

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 2

AMENDEMENT 2

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 8: Control units for built-in thermal protection (PTC) for rotating electrical machines

Appareillage à basse tension –

Partie 8: Unités de commande pour la protection thermique incorporée (CTP) aux machines électriques tournantes

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60947-8:2003/AMD2:2011





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60947-8

Edition 1.0 2011-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 2

AMENDEMENT 2

Low-voltage switchgear and controlgear –

Part 8: Control units for built-in thermal protection (PTC) for rotating electrical machines

Appareillage à basse tension –

**Partie 8: Unités de commande pour la protection thermique incorporée (CTP)
aux machines électriques tournantes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

G

ICS 29.130.20

ISBN 978-2-88912-500-5

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17B/1732/FDIS	17B/1739/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 publication will remain unchanged until the stability 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.

2 Normative references

Add the following references:

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

Update the existing normative references as follows:

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*
Amendment 1 (2007)
Amendment 2 (2010)

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*
Amendment 1 (2010)

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*
Corrigendum 1 (2009)

IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests*

Amendment 1 (2009)

CISPR 11:2009, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

Amendment 1 (2010)

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

6.1 Nature of information

Replace item c by the following:

c) 60947-8

The Mark A control units shall be additionally marked “Mark A control unit”.

8.1 Constructional requirements

Add the following subclause number and title to the existing text under 8.1:

8.1.1 General

Add the following subclauses at the end of the new Subclause 8.1.1:

8.1.2 Materials

8.1.2.1 General materials requirements

Subclause 7.1.2.1 of IEC 60947-1:2007 applies.

8.1.2.2 Glow wire testing

Subclause 7.1.2.2 of IEC 60947-1:2007 applies with the following addition.

When tests on the equipment or on sections taken from the equipment are used, parts of insulating materials necessary to retain current-carrying parts in position shall conform to the glow-wire tests of 8.2.1.1.1 of IEC 60947-1:2007 at a test temperature of 850 °C.

8.1.2.3 Test based on flammability category

Subclause 7.1.2.3 of IEC 60947-1:2007 applies.

8.1.3 Current-carrying parts and their connections

Subclause 7.1.3 of IEC 60947-1:2007 applies.

8.1.4 Clearances and creepage distances

Subclause 7.1.4 of IEC 60947-1:2007 applies.

8.2.9 Damp heat

Replace the existing Subclause 8.2.9, including the title, by the following:

8.2.9 Environmental testing

Clause B.2 applies.

8.3.2.2 Equipment incorporating electronic circuits

Replace the third paragraph of Subclause 8.3.2.2 by the following:

Performance criteria are based on the acceptance criteria given in Table 24 of IEC 60947-1:2007 and are changed as follows:

Performance criterion A:

On line "Operation of power and control circuits",

replace:

"No unwanted operation"

by:

"During the tests, the output state of the switching element shall not change."

Performance criterion B:

On line "Operation of power and control circuits",

replace:

"Temporary degradation or loss of performance which is self-recoverable"

by:

"During the tests, the output state of the switching element shall not change for more than 1 ms for d.c. devices or one half-wave of supply frequency for a.c. devices."

Performance criterion C:

On line "Operation of power and control circuits",

replace:

"Temporary degradation or loss of performance which requires operator intervention or system reset."

by:

"Temporary degradation or loss of performance which is self recoverable or requires system reset."

The performance criteria shall be performance criterion A in general, except as follows:

- for electrostatic discharges, for fast transient/burst, for surges and for voltage dips "0 % during 0,5 cycle and 0 % during 1 cycle", performance criterion B shall be fulfilled;
- for voltage dips "70 % during 25/30 cycles" and for short time interruptions, performance criterion C shall be fulfilled.

Table 1 – Tests for EMC – Immunity

Replace the existing Table 1 by the following new Table 1:

Type of test	Test level required
Electrostatic discharge immunity test IEC 61000-4-2	8 kV / air discharge or 4 kV / contact discharge
Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test 80 MHz to 1 GHz IEC 61000-4-3	10 V/m ^d
Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test 1 GHz to 2 GHz IEC 61000-4-3	3 V/m
Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test 2 GHz to 2,7 GHz IEC 61000-4-3	1 V/m
Electrical fast transient/burst immunity test IEC 61000-4-4	2 kV on power ports ^a 1 kV on signal ports ^b
1,2/50 µs – 8/20 µs surge immunity test IEC 61000-4-5 ^c	2 kV (line to earth) 1 kV (line to line)
Conducted radio-frequency immunity test (150 kHz to 80 MHz) IEC 61000-4-6	10 V
Power-frequency magnetic field immunity test IEC 61000-4-8 ^f	30 A/m
Voltage dips immunity test IEC 61000-4-11	Class 2 ^{g, h} 0 % during 0,5 cycle and 0 % during 1 cycle 70 % during 25/30 cycles
Voltage interruptions immunity test IEC 61000-4-11	Class 2 ^{g, h} 0 % during 250/300 cycles
Immunity to harmonics in the supply IEC 61000-4-13	No requirements ^e

^a Power port: the point at which a conductor or cable carrying the primary electrical power needed for the operation of an equipment or associated equipment is connected.

^b Signal port: the point at which a conductor or cable carrying information for transferring data or signals is connected to the equipment.

^c Not applicable for ports with a rated voltage of 24 V d.c. or less.

^d Except for the ITU broadcast frequency bands 87 MHz to 108 MHz, 174 MHz to 230 MHz and 470 MHz to 790 MHz, where the level shall be 3 V/m.

^e Future requirements are under study.

^f Applicable only to equipment containing devices sensitive to power frequency magnetic fields.

^g The given percentage means percentage of the rated operational voltage, e.g. 0 % means 0 V.

^h The value in front of the slash mark (/) is for 50 Hz and the value behind is for 60 Hz tests.

B.2 Damp heat

Replace the existing Clause B.2 in Amendment 1 by the following new Clause B.2:

B.2 Special tests- Damp heat, salt mist, vibration and shock

For these special tests, Annex Q of IEC 60947-1:2007 applies with the following additions.

Where Table Q.1 of IEC 60947-1:2007 calls for verification of operational capability, this shall be made by carrying out the “Verification of switch on and switch off of Mark A control units”.

The test is done while a variable resistance is inserted between each pair of terminals intended for the connection of the thermistor detectors. The following conditions a) to c) shall be met.

- a) For any resistance value of 750 Ω or less, the control unit shall be switched on, or shall be able to be reset. Compliance with this condition shall be checked by testing with a variable resistance set to this value. In case of doubt, this check shall also be carried out at a lower value of resistance.
- b) When the resistance value is increased (at a uniform rate of approximately 250 Ω/s), the control unit shall switch off when the resistance value is in the range of 1650 Ω to 4000 Ω.
- c) The control unit shall be left in tripped condition for 1 min; after which the resistance value shall be lowered at a uniform rate of no more than 250 Ω/s; the control unit shall switch on, or shall be able to be reset, when the resistance value is in the range of 1650 Ω to 750 Ω.

The vibration tests shall be done on the equipment in the ‘ON’ and ‘OFF’ positions.

The control unit shall not trip during the test. To check the auxiliary contacts, tests can be done under any current / voltage value.

The shock test on the equipment shall be done in the ‘OFF’ position.

For the dry heat test Bd, damp heat test and low temperature test Ab or Ad as appropriate according to IEC 60068-2-1, the equipment shall not trip during the conditioning period. Functional tests from a) to c) shall be done.

Functional test for dry heat and low temperature tests shall be done during the last hour at the test temperature.

For low temperature tests, the equipment shall not be energized during conditioning and testing, except for functional tests.

For dry heat tests, the equipment shall be energized during conditioning and testing and for functional tests.

With the agreement of the manufacturer, the duration of the recovery periods may be reduced.

After the salt mist test the product may be washed where agreed by the manufacturer.

[IECNORM.COM](#) : Click to view the full PDF of IEC 60947-8:2003/AMD2:2011

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/1732/FDIS	17B/1739/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 cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

2 Références normatives

Ajouter les références suivantes:

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie: Règles générales*

Mettre à jour les références normatives existantes comme suit:

CEI 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

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

Amendement 1 (2007)

Amendement 2 (2010)

CEI 61000-4-4:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*
Amendement 1 (2010)

CEI 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*
Corrigendum 1 (2009)

CEI 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

CEI 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61000-4-13:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif*
Amendement 1 (2009)

CISPR 11:2009, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1 (2010)

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

6.1 Nature des informations

Remplacer le point c par ce qui suit:

c) 60947-8

Les unités de commande A doivent de plus comporter le marquage “Unité de commande A”.

8.1 Dispositions relatives à la construction

Ajouter le numéro et le titre de paragraphe suivants au texte existant sous 8.1:

8.1.1 Généralités

Ajouter les paragraphes suivants à la fin du nouveau Paragraphe 8.1.1.

8.1.2 Matériaux

8.1.2.1 Exigences générales sur les matériaux

Le Paragraphe 7.1.2.1 de la CEI 60947-1:2007 s'applique.

8.1.2.2 Essai au fil incandescent

Le Paragraphe 7.1.2.2 de la CEI 60947-1:2007 s'applique avec le complément suivant.

Lorsque des essais sur l'équipement ou sur des sections d'équipement sont utilisés, les parties des matériaux d'isolation nécessaires pour maintenir les parties conductrices en position doivent satisfaire aux essais au fil incandescent du Paragraphe 8.2.1.1.1 de la CEI 60947-1:2007 avec une température d'essai de 850°C.

8.1.2.3 Essai fondé sur la catégorie d'inflammabilité

Le Paragraphe 7.1.2.3 de la CEI 60947-1:2007 s'applique.

8.1.3 Parties transportant le courant et leurs connexions

Le Paragraphe 7.1.3 de la CEI 60947-1:2007 est applicable.

8.1.4 Distances d'isolement et lignes de fuite

Le Paragraphe 7.1.4 de la CEI 60947-1:2007 est applicable.

8.2.9 Chaleur humide

Remplacer le Paragraphe 8.2.9 existant, y compris le titre, par ce qui suit:

8.2.9 Essais d'environnement

L'Article B.2 s'applique.

8.3.2.2 Équipement comprenant des circuits électroniques

Remplacer le troisième alinéa du Paragraphe 8.3.2.2 par ce qui suit:

Les critères de comportement sont fondés sur les critères d'acceptation figurant dans le Tableau 24 de la CEI 60947-1:2007 et sont modifiés comme suit.

Critère de comportement A:

En ligne "Fonctionnement des circuits de puissance et de commande", remplacer:

"Pas de fonctionnement non désiré"

par:

"Durant les essais, l'état de sortie de l'élément de commutation ne doit pas changer. "

Critère de comportement B:

En ligne "Fonctionnement des circuits de puissance et de commande", remplacer:

"Dégradation temporaire ou perte du comportement autorécupérable"

par:

"Durant les essais, l'état de sortie de l'élément de commutation ne doit pas changer durant plus d'1 ms pour les appareils à courant continu ou plus d'une demi-alternance de la fréquence d'alimentation pour les appareils à courant alternatif".

Critère de comportement C:

En ligne "Fonctionnement des circuits de puissance et de commande", remplacer:

"Dégradation ou perte temporaire de fonctionnement nécessitant une intervention d'un opérateur ou une réinitialisation du système."

par:

"Une dégradation ou une perte temporaire de performance qui s'autorépare ou qui nécessite une réinitialisation du système."

Les critères de comportement doivent correspondre, en général, au critère de comportement A, excepté

- pour les décharges électrostatiques, pour les transitoires rapides en salves, pour les ondes de choc et les creux de tension "0 % durant 0,5 période et 0 % durant 1 période", où le critère de comportement B doit être satisfait;
- pour les creux de tension "70 % durant 25/30 périodes" et pour les interruptions de courte durée, où le critère de comportement C doit être satisfait.

Tableau 1 – Essai de CEM - Immunité

Remplacer le Tableau 1 existant par le nouveau Tableau 1 suivant:

Type de l'essai	Niveau d'essai requis
Essai d'immunité aux décharges électrostatiques CEI 61000-4-2	8 kV / décharge dans l'air ou 4 kV / décharge au contact
Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques 80 MHz à 1 GHz CEI 61000-4-3	10 V/m ^d
Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques 1 GHz à 2 GHz CEI 61000-4-3	3 V/m
Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques 2 GHz à 2,7 GHz CEI 61000-4-3	1 V/m
Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves CEI 61000-4-4	2 kV sur les bornes d'entrée de puissance ^a 1 kV sur les bornes d'entrée de signaux ^b
1,2/50 µs – 8/20 µs essai d'immunité aux ondes de choc CEI 61000-4-5 ^c	2 kV (phase-terre) 1 kV (entre phases)
Essai d'immunité aux perturbations radiofréquences conduites (150 kHz à 80 MHz) CEI 61000-4-6	10 V
Essai d'immunité aux champs magnétiques à la fréquence du réseau CEI 61000-4-8 ^f	30 A/m
Essai d'immunité aux creux de tension CEI 61000-4-11	Classe 2 ^{g, h} 0 % durant 0,5 période et 0 % durant 1 période 70 % pendant 25/30 périodes
Essai d'immunité aux interruptions de tension CEI 61000-4-11	Classe 2 ^{g, h} 0 % pendant 250/300 périodes
Immunité aux harmoniques du réseau CEI 61000-4-13	Pas d'exigence ^e

^a Entrée de puissance: point auquel est raccordé un conducteur ou un câble transportant l'énergie électrique primaire nécessaire au fonctionnement d'un équipement ou d'un équipement associé raccordé.

^b Entrée de signaux: point auquel est raccordé à l'équipement un conducteur ou un câble transportant des informations pour le transfert de données ou de signaux.

^c Non applicable aux entrées dont la tension assignée est inférieure ou égale à 24 V courant continu.

^d Excepté pour les bandes de fréquences UIT de télédiffusion 87 MHz à 108 MHz, 174 MHz à 230 MHz et 470 MHz à 790 MHz, où le niveau doit être 3 V/m.

^e Les exigences futures sont à l'étude.

^f Applicable seulement aux équipements comprenant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques à la fréquence du réseau.

^g Le pourcentage indiqué signifie le pourcentage de la tension assignée d'emploi, par exemple 0 % signifie 0 V.

^h La valeur devant la barre oblique (/) concerne les essais à 50 Hz et la valeur située derrière concerne les essais à 60 Hz.

B.2 Chaleur humide

Remplacer l'Article B.2 existant dans l'Amendement 1 par le nouvel Article B.2 suivant:

B.2 Essais spéciaux - Chaleur humide, brouillard salin, vibrations et chocs

Pour ces essais spéciaux, l'Annexe Q de la CEI 60947-1:2007 s'applique avec les ajouts suivants.

Lorsque le Tableau Q.1 de la CEI 60947-1:2007 indique la nécessité d'une vérification de l'aptitude au fonctionnement, cela doit être fait en réalisant l'essai de "vérification marche/arrêt des unités de commande A".

Durant l'essai, une résistance variable est insérée entre chaque paire de bornes destinées à la connexion de détecteurs thermiques. Les conditions suivantes a) à c) doivent être remplies.

- a) Pour toute valeur de résistance inférieure ou égale à $750\ \Omega$, l'unité de commande doit pouvoir être activée, ou doit pouvoir être réinitialisée. La conformité avec cette condition doit être vérifiée par un essai avec une résistance variable ajustée à cette valeur. En cas de doute, ce contrôle doit aussi être mené pour une valeur plus faible de la résistance.
- b) Lorsque la valeur de la résistance est augmentée (à une vitesse uniforme approximative de $250\ \Omega/\text{s}$), l'unité de commande doit se désactiver lorsque la valeur de la résistance se situe dans la plage de $1650\ \Omega$ à $4000\ \Omega$.
- c) L'unité de commande doit être laissée en condition de déclenchement durant 1 min, après quoi la valeur de la résistance doit être diminuée à une vitesse uniforme ne dépassant pas $250\ \Omega/\text{s}$; l'unité de commande doit s'activer, ou doit pouvoir être réinitialisée lorsque la valeur de la résistance situe dans la plage de $1650\ \Omega$ à $750\ \Omega$.

Les essais de vibration doivent être réalisés sur l'équipement dans les positions "Marche" et "Arrêt".

L'unité de commande ne doit pas donner lieu à un déclenchement pendant l'essai. Pour contrôler les contacts auxiliaires, les essais peuvent être menés pour toute valeur de courant / de tension.

Les essais de choc sur l'équipement doivent être réalisés en position 'ARRÊT'.

Pour l'essai de chaleur sèche Bd, l'essai de chaleur humide et l'essai en basse température Ab ou Ad selon le cas le plus approprié selon la CEI 60068-2-1, l'équipement ne doit pas donner lieu à un déclenchement au cours de la période de conditionnement. Les essais de fonctionnement de a) à c) doivent être réalisés.

L'essai de fonctionnement pour la chaleur sèche et les essais en basse température doivent être réalisés pendant la dernière heure à la température d'essai.

Pour les essais à basse température, l'équipement ne doit pas être alimenté durant la phase de conditionnement et d'essai, excepté pour les essais de fonctionnement.

Pour les essais de chaleur sèche, l'équipement doit être alimenté pendant la phase de conditionnement et d'essai, et au cours des essais de fonctionnement.