doit être laissée en position déclenchée pendant 1 min, ensuite l'unité de commande doit enclencher, ou pouvoir être réarmée, lorsque la résistance est augmentée à une valeur comprise entre 10Ω et $X \Omega$.

e) Test sequence 5

- test no. 1 – verification of switch on and switch off of Mark A control units (see 9.3.3.10)
- test no. 2 – verification of the rated voltage of the detector circuit of the control unit (see 9.3.3.11)
- test no. 3 – verification of the short-circuit detection in sensor circuits, where applicable (see 9.3.3.12)

f) Test sequence 6

- test no. 1 – EMC tests (see 9.4)

9.3.1.3 Control units within other devices

The type and sequence of tests to be performed on representative samples of devices already type-tested according to their own standard, for example softstarters, overload relays, etc, and including a thermal protection function shall be as follows:

a) Test sequence 5

- test no. 1 – verification of switch on and switch off of Mark A control units (see 9.3.3.10)
- test no. 2 – verification of the rated voltage of the detector circuit of the control unit (see 9.3.3.11)
- test no. 3 – verification of the short-circuit detection in sensor circuits, where applicable (see 9.3.3.12)

b) Test sequence 6

- test no. 1 – EMC tests (see 9.4)

Page 45

Add, after the subclause 9.3.3.11, the following new subclauses 9.3.3.12 and 9.3.3.13:

9.3.3.12 Verification of the short-circuit detection within the sensor circuit

Operation of the control unit switch on and switch off, for the values of resistance specified in 8.2.11 shall be verified as follows.

The control unit shall be energized under the most unfavourable combinations of the normal conditions of service specified in 8.2.1.

When a variable resistance is inserted between each pair of terminals intended for the connection of the thermistor detectors, the following conditions shall be met.

- a) The variable resistance shall be increased up to the value where the control unit is able to switch on or to be reset. This value shall be equal to or less than $X \Omega$.
- b) The control unit shall switch off when the variable resistance is reduced, before it reaches 10Ω .
- c) The control unit shall be left in tripped position for 1 min, after which the control unit shall switch on, or be able to be reset, when the resistance is increased to a value within the range 10Ω to $X \Omega$.

- d) Les essais spécifiés aux points b) et c) doivent être répétés après avoir raccordé, entre les bornes destinées au raccordement des détecteurs, un condensateur de $0,2 \mu\text{F}$; la valeur de la résistance, pour laquelle l'unité de commande déclenche, ne doit pas s'écarter de plus de 10 % de la valeur atteinte lors de l'essai précédent.

La valeur X doit être fournie par le constructeur de l'unité de commande.

9.3.3.13 Vérification des exigences de choc et de vibration

9.3.3.13.1 Généralités

Une unité de commande doit être essayée selon les exigences de 8.2.10.

9.3.3.13.2 Chocs

Après l'essai de choc, les caractéristiques de fonctionnement, selon la norme de produit, ne doivent pas être modifiées. Il ne doit pas y avoir de dégâts mécaniques.

9.3.3.13.3 Vibrations

Les unités de commande doivent être essayées conformément à la CEI 60068-2-6 avec les paramètres d'essai suivants:

- durée dans le cas de condition de non-résonance: 90 min à 30 Hz;
- durée à chaque fréquence de résonance pour laquelle Q (facteur d'amplification) est ≥ 2 est enregistré: 90 min;
- pendant l'essai de vibration, les conditions de fonctionnement doivent être démontrées (voir 9.3.3.1);
- les essais doivent être effectués dans trois axes mutuellement perpendiculaires;
- si l'essai par balayage est choisi, dans le cas où plusieurs fréquences de résonance proches les unes des autres sont détectées, la durée de l'essai doit être de 120 min.

Résultats à obtenir: pendant l'essai de vibration, une ouverture ou une fermeture non intentionnelle des contacts pendant plus de 3 ms n'est pas acceptée, à moins que le constructeur ne déclare des valeurs plus grandes dans ses documents ou catalogues. Si, quelle qu'en soit la raison, la durée d'ouverture ou de fermeture est supérieure à 3 ms, le constructeur doit déclarer ces autres valeurs dans ses documents d'instruction.

NOTE Une ouverture ou une fermeture non intentionnelle de plus de 3 ms (rebonds) peut causer des problèmes dans certaines applications (par exemple, surveillance par automate programmable muni d'entrées à haute vitesse); des mesures adéquates peuvent donc être nécessaires.

Annexe B (normative) Essais spéciaux

Remplacer le texte existant de cette annexe par ce qui suit:

B.1 Détection dynamique de rupture de conducteur

A l'étude.