IEC 60730-2-9

Edition 3.0 2008-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles



IEC 60730-2-9:2008

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 Varembé
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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

IEC 60730-2-9

Edition 3.0 2008-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls

Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE XB
CODE PRIX

ICS 97.120

ISBN 2-8318-9840-4

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope and normative references 7
2 Definitions 8
3 General requirements 10
4 General notes on tests 10
5 Rating 10
6 Classification 10
7 Information 11
8 Protection against electric shock 13
9 Provision for protective earthing 13
10 Terminals and terminations 13
11 Constructional requirements 13
12 Moisture and dust resistance 16
13 Electric strength and insulation resistance 17
14 Heating 17
15 Manufacturing deviation and drift 18
16 Environmental stress 19
17 Endurance 19
18 Mechanical strength 24
19 Threaded parts and connections 25
20 Creepage distances, clearances and distances through solid insulation 25
21 Fire hazard testing 25
22 Resistance to corrosion 25
23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – emission 26
24 Components 26
25 Normal operation 26
26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – immunity 26
27 Abnormal operation 27
28 Guidance on the use of electronic disconnection 27
Annexes 28
Annex H (normative) Requirements for electronic controls 28
Annex J (normative) Requirements for controls using thermistors 33
Annex AA (informative) Maximum manufacturing deviation and drift 34
Annex BB (informative) Time factor 35
Annex CC (informative) Number of cycles 38
Annex DD (normative) Controls for use in agricultural confinement buildings 39
Annex EE (informative) Guide to the application of temperature sensing controls within the scope of IEC 60730-2-9 43

Figure 11.4.13.102 – Impact tool 14
Figure 17.101.3 – Aluminium cylinder for temperature change method 23

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure BB.1 – Determination of time factor in the case of a sudden temperature change 36
Figure BB.2 – Determination of time factor in the case of a linear rise of test-bath temperature 37
Figure EE.1 – Thermostat 52
Figure EE.2 – Self-resetting temperature limiter 53
Figure EE.3 – Non-self-resetting temperature limiter 53
Figure EE.4 – Self-resetting thermal cut-out 55
Figure EE.5 – Manual reset thermal cut-out 55
Figure EE.6 – Single operation device 57
Figure EE.7 – Three-stage control system 58

Table H.26.2.101 – Compliance criteria 30
Table BB.1 – Method to determine and verify time factor values (see 11.101) 37
Table EE.1 – Typical examples of the classification of temperature sensing controls in accordance with IEC 60730-2-9 59

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USE –

Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60730-2-9 has been prepared by IEC technical committee 72: Automatic controls for household use.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2000, its Amendment 1 (2002) and Amendment 2 (2004) and constitutes a technical revision.

This edition of IEC 60730-2-9 contains a new Annex EE, which is an informative guide to the application of temperature sensing controls. Additionally, a new requirement to 17.3.1 (there is an error in the FDIS document - 17.7.3 should be 17.3.1) was added to address the endurance requirement for temperature sensing devices where the whole control is declared as the sensing element for ambient temperatures below 0º C. This document contains also some editorial changes due to new editions of referenced standards.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report on voting
72/763/FDIS	72/767/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2.

This Part 2-9 is intended to be used in conjunction with IEC 60730-1. It was established on the basis of the third edition of that standard (1999) and its Amendment 1 (2003) and Amendment 2 (2007). Consideration may be given to future editions of, or amendments to, IEC 60730-1.

This Part 2-9 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60730-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Particular requirements for temperature sensing controls.

Where this Part 2-9 states "addition", "modification" or "replacement", the relevant requirement, test specification or explanatory matter in Part 1 should be adapted accordingly.

Where no change is necessary, this Part 2-9 indicates that the relevant clause or subclause applies.

In the development of a fully international standard, it has been necessary to take into consideration the differing requirements resulting from practical experience in various parts of the world and to recognize the variation in national electrical systems and wiring rules.

The “in some countries” notes regarding differing national practice are contained in the following subclauses:

– 4.1.101
– Table 7.2, note 102
– 11.4.3.101
– 11.4.101
– 11.101
– 12.101.3
– 13.2
– 17.8.4.101
– 17.15.1.3
– 17.15.1.3.1
– 17.16.101
– 17.16.105
– 18.102.3
– 23.101
– Annex AA
– CC.2
– DD.9.2
– EE.3.6

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In this publication, the following print types are used:

– Requirements proper: in roman type.
– *Test specifications: in italic type.*
– Explanatory matter: in smaller roman type.

Subclauses, notes or items which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101, additional annexes are lettered AA, BB, etc.

A list of all parts of the IEC 60730 series, under the general title *Automatic electrical controls for household and similar use*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USE –

Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls

1 Scope and normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

1.1 *Replacement:*

This part of IEC 60730 applies to automatic electrical temperature sensing controls for use in, on or in association with equipment for household and similar use, including electrical controls for heating, air-conditioning and similar applications. The equipment may use electricity, gas, oil, solid fuel, solar thermal energy, etc., or a combination thereof.

1.1.1 *Replace the explanatory matter with the following new explanatory matter:*

Examples of such controls include boiler thermostats, fan controls, temperature limiters and thermal cut-outs.

Throughout this standard, the word "equipment" includes "appliance" and "control system".

1.1.2 *Replacement:*

This standard also applies to the electrical safety of temperature sensing controls with non-electrical outputs such as refrigerant flow and gas controls.

1.1.3 Not applicable.

Additional subclause:

1.1.101 This standard applies to single operation devices as defined in this standard.

1.5 Normative references

Addition:

IEC 60335 (all parts), *Household and similar electrical appliances – Safety*

IEC 60691:2002, *Thermal links – Requirements and application guide*
Amendment 1 (2006)

IEC 60730-2-4, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-4: Particular requirements for thermal motor protectors for motor-compressors of hermetic and semi-hermetic type*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2 Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

2.2 Definitions of types of control according to purpose

2.2.19
operating control

Add, to the definition, the following explanatory paragraph:

In general, a thermostat is an operating control.

2.2.20
protective control

Add, to the definition, the following explanatory paragraph:

In general, a thermal cut-out is a protective control.

Additional definitions:

2.2.101
single operation device
SOD
control having a temperature sensing element which is intended to operate only once and then requires complete replacement

2.2.101.1
bimetallic single operation device
single operation device having a bimetallic temperature sensing element

NOTE 1 A bimetallic single operation device does not reset above a declared temperature (see 11.4.103).

NOTE 2 Requirements for thermal links (which are not allowed to reset) are contained in IEC 60691.

2.2.101.2
non-bimetallic single operation device
part of a control the operation of which cannot be separated from other functions of the control and having a non-bimetallic sensing element that operates only once and then requires complete or partial replacement

NOTE When such parts can be tested separately, they are considered to be thermal links within the scope of IEC 60691.

2.2.101.2.1
rated functioning temperature
T_f
temperature of the sensing element of a non-bimetallic SOD which causes it to change the state of conductivity of the control when measured under specified conditions as declared by the manufacturer

2.2.101.2.2
holding temperature
T_c
maximum temperature of the sensing element of a non-bimetallic SOD at which it will not cause the control to change its state of conductivity during a specified time under specified conditions as declared by the manufacturer

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2.2.101.2.3
maximum temperature limit
T_m
temperature of the sensing element of a non-bimetallic SOD, stated by the manufacturer, up to which the mechanical and electrical properties of the control having changed its state of conductivity will not be impaired for a given time

2.2.102
room thermostat
independently mounted or incorporated thermostat intended to control the temperature of habitable space

2.2.103
fan control
automatic temperature sensing control intended to control the operation of a fan or blower

2.2.104
boiler thermostat
thermostat intended to control boiler/liquid temperature

2.2.105
modulating thermostat
thermostat which controls the temperature between two limits by continuously controlling the input to the load

2.2.106
voltage maintained thermal cut-out
thermal cut-out which is maintained in its operated condition by the voltage which appears across it in that condition

2.2.107
agricultural thermostat
a thermostat intended for use in agricultural confinement buildings

2.3 Definitions relating to the function of controls

2.3.14 *Additional definition:*

2.3.14.101
time factor
transient response of temperature sensing controls by defined change of the activating quantity

2.5 Definitions of types of control according to construction

Additional definitions:

2.5.101
push-and-turn actuation
two-step actuation accomplished by first pushing, then rotating the actuating member of the control

2.5.102
pull-and-turn actuation
two-step actuation accomplished by first pulling, then rotating the actuating member of the control

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

4 General notes on tests

4.1 Conditions of test

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

4.1.7 Not applicable.

Additional subclauses:

4.1.101 For the purposes of the tests of this standard and unless otherwise indicated, ambient temperature excursions beyond T_{max} during abnormal operation as a precursor to the operation of a manual reset thermal cut-out or a bimetallic SOD are ignored.

In Canada and the USA, the preceding applies only to bimetallic SODs.

4.1.102 For manual reset thermal cut-outs and bimetallic SODs which have an operating value above T_{max}, the temperature at the sensing element is raised, as necessary, to achieve any cycling required during the tests.

4.2 Samples required

4.2.1 *Addition:*

Six samples of bimetallic SODs are used for the test of Clause 15.

Additional samples are required for the tests of Clause 17.

5 Rating

This clause of Part 1 is applicable.

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

6.4 According to features of automatic action

6.4.3 *Additional subclauses:*

6.4.3.101 – for sensing actions, no increase in the operating value as a result of any leakage from the sensing element, or from parts connecting the sensing element to the switch head (Type 2.N);

6.4.3.102 – an action which operates after a declared thermal cycling test as specified in 17.101 (Type 2.P);

In general, thermal cut-outs for specific applications, such as pressurized water heating systems, may be classified as having Type 2.P action.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.4.3.103 – an action which is initiated only after a push-and-turn or pull-and-turn actuation and in which only rotation is required to return the actuating member to the off or rest position (Type 1.X or 2.X);

6.4.3.104 – an action which is initiated only after a push-and-turn or pull-and-turn actuation (Type 1.Z or 2.Z);

6.4.3.105 – an action which cannot be reset under electrically loaded conditions (Type 1.AK or 2.AK);

6.4.3.106 – an action which operates after declared agricultural environmental exposures (Type 1.AM or 2.AM).

6.7 According to ambient temperature limits of the switch head

Additional subclauses:

6.7.101 Controls for use in or on cooking appliances.

6.7.102 Controls for use in or on ovens of the self-cleaning type.

6.7.103 Controls for use in or on food-handling appliances.

6.8.3 *Modification:*

Replace the first paragraph by:

For an in-line cord control, a free standing control, an independently mounted control or a control integrated or incorporated in an assembly utilizing a non-electrical energy source:

6.15 According to construction

Additional subclause:

6.15.101 – controls having parts containing liquid metal.

7 Information

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.2 Methods of providing information

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 7.2

Addition:

	Information	Clause or subclause	Method
101	Maximum sensing element temperature (other than relevant to Item 105) [101)]	6.7 6.15 14.101	X
102	Time factor with or without sheath ref.	2.3.14.101 11.101 BB.1.2	X
103	SOD reset temperature (either –35 °C or 0 °C)	2.2.101 11.4.103	X
104	Number of cycles for bimetallic single-operation devices with 0 °C reset	17.15.1.3.1	X
105	Maximum sensing element temperature for the test of 17.16.107 (T_e)	6.7.102 17.16.107	D
106	Controls having parts containing liquid metal [102)]	6.15.101 11.1.101 18.102	D
107	Tensile yield strength	11.1.101	X
108	Minimum current for the purpose of the test of 23.101 [103)]	23.101	D
109	$T_{max.1}$ is the maximum ambient temperature in which the control may remain continuously in the operated condition so that Table 14.1 temperatures are not exceeded [105)]	14.4.3.1	D
110	Time period, t_1, is the maximum time during which the ambient temperature can be higher than $T_{max.1}$ after the control has operated [105)]	14.4.3.1	D
111	Temperature limit above which automatic reset of a manual reset thermal cut-out or a voltage maintained thermal cut-out shall not occur (not higher than –20 °C)	2.2.105 11.4.106 17.16.104.1 17.16.108	X
112	For Type 2.P controls, the method of test	17.101	X
113	The click rate *N* or switching operations per minute for the purposes of testing to CISPR 14-1	23	X
114	Rated functioning temperature (T_f)	2.2.101.2.1 17.15.2	C
115	Holding temperature (T_c)	2.2.101.2.2 17.15.2	D
116	Maximum temperature limit (T_m)	2.2.101.2.3 17.15.2	D
117	Agricultural thermostat	2.2.107 6.4.3.106 11.4.107 11.6.3.101 Annex DD	D

NOTES

Additional notes

[101)] This declaration applies only to temperature sensing controls containing liquid metal. For temperature sensing controls used in or on self-cleaning ovens, this declaration is the temperature for the cooking operation.

[102)] In China, the use of liquid metal in or on cooking or food-handling equipment is not allowed.

In Germany, controls using liquid metal are allowed only with a special marking on the control. Documentation (D) shall contain a clear warning of the actual danger that may occur. The following symbol shall be used for marking the control: ⚠

[103)] When no minimum is declared, the test value is 15 mA.

[105)] Consideration should be given to the provision of information by the equipment manufacturer relating to the minimum time that the appliance has to be disconnected from the supply to allow a voltage maintained thermal cut-out to reset.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable.

9 Provision for protective earthing

This clause of Part 1 is applicable.

10 Terminals and terminations

This clause of Part 1 is applicable.

11 Constructional requirements

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

11.1 Materials

Additional subclause:

11.1.101 Parts containing liquid metal

For controls declared under Item 106 of Table 7.2, parts that contain mercury (Hg), and parts of any control that contain sodium (Na), potassium (K), or both, shall be constructed of metal that has a tensile yield strength at least four times the circumferential (hoop) or other stress on the parts at a temperature 1,2 times the maximum temperature of the sensing element (T_e).

Compliance is checked by inspection of the manufacturer's declaration and by the test of 18.102.

11.3 Actuation and operation

11.3.9 Pull-cord actuated control

Addition:

The second explanatory paragraph is not applicable to controls classified as Type 1.X or 2.X or Type 1.Z or 2.Z.

11.4 Actions

11.4.3 Type 2 action

Additional subclauses:

11.4.3.101 Capacitors shall not be connected across the contacts of a thermal cut-out.

In Canada and the USA, a capacitor may not be connected across the contacts of a control with a Type 2 action.

11.4.3.102 Constructions requiring a soldering operation to reset thermal cut-outs are not permitted.

11.4.13 *Replacement:*

11.4.13 Type 2.K action

Additional subclauses:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

11.4.13.101 A Type 2.K action shall be so designed that in the event of a break in the sensing element, or in any other part between the sensing element and the switch head, the declared disconnection or interruption is provided before the sum of the declared operating value and drift is exceeded.

Compliance is checked by breaking the sensing element. The breaking may be achieved by partly pre-cutting or filing through.

The temperature sensing control is heated to within 10 K of the operating temperature and the temperature then increased at a rate not to exceed 1 K/min. The contacts shall open before the sum of the declared operating value plus drift is exceeded.

11.4.13.102 Type 2.K action may also be achieved by compliance with a), b) or c).

a) Two sensing elements operating independently from each other and actuating one switched head.

b) Bimetallic sensing elements with

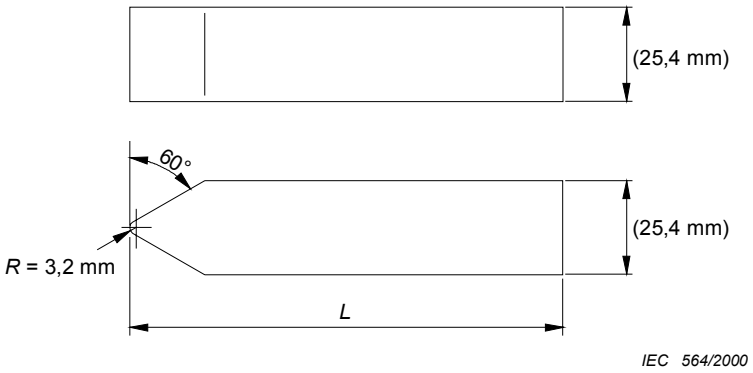
   1) exposed elements attached with at least double spot welding of the bimetal at both of its ends, or

   2) elements so located or installed in a control of such construction that the bimetal is not likely to be physically damaged during installation and use.

c) If the loss of the fluid fill causes the contacts of the control to remain closed or leakage causes upward shift beyond the declared maximum operating temperature, the bulb and capillary of a temperature sensing control which is actuated by a change in the pressure of a fluid confined in the bulb and capillary shall conform to the following.

   There shall be no damage to the bulb or capillary to the extent which will permit escape of any of the fill when an impact tool, as illustrated in Figure 11.4.13.102, is dropped once from a height of 0,60 m so that the tapered end of the tool strikes the bulb or capillary in a perpendicular position. For this test, the capillary or the bulb shall be on a concrete surface.

   If the capillary is provided with a separate shroud or sleeve, it is to be left in place during the test described above.



Material: Steel, CRS, Break all corners

L to be sized to obtain total mass of 0,454 kg

Figure 11.4.13.102 – Impact tool

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Additional subclauses:

11.4.101 Type 2.N action

A Type 2.N action shall be so designed that in the event of a leak in the sensing element, or in any other part between the sensing element and the switch head, the declared disconnection or interruption is provided before the sum of the declared operating value and drift is exceeded.

Compliance is checked by the following test:

The operating value of a Type 2.N control is measured under the conditions of Clause 15 of Part 1. If the control has means for setting, it is set to the highest value.

After this measurement, a hole is artificially produced in the sensing element and the measurement of the operating value is repeated.

No positive drift is allowed above the declared value.

The test can be replaced by theoretical computations of the physical mode of operation.

A separate shroud or sleeve may be employed for protection of the bulb and capillary to achieve conformance with Clause 18.

In Canada and the USA, a Type 2.N action is checked by item c) of 11.4.13.102.

11.4.102 Type 2.P action

A Type 2.P action shall be so designed that it operates in its intended manner after a thermal cycling test.

Compliance is checked by the test of 17.101.

11.4.103 Bimetallic single-operation device

A bimetallic single-operation device shall be so designed that it does not reset above the reset value declared in Table 7.2, Item 103.

Compliance is checked by the test of 17.15.

11.4.104 Type 1.X or 2.X

A Type 1.X or 2.X action shall be so designed that a turn action can only be accomplished after the completion of a push action or a pull action. Only rotation shall be required to return the actuating member of the control to the off or rest position.

Compliance is checked by the tests of 18.101.

11.4.105 Type 1.Z or 2.Z

A Type 1.Z or 2.Z action shall be so designed that a turn action can only be accomplished after the completion of a push action or a pull action.

Compliance is checked by the tests of 18.101.

11.4.106 Voltage maintained thermal cut-out

A voltage maintained thermal cut-out shall be so designed that it does not reset above the reset value declared in Table 7.2, Item 111.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

11.4.107 Type 1.AM or 2.AM

A Type 1.AM or 2.AM action shall be so designed that it operates in its intended manner after the declared agricultural environmental exposures.

Compliance is checked by the tests of Annex DD.

11.6 Mounting of controls

11.6.3 Mounting of independently mounted controls

Additional subclause:

11.6.3.101 For agricultural thermostats declared in Table 7.2, Item 117, the mounting method shall be such that the integrity of the protection by the enclosure is not compromised.

Additional subclause:

11.101 Time factor

If a time factor is declared, this shall be checked by one of the applicable determining methods as indicated in Annex BB. The determined value shall not exceed the rated values. See Table BB.1.

In Germany, for temperature sensing controls intended to control boiler water or flue gas temperature in heat generating systems, the maximum values of time factor given in Table BB.1 shall not be exceeded.

12 Moisture and dust resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional subclauses:

12.101 Refrigeration controls

Controls which have the switch head and sensing element mounted in the evaporator of refrigeration or similar equipment, producing conditions of overtemperature and of freezing and melting, shall maintain insulation integrity.

12.101.1 *Compliance is checked by the following tests.*

12.101.2 *Controls which use a potting compound are given a softening test. Two samples are heated in a heating chamber at 15 K above the maximum declared operating temperature for 16 h with the potting surface in the most unfavourable position. The potting material shall not unduly soften or distort, crack or deteriorate.*

12.101.3 *The two samples used for the softening tests and one untested sample (three total) are placed in water maintained at (90 ± 5) °C for 2 h. The three samples are then immediately transferred to water at a temperature of below 5 °C and then frozen in a small, flexible container at –35 °C for 2 h. Ten heating-freezing cycles are required.*

In Canada and the USA, if the contact mechanism of defrost controls has the creepage distances and clearances required for refrigeration controllers, one cycle only of heating and freezing is required, otherwise 10 cycles are required.

12.101.4 *Two consecutive heating-freezing cycles are performed in one working day, and then 10 cycles are completed in five consecutive days, with the samples left in water at room temperature for four overnight periods.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12.101.5 *After the last freezing test, the samples are thawed to approximately room temperature in water and the insulation resistance is measured from current-carrying parts to grounded parts and to the surface of potting and/or insulating material; the direct current voltmeter method is used. Insulation resistance shall be at least 50 000 Ω.*

12.101.6 *While the samples are still moist, a voltage equal to (2 × V_R) + 1 000 V is applied at rated frequency for 1 min between current-carrying parts and grounded parts and the surface of the potting and/or insulating material. No flashover or breakdown of insulation shall occur during the test.*

13 Electric strength and insulation resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

13.2 Electric strength

Addition:

In Canada and the USA, an independently mounted room thermostat for operation over 50 V, intended for direct control of electric space-heating equipment, shall withstand for 1 min without breakdown, the application of alternating potential of 900 V between the line and load terminals. A piece of insulating material may be placed between the thermostat contacts during the test. There shall be no breakdown either through or across the insulating material supporting the contact and terminal assemblies. This control shall be the control that is designated as "SAMPLE 1" under the tests for compliance in 17.16.102.1 of this standard.

14 Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

14.4.3.1 The second paragraph is under consideration.

Addition:

For a voltage maintained thermal cut-out, the heating test of 14.4.3.1 is completed, after which the temperature of the sensing element is raised until the contacts open. At this time, the ambient temperature surrounding the sensing element is reduced to $T_{max.1}$ in time period t_1, at a uniform rate. The test of 14.5.1 is then completed.

Table 14.1 Note 13) is under consideration.

Additional subclauses:

14.101 The following is applicable to controls classified under 6.7.101 to 6.7.103 inclusive.

14.101.1 As a means of complying with Note 12) of Table 14.1, if the temperature of insulating parts exceeds that permitted in Table 14.1, then the test of 17.16.101 may be conducted after the conditioning of 14.102 and 14.102.1.

14.102 A previously untested sample of the control is conditioned for 1 000 h in an oven maintained at a temperature between 1,02 T_1 + 20 K and 1,05 times that temperature where T_1 is the maximum measured temperature on the insulating part during the test of Clause 14. The control shall not be energized during this test.

14.102.1 If the elevated temperature is localized, such as at or near a terminal, the 1 000 h conditioning is conducted with the control between T_{max} and T_{max} + 5 % for normal conditions, but with the contacts closed and non-cycling. If necessary, the contacts may be forced closed to provide the most arduous temperature conditions. A bimetal heater across the mains is energized at 1,1 times rated voltage. A series bimetal heater shall conduct at 1,1 times rated current.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15 Manufacturing deviation and drift

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

15.1 *Addition:*

The values of manufacturing deviation and drift shall be according to Annex AA unless otherwise declared by the manufacturer.

The explanatory matter is not applicable.

15.4 *Addition:*

Alternatively, the declared manufacturing deviation and drift may be expressed separately as a tolerance value to the declared operating value.

15.5.3 *Additional subclauses:*

15.5.3.101 *Controls intended for setting by the user shall be set at the maximum operating temperature unless otherwise declared by the manufacturer.*

15.5.3.102 *Controls utilizing a bimetallic or similar sensing mechanism or that portion of a control intended to be exposed to a controlled ambient shall be placed in a circulating air oven to determine the operating value.*

15.5.3.103 *For bimetallic and similar type controls, the temperature shall be determined by mounting a 0,25 mm thermocouple wire to the sensing portion of an identical control not electrically connected and mounted adjacent to the control under test in a circulating air oven.*

15.5.3.104 *For fluid expansion type controls, a maximum 0,25 mm thermocouple shall be attached to the sensing portion, using a suitable adhesive.*

15.5.3.105 *For fluid expansion or contraction type controls, the complete control or, if so intended in use, the bulb portion, or that length of a sensing portion of a control declared by the manufacturer as being a minimum sensing dimension shall be placed in either a circulating air oven or a liquid bath.*

15.5.3.106 *The temperature of the oven or bath may be rapidly increased to 10 K below or decreased to 10 K above the expected operating temperature of the control until conditions of equilibrium have been achieved. The rate of temperature change shall then be reduced to a maximum of 0,5 K/min or to the declared rate of change, whichever is the lowest.*

15.5.3.107 *The operation of the control shall be sensed by a suitable device with a sensing current not exceeding 0,05 A.*

The circuit voltage may be any convenient value that will give reliable indication of the function being monitored.

15.5.3.108 *The operating value of the control shall be recorded.*

15.5.3.109 *For bimetallic SODs, after the contacts have operated, satisfactory disconnection is determined by subjecting each bimetallic SOD device to the voltage specified in Table 13.2, with no prior humidity treatment.*

15.5.4 and **15.5.5** Not applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.5.6 *Addition:*

Alternatively, the manufacturing deviation shall be according to Annex AA.

16 Environmental stress

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

This clause is not applicable to SODs.

17 Endurance

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

17.3.1 *Addition:*

– for controls in which the whole control is declared as the sensing element and for which the minimum operating temperature declared in Table 7.2, Item 48, is less than 0 °C, the test of Subclause 17.8 is carried out on a further set of three samples at the minimum declared operating temperature with a tolerance of +5 K, –0 K, the number of cycles being 5 % of the number declared in Table 7.2, Item 27.

17.8.4 *Additional subclause:*

17.8.4.101 *The number of automatic and manual cycles for independently mounted and in-line cord controls shall be as indicated in Clause CC.1, unless a higher number is declared by the manufacturer.*

In Canada and the USA, the number of cycles is as indicated in Clause CC.2.

17.15 *This subclause of Part 1 is replaced as follows:*

17.15 Single operation devices

17.15.1 Bimetallic single operation devices

Bimetallic single operation devices shall be subjected to the following tests:

17.15.1.1 *After the appropriate tests of Clause 15, the same six samples shall be maintained at –35 °C or 0 °C as declared in Table 7.2, Item 103, for 7 h. The devices shall not reset during this period, which is determined by the test of 15.5.3.109.*

17.15.1.2 *Six untested bimetallic single operation devices are conditioned for 720 h at a temperature which is the lower of either:*

- *90 % of the declared operating value ±1 K,*
- *or (7 ± 1) K below the declared operating value.*

17.15.1.2.1 *During this conditioning, the bimetallic single operation device shall not operate. Operation of the bimetallic single operation device shall be detected as indicated in 15.5.3.107.*

17.15.1.2.2 *The appropriate tests of Clause 15 shall be repeated on the six samples subjected to the conditioning of 17.15.1.2 and the temperature measured shall be within the declared deviation limits.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.15.1.3 *For bimetallic single operation devices with a declared reset temperature of –35 °C, six untested samples shall be subjected to an over-voltage (or overload in Canada, China, and the USA) test for one cycle under the electrical conditions of Table 17.2-1 or Table 17.2-2, as appropriate.*

The test of 15.5.3.109 shall be repeated.

17.15.1.3.1 *For bimetallic single operation devices with a declared reset temperature of 0 °C, one sample shall be subjected to an over-voltage (or overload in Canada, China, and the USA) test of 50 cycles under the electrical conditions of Table 17.2-1 or Table 17.2-2, as appropriate*.

The sample is then subjected to the number of cycles declared in Table 7.2, Item 104, at rated current and voltage.

NOTE The purpose of the tests of 17.15.1.3.1 is to evaluate the device under unintended operation caused by exposure to temperatures below 0 °C. In order to achieve cycling, it is suggested that the test be conducted in a test chamber which permits decrease of the ambient temperature to the declared reset value and increase of the ambient temperature to the normal operating value.

After the test of 17.15.1.3.1, the appropriate tests of Clause 15 shall be repeated and the temperature measured shall be within the declared deviation limits.

17.15.2 Non-bimetallic single operation devices

The temperature sensing element of the non-bimetallic single operation devices shall be subjected to the tests of Clause 11 of IEC 60691, except that a suitable test apparatus shall be used to heat the sensing element of the sample, and care shall be taken to prevent other parts of the control becoming exposed to temperatures in excess of their intended use.

17.16 Test for particular purpose controls

Additional subclauses:

17.16.101 Thermostats

– *17.1 to 17.5 inclusive are applicable.*

– *17.6 is applicable to actions classified as Type 1.M or Type 2.M, the value of "X" being (5 ± 1) K or ±5 % of the original activating quantity, whichever is greater.*

– *17.7 is applicable.*

– *17.8 is applicable.*

– *17.9 is applicable, but only to slow-make, slow-break automatic actions.*

– *17.9.3.1 is not applicable.*

– *17.10 to 17.13 inclusive, are applicable, but only to those thermostats which have a manual action (including an actuating means providing setting by the user).*

– *17.14 is applicable.*

– *17.15 is not applicable.*

In Canada and the USA, the following requirements are applicable for room thermostats:

17.16.102 Independently mounted room thermostats for operation above 50 V which include a resistance load rating and which are intended for direct control of electric space-heating equipment shall meet the requirements of 17.16.102.1 to 17.16.102.3 inclusive.

17.16.102.1 Two samples of a room thermostat intended for direct control of electric space-heating equipment (designated "SAMPLE 1" and "SAMPLE 2") shall be subjected to an over-current test consisting of making and breaking for 50 cycles of operation, at a rate of 6 cycles/min, a value of current described in Table 17.2-2.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.16.102.2 SAMPLE 1 (see 13.2) and SAMPLE 2 shall be subjected to an endurance test consisting of 6 000 cycles at the rate of not more than one cycle/min and at 110 % of both the rated current and rated voltage. The "on" time shall be (50 ± 20) % and operation is to be by thermal means. There shall be no electrical or mechanical failure of either thermostat, and there shall be no undue burning or pitting of the contacts of SAMPLE 1 (see 17.3).

17.16.102.3 The thermostat designated SAMPLE 2 shall be subjected to an additional 30 000 cycles under the conditions described in 17.4, except that rated voltage and current shall be used. The test may be discontinued if the thermostat becomes inoperative due to the contacts not opening or closing. There shall be no indication of a fire or shock hazard.

17.16.103 Temperature limiters

– *17.1 to 17.5 inclusive are applicable.*

– *17.6 is applicable to actions classified as Type 1.M or Type 2.M, the value of "X" being (5 ± 1) K, or ±5 % of the original activating quantity, whichever is greater.*

– *17.7 and 17.8 are applicable, except that, where necessary, the reset operation, if required, is obtained by actuation.*

This actuation shall be as specified in 17.4 for accelerated speed, as soon as permitted by the mechanism, or as declared by the manufacturer in Table 7.2 Item 37.

– *17.9 is applicable, but only to temperature limiters with slow-make, slow-break automatic actions, the same conditions for manual reset as specified above for 17.7 and 17.8 being used.*

– *17.9.3.1 is not applicable.*

– *17.10 to 17.13 inclusive, do not apply to the normal reset manual action, which is tested during the automatic tests of 17.7 to 17.9 inclusive. If the temperature limiter has other manual actions which are not tested during the automatic tests, then these subclauses are applicable.*

– *17.14 is applicable.*

– *17.15 is not applicable.*

17.16.104 Thermal cut-outs

– *17.1 to 17.5 inclusive are applicable.*

– *17.6 is applicable to actions classified as Type 1.M or Type 2.M, the value of "X" being (5 ± 1) K, or ±5 % of the original activating quantity, whichever is greater.*

– *17.7 and 17.8 are applicable, except that, where necessary, the reset operation, if required, is obtained by actuation.*

  This actuation shall be as specified in 17.4 for accelerated speed, as soon as permitted by the mechanism, or as declared by the manufacturer in Table 7.2, Item 37.

– *17.9 is applicable, but only to thermal cut-outs with slow-make, slow-break automatic actions, the same conditions for manual reset as specified above for 17.7 and 17.8 being used.*

– *17.9.3.1 is not applicable.*

– *17.10 to 17.13 inclusive do not apply to the normal reset manual action, which is tested during the automatic tests of 17.7 to 17.9 inclusive. If the thermal cut-out has other manual actions which are not tested during the automatic tests, then these subclauses are applicable.*

– *17.14 is applicable.*

– *17.15 is not applicable.*

17.16.104.1 For voltage maintained thermal cut-outs, the test of 17.16.108 is applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.16.105 In Canada and the USA, if a control has two or more electrical ratings (for example, inductive and resistive or different currents at different voltages), it may be tested for not less than 25 % of its declared endurance (if equal to or greater than 30 000 cycles) at each rating, but the total number of cycles on any one sample is not to be more than its declared endurance.

However, at least one sample shall be tested for a total number of cycles equal to its declared endurance.

17.16.106 Evaluation of materials

The following tests are conducted as indicated in 14.101.1.

The control is subjected to the tests of 17.7 for 50 operations and 17.8 for 1 000 operations. The tests of 17.7 and 17.8 are conducted at an ambient temperature of (20 ± 5) °C.

After these tests, the control shall comply with 17.5.

17.16.107 Over-temperature test of sensing element

For controls declared under Item 105 of Table 7.2, the sensing element portion of a previously untested sample is exposed to 250 thermal cycles.

The test ambient temperature is varied between 40 °C and T_e at the maximum rate of temperature change declared in Table 7.2, Item 37. The extremes of temperature are maintained for 30 min.

After the test, the control shall comply with 17.14.

17.16.108 Voltage maintained thermal cut-out

Six untested voltage maintained thermal cut-outs are conditioned for 7 h at a temperature of –20 °C (or lower, if declared).

During and at the conclusion of the conditioning, none of the six samples shall have operated.

Operation of the voltage maintained thermal cut-outs shall be detected as indicated in 15.5.3.107.

These requirements apply to a voltage maintained thermal cut-out in the operated condition with the voltage across it.

Additional subclauses:

17.101 Type 2.P cycling test

Temperature sensing controls of Type 2.P action shall be tested as follows:

17.101.1 Following the appropriate tests of 17.16 and the evaluation of 17.14, the control is subjected to a thermal cycling test of 50 000 cycles at a temperature maintained between 50 % and 90 % of the switch-off temperature recorded in 17.14. During this test, the switch head is maintained at (20 ± 5) °C.

The manufacturer shall declare whether the method of 17.101.2 or 17.101.3 is to be used.

The test shall be carried out in accordance with the manufacturer's declaration in Item 112 of Table 7.2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.101.2 Two-bath method

The two baths are filled with synthetic oil, water or air (two chambers). The first bath is maintained at a temperature equal to 90 % of the switch-off temperature (°C) recorded in 17.14. The second bath is maintained at a temperature equal to 50 % of the switch-off temperature recorded in 17.14.

If a medium different from that used in Annex BB is selected for this test, then an appropriate conversion factor shall be applied to the time factor indicated in the following paragraph.

The temperature sensing element (see 2.8.1 and Table 7.2, Item 47) is immersed in the first bath for a period of time equal to at least five times the time factor. The temperature sensing element is then immersed in the second bath for the same period of time.

The transfer between baths is carried out as quickly as possible but care should be taken to avoid mechanical stress to the temperature sensing element.

17.101.3 Temperature change method

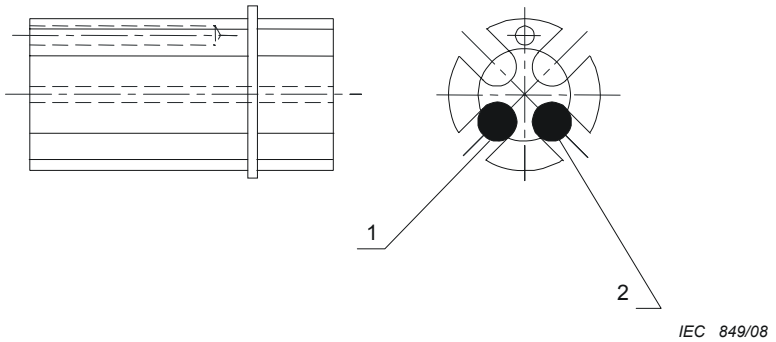
This method is based on a continuously water-cooled oil-filled bath (synthetic oil).

An aluminum cylinder (see figure 17.101.3) is immersed in this bath. The cylinder contains the temperature sensing element under test and a temperature sensing element to control temperature cycling between 50 % and 90 % of the switch-off temperature (°C) recorded in 17.14.

The aluminium cylinder is wrapped with a resistance wire to heat the temperature sensing element. To eliminate the difficulties resulting from the difference between the time factor of the temperature sensing element under test and the temperature sensing element which is controlling the test temperature range, the temperature sensing element of a second identical test sample is used.

The two membrane positions of the second sample, calculated at 50 % and 90 % of the switch-off temperature (°C) are measured by a position sensor and used to switch the current through the resistance wire (heat) on and off.

Unless otherwise declared by the manufacturer in Table 7.2, Item 37, the rate of change of temperature rise/fall shall be (35 ± 10) K/min.



Key

1 Temperature sensing element

2 Temperature sensing element to control the temperature cycle between 0,5 and 0,9 times the switch-off temperature

Figure 17.101.3 – Aluminium cylinder for temperature change method

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.101.4 After this test, for controls other than bimetallic SODs, an additional 20 cycles are carried out by increasing the temperature from (20 ± 5) °C to 1,1 times the switch-off temperature.

During this test, any manual reset mechanism shall not be reset. The other conditions of 17.101.1 are unchanged.

The purpose of this test is to stress the operating mechanism (for example, membrane, bellows, etc.).

17.101.5 *After thoroughly degreasing the switch head, the operating temperature(s) is re-checked under the conditions of Clause 15 and the measured value(s) shall still be within the declared limits of deviation and drift.*

18 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional subclauses:

18.101 Push-and-turn or pull-and-turn actuation

18.101.1 Controls with actions classified as Type 1.X or 2.X or Type 1.Z or 2.Z shall be subjected to the tests of 18.101.2 and 18.101.3.

One new sample is used for the tests. After these tests, the control shall comply with the requirements of 18.1.5.

18.101.2

Controls with actions classified as Type 1.X or 2.X or Type 1.Z or 2.Z shall be subjected to the following tests.

– The axial force required to push or pull the actuating member shall be not less than 10 N.

– An axial push or pull force of 140 N applied to the actuating member shall not affect compliance with 18.1.5.

– For a control intended for use with a knob having a grip diameter or length of 50 mm or less, the means preventing rotation of the shaft prior to the push or pull actuation shall withstand, without damage, or effect on control function, a torque of 4 Nm.

– Alternatively, if the means preventing rotation of the shaft is defeated when a torque of at least 2 Nm is applied, the effect shall be such that either

  • the means is not damaged, but overridden to close the contacts, in which case subsequent actuation at a torque less than 2 Nm shall require both push-and-turn or pull-and-turn to operate the contacts, or

  • no operation of the contacts occurs nor can be made to occur.

– The torque required to reset the control to the initial contact condition, if necessary after the application of the push or pull, shall not be greater than 0,5 Nm.

– A torque of 6 Nm is applied to the setting means. Any breakage or damage to the means preventing rotation of the shaft shall not result in failure to comply with the requirements of Clauses 8, 13 and 20.

– For controls intended for use with a knob having a grip diameter or length greater than 50 mm, the values of torque are increased proportionally.

18.101.3 Controls with actions classified as Type 1.X or 2.X or Type 1.Z or 2.Z shall be actuated for the declared number of manual cycles.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

After this test, the control shall comply with the requirements of 18.101.2. For the case in which the means preventing rotation is not damaged but is overridden to operate the contacts, the first 1/6th of the declared manual cycles shall be performed without first pushing or pulling the actuating member.

18.102 Parts containing liquid metal

18.102.1 Parts of all controls containing sodium (Na), potassium (K), or both, and parts of controls classified under 6.7.101 to 6.7.103 inclusive that contain mercury (Hg) shall withstand for 1 min, without leakage or rupture, a hydraulic pressure equal to five times the maximum internal pressure achieved during operation.

18.102.1.1 The method of test and the number of samples required shall be agreed between the manufacturer and the test authority.

It may be necessary for the manufacturer to provide special samples for the purpose of this test (for example, without mercury). Any suitable fluid may be used in lieu of the liquid metal, provided that the test fluid and test method exert the intended stress on all fluid-containing parts.

18.102.1.2 *After the test of 18.102.1, the hydraulic pressure is to be increased until rupture occurs. The rupture shall occur at the bellows or diaphragm or other part that is within the switch head or control enclosure.*

18.102.2 *The control shall not leak or rupture when heated to 1,2 times the maximum temperature of the sensing element.*

A separate sample is used for this test.

18.102.3 *Additionally, when the bellows or diaphragm of a separate sample is deliberately punctured with a sharp, pointed metal rod, the following shall occur:*

– *sodium, potassium, or mercury shall be contained in the switch head or control enclosure.*

In Canada and the USA, mercury is allowed to escape from the switch head or control enclosure, in which case the control shall be declared as requiring evaluation in the appliance to determine if mercury enters an oven or food-handling compartment, contacts food-handling equipment, or the like.

The acceptability of the location of the rupture shall be evaluated in the appliance.

19 Threaded parts and connections

This clause of Part 1 is applicable.

20 Creepage distances, clearances and distances through solid insulation

This clause of Part 1 is applicable.

21 Fire hazard testing

This clause of Part 1 is applicable.

22 Resistance to corrosion

This clause of Part 1 is applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – emission

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional subclauses:

23.101 Thermostats shall be so constructed that they do not generate radio interference for a time period exceeding 20 ms.

In Canada and the USA, this test is not applicable.

Compliance is checked by the test of 23.101.1 and 23.101.2.

23.101.1 Test conditions

Three previously untested samples are subjected to the test.

The electrical and thermal conditions are as specified in 17.2 and 17.3, except as follows.

– The test is conducted at the lowest declared voltage and lowest declared current (Table 7.2, Item 108).
– The rates of temperature change are α_1 and β_1. If these have not been declared, the following are used:

  1 K/15 min for sensing elements in gases;

  1 K/min for sensing elements in other media.
– For controls declared for use with inductive loads, the power factor is 0,2. For controls declared for use with purely resistive loads, the power factor is 1,0.

23.101.2 Test procedure

The control is subjected to five cycles of operation with the contacts opening and five cycles of operation with the contacts closing.

The duration of radio interference is measured by an oscilloscope connected to the control so as to measure the voltage drop across the contacts.

For the purpose of this test, radio interference is any observed fluctuation of voltage across the contacts which is superimposed upon the supply waveform as a result of contact operation.

24 Components

This clause of Part 1 is applicable.

25 Normal operation

This clause of Part 1 is applicable.

26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – immunity

This clause of Part 1 is applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

27 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable.

28 Guidance on the use of electronic disconnection

This clause of Part 1 is applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows:

Annex H
(normative)

Requirements for electronic controls

Replacement:

This annex of Part 1 is applicable except as follows:

H.6 Classification

H.6.18 According to software class

H.6.18.2 *Add the following explanatory paragraph:*

In general, thermal cut-outs using software have functions classified as software class B or C.

H.6.18.3 *Add the following explanatory paragraph:*

In general, thermal cut-outs used on closed water heater systems will have functions classified as software class C.

H.7 Information

Modification to Table 7.2:

	Information	Clause or subclause	Method
58a	*Addition:* See footnote c of Table H.26.2.101		
	Additional item:		
109	The output condition of thermal cut-outs, Type 2 thermostats and Type 2 temperature limiters after operation[104)]	H.26.2.103 H.26.2.104 H.26.2.105	X
117	Conditions of test when requested by the manufacturer for integrated and incorporated electronic controls.	H.23.1.2	X
Additional note: [104)] For example, conducting or non-conducting, as applicable.			

H.11 Constructional requirements

H.11.12 Controls using software

H.11.12.8 *Replace the explanatory paragraph by the following:*

The values declared in Table 7.2, Item 71, may be given in the applicable appliance standard.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

H.11.12.8.1 *Add, at the end of this subclause, the following explanatory paragraph:*

The values declared in Table 7.2, Item 72, may be given in the applicable appliance standard.

H.23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – emission

H.23.1.2 Radio frequency emission

Addition:

Integrated and incorporated controls are not subjected to the tests of this subclause, as the results of these tests are influenced by the incorporation of the control into the equipment and the use of measures to control emissions used therein. They may, however, be carried out under declared conditions if so requested by the manufacturer.

H.26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – immunity

H.26.2 *Additional subclauses:*

After each test, one or more of the following criteria shall apply, as permitted in Table H.26.2.101.

H.26.2.101 The control shall remain in its current condition and thereafter shall continue to operate as declared within the limits verified in Clause 15, if applicable.

H.26.2.102 The control shall assume the condition declared in Table 7.2, Item 109 and thereafter shall operate as in H.26.2.101.

H.26.2.103 The control shall assume the condition declared in Table 7.2, Item 109, such that it cannot be reset automatically or manually. The output waveform shall be sinusoidal or as declared in item 53 of Table 7.2 for normal operation.

H.26.2.104 The control shall remain in the condition declared in Table 7.2, Item 109. A non-self-resetting control shall be such that it can only reset manually. After the temperature which caused cut-out to occur is removed, it shall operate as in H.26.2.101 or shall remain in the declared condition as in H.26.2.103.

H.26.2.105 The control may return to its initial state and thereafter shall operate as in H.26.2.101.

If a control is in the condition declared in Table 7.2, Item 109, it may reset but shall resume the declared condition again if the temperature which caused it to operate is still present.

H.26.2.106 The output and functions shall be as declared in Table 7.2, Item 58a or 58b and the control shall comply with the requirement of 17.5.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table H.26.2.101 – Compliance criteria

Applicable Clause H.26 tests	Compliance criteria permitted					
Thermal cut-outs, Type 2 thermostats and Type 2 temperature limiters	H.26.2.101	H.26.2.102	H.26.2.103	H.26.2.104	H.26.2.105	H.26.2.106[c]
H.26.4 to H.26.14 inclusive	b	b	b	a	a	x
Other temperature sensing controls	H.26.2.101	H.26.2.102	H.26.2.103	H.26.2.104	H.26.2.105	H.26.2.106[c]
H.26.8, H.26.9	x				x	x
x = Permitted for other than thermal cut-outs a = Permitted when the disturbance is applied after operation b = Permitted when the disturbance is applied before operation c = This compliance criterion is permitted only for integrated or incorporated controls, since the acceptability of the output must be judged in the appliance.						

H.26.5 Voltage dips and voltage interruptions in the power supply network

H.26.5.4 Voltage variation test

Replacement:

H.26.5.4.3 The control is subjected to each of the specified voltage test cycles three times with 10 s intervals between each test cycle. For a control declared under Item 109 of Table 7.2, each test cycle is performed three times when the control is in the declared condition and three times when it is not.

H.26.8 Surge immunity test

H.26.8.3 Test procedure

Additional subclause:

H.26.8.3.101 For controls declared under Item 109 of Table 7.2, three of the tests are performed when the control is in the declared condition and two are performed when it is not.

H.26.9 Electrical fast transient/burst immunity test

Additional subclause:

H.26.9.3.101 Test procedure

The control is subjected to five tests. For controls declared under Item 109 of Table 7.2, three tests are performed when the control is in the declared condition and two are performed when it is not.

H.26.10 Ring wave test

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

H.26.10.5 Test procedure

Additional subclause:

H.26.10.5.101 For controls declared under Item 109 of Table 7.2, three of the tests are performed when the control is in the declared condition and two are performed when it is not.

H.26.12 Radio-frequency electromagnetic field immunity

H.26.12.2 Immunity to conducted disturbances

H.26.12.2.2 Test procedure

Addition:

For controls declared under Item 109 of Table 7.2, sweeping is performed when the control is in the declared condition and when it is not.

H.26.12.3 Radiated electromagnetic fields immunity evaluation

Additon:

H.26.12.3.101 For controls declared under Item 109 of Table 7.2, sweeping is performed when the control is in the declared condition and when it is not.

H.26.13 Test of influence of supply frequency variations

H.26.13.3 Test procedure

Addition:

For controls declared under Item 109 of Table 7.2, the test shall be performed when the control is in the declared condition and when it is not.

H.26.14 Power frequency magnetic field immunity test

H.26.14.3 Test procedure

Addition:

For controls declared under Item 109 of Table 7.2, the test shall be performed when the control is in the declared condition and when it is not.

H.26.15 Evaluation of compliance

H.26.15.2

Addition:

See Table H.26.2.101 for compliance criteria.

H.26.15.4

Addition:

See Table H.26.2.101 for compliance criteria.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

H.27 Abnormal operation

H.27.1.2 *Replace the first line by:*

The control shall be operated under the following conditions. In addition, controls declared under Item 109 of Table 7.2 shall be tested when the control is in the declared condition and when it is not.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex J
(normative)

Requirements for controls using thermistors

Replacement:

This annex of Part 1 is applicable except as follows:

J.4 General notes on tests

J.4.3.5 According to purpose

Additional subclause:

J.4.3.5.101 For the purpose of declaring the number of endurance cycles in Table 7.2, Item 64, thermistors are evaluated for the function performed in the control.

For example, the same number of cycles would be declared in Item 64 as in Item 27 for a thermistor used as the sensing element of a control with Type 2 action in which one cycle of control operation occurs with each cycle of thermistor operation, or vice versa.

J.7 Information

Addition to Table 7.2:

Add to Item 64 a reference to J.4.3.5.101.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Additional annexes:

Annex AA
(informative)

Maximum manufacturing deviation and drift [a, b]

In Canada and the USA, Annex AA is normative.

		Maximum allowable deviation from declared operating value		Maximum allowable drift from initial measured value	
Type of control	**Temperature range** °C	**% of declared operating value**	***K***	**% of declared operating value**	***K***
Storage water heater thermostat	≤77 [e]	–	3	–	6
	>77	–	4	–	6
Storage water heater thermal cut-out	Any	–	3	5	6
Thermal cut-outs for duct heaters, warm air furnaces and boilers	<150	–	8	5	–
	≥150	5	–	5	–
Thermal cut-outs for electric base-board heaters	Any	–	8	+2 [d]	–
Appliance thermal cut-outs other than the above [c]	<150	–	6	6	6
	150 ≤ *t* ≤ 204	4	–	5	–
	>204	5	–	5	–

[a] Where both the per cent and *K* variations are indicated, the greater value may be used.

[b] When the per cent of the declared operating value is used, the following values are to be added to the maximum deviation or drift calculated using the table.

- For 5 %: 0,9 *K*
- For 4 %: 0,7 *K*
- For 2 %: 0,4 *K*

[c] For appliance thermal cut-outs, the downward drift may be 20 % of the declared operating value plus 4 *K*. The acceptability of this drift must be determined in the application, taking into account such conditions as the possibility of user tampering, overlapping performance with a thermostat and other similar conditions that might result in a fire, shock or casualty hazard.

[d] The downward drift is not limited for thermal cut-outs for electric baseboard heaters.

[e] Controls for household use have a manufacturer setting ≤60 °C. Deviation and drift are checked at 60 °C or at the maximum set point.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex BB
(informative)

Time factor

BB.0 Introduction

The time factor shall be determined by one of the following methods:

– sudden temperature change (Clause BB.2);
– linear rise of temperature (Clause BB.3).

Normally, the time factor can be described by an exponential function of first order.

In the case of exponential functions of higher order, the dead time has to be taken into consideration.

BB.1 The characteristics and switching points for the determination of the time factor *T* shall be checked in a steady state.

BB.1.1 The time factor is determined by means of an appropriate test device (for example, the two-bath or gradient method) for gaseous or liquid activating media. Should the test medium not correspond to the working medium, the respective conversion factors shall be specified.

BB.1.2 The time factor shall be measured with or without sheath or bulb well as declared by the manufacturer.

BB.1.3 The velocity of the test medium shall be:

0,2 m/s to 0,3 m/s for fluids;

1,0 m/s to 1,5 m/s for air.

BB.2 Two-bath method

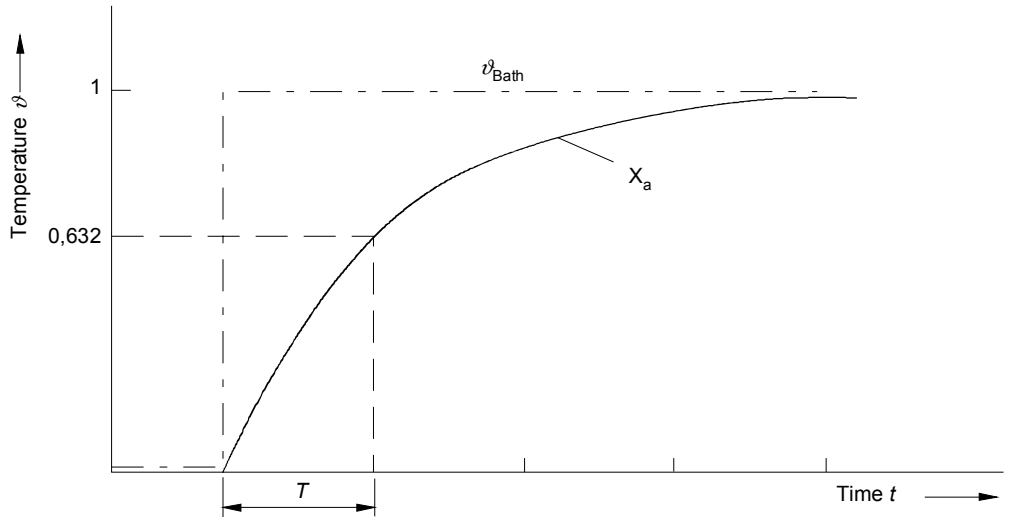
The temperature sensor is subjected to a sudden temperature rise after a steady-state temperature has been reached. The time at which a value of the output signal is reached which is equal to 63,2 % of the sudden temperature rise is determined as time factor *T* (see Figure BB.1).

In case of thermostats of the continuous type, the time factor shall be determined by this method alone.

BB.3 Gradient method

The temperature sensor is subjected to a bath temperature which rises at constant gradient. Time factor *T* is determined as a time delay at which the sensor temperature runs approximately parallel to the temperature of the bath. This occurs when a period of +5 *T* has elapsed since the beginning of the rise in temperature. The time factor of the measuring device shall be taken into account here (see Figure BB.2).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Components

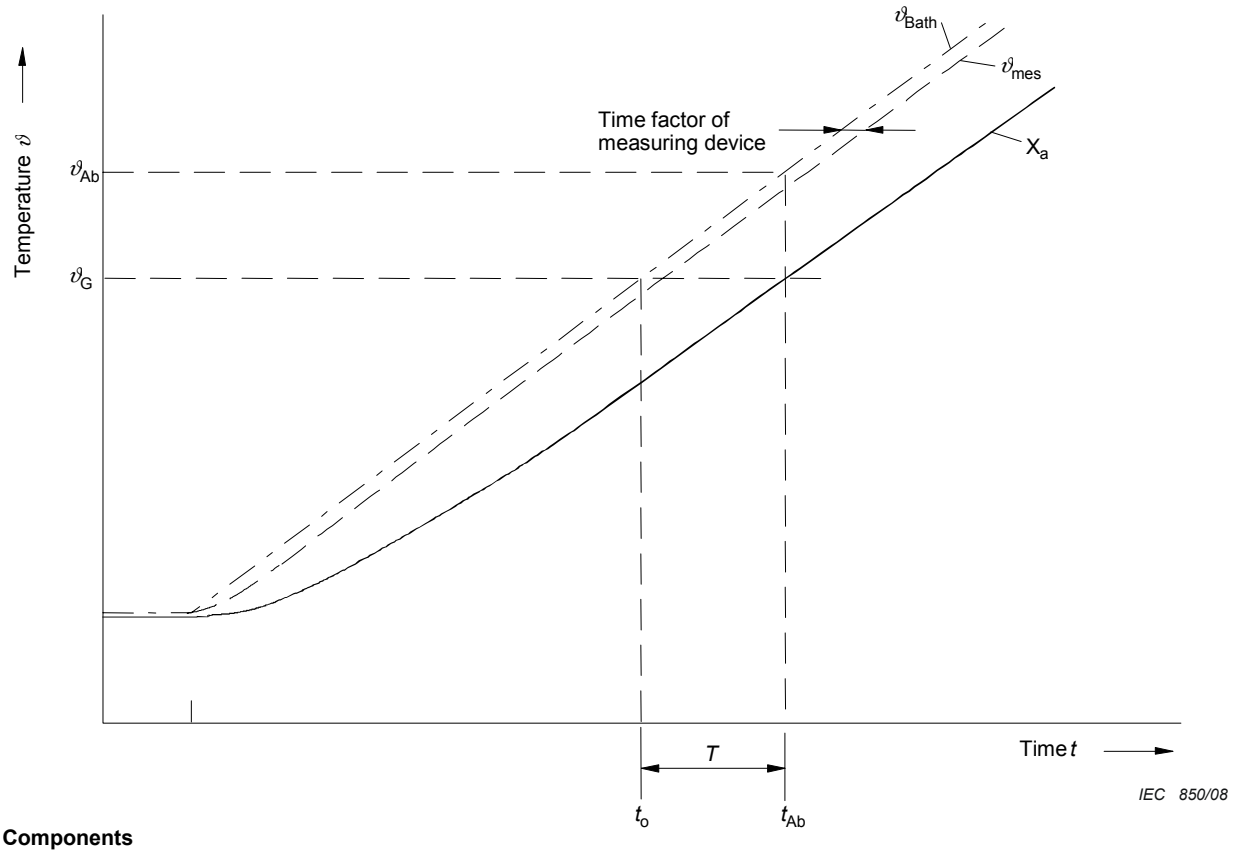
ϑ_{Bath} Test-bath temperature

X_a Sample output signal

T Time factor

Figure BB.1 – Determination of time factor in the case of a sudden temperature change

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Components

ϑ_{Bath} Test-bath temperature
ϑ_{mes} Bath temperature measured
X_a Sample output signal
ϑ_{Ab} Switch-off temperature
ϑ_G Set limit value
t_{Ab} Time of switch-off
t_o Time when $\vartheta_{Bath} = \vartheta_G$
T $t_{Ab} - t_o$ (time factor)

Calculation of switch-off temperature ϑ_{Ab} under test conditions when T and A are known.

$$\vartheta_{Ab}{}^{1)} = T \times A + \vartheta_G$$

where A is the test-bath temperature gradient.

Figure BB.2 – Determination of time factor in the case of a linear rise of test-bath temperature

Table BB.1 – Method to determine and verify time factor values (see 11.101)

	Mode of working	Time factor T with working fluid at the sensing device s		
		Water	Air	Oil
Boiler thermostat and boiler temperature limiters	Continuous	130	120	–
Boiler thermostat, boiler temperature limiters and boiler thermal cut-outs	Two-point behaviour	45	120	60
Flue gas temperature limiters	Two-point behaviour	–	45	–

1) When a period of approximately 5 T has elapsed since the beginning of the rise in temperature.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex CC
(informative)

Number of cycles

CC.1 Number of cycles for independently mounted and in-line cord controls

Temperature sensing controls	Automatic action	Manual action
Thermostats	6 000	600
Room thermostats	100 000	600
Self-resetting thermal cut-outs	1 000	
Non-self-resetting thermal cut-outs	300	
Other manual actions		300

CC.2 Minimum number of cycles for independently mounted and in-line cord controls (Canada and the USA)

Temperature sensing controls	Automatic action		Manual action		Slow make and slow break [a]			
	With current	Without current	With current	Without current	First	Max. cycles per min	Last	Max. cycles per min
Self-resetting thermal cut-outs	100 000				75 000	6	25 000	1 [b]
Non-self-resetting thermal cut-outs	1 000*	5 000	1 000**	5 000	1 000	1 [b]	5 000	[c]
Self-resetting temperature limiters	6 000 30 000 [d]				6 000 24 000[d]	1 [b] 6 [d]	– 6 000[d]	– 1 [d]
Non-self-resetting temperature limiters	6 000* 6 000		6 000**		6 000 6 000	1 [b] 1 [b]	– –	– –
Thermostats	30 000 [d]				24 000[d]	6 [d]	6 000[d]	1 [d]
Other manual action			6 000		1 000	6	5 000	1 [b]
Room thermostats for other than SELV	30 000					6	–	–

* Break only.

** Make only

[a] Magnetic, manual and motor-operated switches or the like, and switches that snap with lost motion and do not creep, may be tested at the rate of six cycles per minute.

[b] For all controls, the test is to be conducted with (50 ± 20) % “ON” time. A temperature operated control is to be so tested, using a slow rate of change.

[c] When no current is used, the switch may be operated at any convenient speed.

[d] For air-conditioning and refrigeration applications.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex DD
(normative)

Controls for use in agricultural confinement buildings

DD.1 Object

The object of this annex is to provide a standard test method for determining the ability of a temperature sensing control to withstand specified severities of chemical compounds associated with use in agricultural confinement building environments. The requirements of this annex are intended to be in addition to the requirements of this standard. Twelve new samples, unless the test of DD.7.7.2 is required, in which case thirteen, are used for the tests of this annex.

Controls declared and intended for use in agricultural confinement buildings are not intended for use in potentially explosive atmospheres within the scope of IEC technical committee 31.

DD.2 Definitions

DD.2.1
agricultural confinement building
farm structure characterised by being heated and/or cooled by artificial means, where accumulation of animal food and waste may result in concentrations of corrosive compounds not normally found in freely ventilated farm buildings (e.g. barns) and periodically disinfected prior to subsequent similar use

DD.3 Test apparatus

Test chambers and sample shelves are of materials known to withstand the corrosive effects of the test medium so as not to introduce additional byproducts of corrosion.

DD.4 Severities

Severities are specified in Clause DD.7.

DD.5 Pre-conditioning

This annex does not prescribe any requirement for pre-conditioning. However, controls provided with openings for the entrance of wiring, fittings and/or cords of the type intended during installation shall be provided and used during testing. The resultant opening for wires or the cut end of cords, if any, shall be sealed to prevent entrance of the test medium into the control. Other openings, if any, are not modified.

DD.6 Initial measurements

This annex does not prescribe any requirement for initial measurements.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.7 Testing

For the following tests, if any of the samples exposed for 10 days do not meet the requirements of DD.9.2, the 30 day test may be discontinued to conserve time and test chamber utilization.

DD.7.1 Moist carbon dioxide – sulfur dioxide – air mixture

Two samples are placed in the test chamber, one exposed for 10 days and the other for 30 days. An amount of carbon dioxide equivalent to 1 % of the volume of the test chamber and an equal amount of sulfur dioxide is to be introduced into the test chamber each working day. Prior to the introduction of gas each day, the gas-air mixture from the previous day is purged. The test is run continuously, with the introduction of gas accomplished at least 8 times during the 10 day exposure and 22 times during the 30 day exposure.

A quantity of 10 ml of water per 0,003 m^3 of chamber volume is maintained at the bottom of the chamber for humidity.

The temperature of the test chamber is maintained at (35 ± 2) °C.

DD.7.2 Moist hydrogen sulfide – air mixture

Two samples are placed in the test chamber, one exposed for 10 days and the other for 30 days. An amount of hydrogen sulfide equivalent to 1 % of the volume of the test chamber is to be introduced into the test chamber each working day. Prior to the introduction of gas each day, the gas-air mixture from the previous day is purged. The test is run continuously, with the introduction of gas accomplished at least 8 times during the 10 day exposure and 22 times during the 30 day exposure.

A quantity of 10 ml of water per 0,003 m^3 of chamber volume is maintained at the bottom of the chamber for humidity.

The temperature of the test chamber is maintained at (25 ± 5) °C.

DD.7.3 Moist ammonia – air mixture

Two samples are placed in the test chamber, one exposed for 10 days and the other for 30 days. An ammonium hydroxide-water solution is placed in the bottom of the chamber. The solution is of a concentration which produces a 1 % by volume ammonia vapour above the solution, the remaining vapour being composed of air and water. The solution is not replaced or replenished during the test.

The temperature of the test chamber is maintained at (35 ± 2) °C.

DD.7.4 Urea – water vapour

Two samples are placed in the test chamber, one exposed for 10 days and the other for 30 days. A saturated urea-water solution (excess crystals in 10 ml of water per 0,003 m^3 of chamber volume) is placed in the bottom of the chamber. The solution is not replaced or replenished during the test.

The temperature of the test chamber is maintained at (35 ± 2) °C.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.7.5 Warm humid air

Two samples are placed in the test chamber, one exposed for 10 days and the other for 30 days. The humidity of the test chamber is maintained at (98 ± 2) % relative humidity.

The temperature of the test chamber is maintained at (60 ± 1) °C.

DD.7.6 Disinfectant – germicide – water mixture exposure

One sample is exposed to 1 300 cycles of intermittent spraying and drying of disinfectant-germicide-water mixture. The spray-dry cycle consists of 10 min spray followed by 50 min of no spray.

The temperature of the test chamber is maintained at (35 ± 2) °C.

The dairy disinfectant-germicide is mixed at a concentration of 7,8 ml disinfectant-germicide per litre of water. The disinfectant-germicide is composed of 15 % dimethyl ammonium chloride compounds and 85 % inert ingredients.

DD.7.7 Dust exposure

DD.7.7.1 Dust penetration

One sample shall be exposed to the dust test in IEC 60529 for first characteristic numeral 5. Enclosures may be deemed either category 1 or category 2.

DD.7.7.2 Dust heating, abnormal

For controls incorporating heat-producing devices (e.g. transformer, relay, electronic switching device), one sample is mounted and electrically connected as intended in a test chamber. Wheat and corn dust passed through a 0,075 mm mesh width screen is blown into the top of the chamber and allowed to fall vertically onto the sample until the blanket on top of the sample stabilizes. The blower is deenergized.

The test chamber temperature is then raised to T_{max} or 40 °C, whichever is greater, and the sample energized at V_r and I_r until chamber temperature stabilizes.

DD.8 Recovery

Samples tested in accordance with DD.7.1 through DD.7.7.1, inclusive, are rinsed with water and allowed to dry at room temperature.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.9 Evaluation

DD.9.1 General

Gaskets and other materials intended to seal the enclosure shall not have deteriorated excessively.

External adjustments and other mechanisms, if any, shall remain operable. Compliance is checked by actuation and inspection.

Samples of the control shall complete each of the six corrosive exposure tests without undue corrosion which may affect integrity of the enclosure so as to impair its function within the meaning of this standard. Compliance is checked by inspection.

DD.9.2 For the tests of DD.7.1 through DD.7.6, each sample shall meet the requirements of Clause 8, Subclause 17.5 and Clause 20 after the overvoltage test of 17.1.3.1 conducted at room temperature.

In Canada and the USA, the overvoltage test is replaced by an overload test.

DD.9.3 For the test of DD.7.7.1, dust shall not have entered the enclosure. Compliance is checked by inspection.

DD.9.4 For the test of DD.7.7.2, the temperatures specified in Clause 14 shall not be exceeded by more than 15 K.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex EE
(informative)

Guide to the application of temperature sensing controls within the scope of IEC 60730-2-9

EE.1 General

EE.1.1 This annex applies to automatic temperature sensing controls for use in, on or in association with equipment for household and similar use, including electrical controls for heating, air-conditioning and similar applications.

Its purpose is to provide guidelines for the selection of temperature sensing controls by the user based on the particular application. It is also intended for technical committees to give guidance on the use of the various classifications of IEC 60730-2-9.

EE.1.2 Overview

All temperature sensing controls tested in accordance with IEC 60730-2-9 are tested to determine inherent constructional safety and safe operation. Safety is checked in the areas of protection against electric shock, heating, electric strength, provision for earthing, mechanical strength, endurance and abnormal use, etc. as appropriate.

Also included are requirements for electronic controls, including those incorporating complex electronics and software.

Controls classified as Type 2 are also checked to provide a degree of confidence in terms of their operating temperature. Tests are made to determine that the spread of operating temperature in the new condition is within the manufacturer's declared value, and also to determine that drift of operating temperature is within the manufacturer's declared value after the specified endurance test.

EE.2 Selection of temperature sensing controls within the scope of IEC 60730-2-9

Suitable controls for a specific application are selected based on the classifications and declarations recorded in the relevant test report under Clauses 6 and 7 of the standard. Such classifications and declarations applicable to all automatic controls are contained in IEC 60730-1. Amendments and additions to Part 1 are given in the relevant Part 2, that is IEC 60730-2-9 for temperature sensing controls.

The IEC 60730 series of standards should be regarded as a catalogue of characteristics from which the manufacturer will have specified a set, applicable to his particular control, and the types of application for which he believes it suitable.

It is therefore the responsibility of the user of the control, be it an OEM (Original Equipment Manufacturer) or installer, to select the control, which is suitable for their intended application. Also, equipment product standards should specify minimum requirements for control applications. It is not sufficient to specify simply that a control shall comply with IEC 60730, or IEC 60730-2-9, but rather particular declarations of relevant types and characteristics should be selected.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3 Classifications common to temperature sensing controls

EE.3.1 Nature of supply

Indicates the type of supply voltage for which the control is suitable, a.c. only, d.c. only or a.c. and d.c. There is also the provision for specific types of supply or multiple supplies.

EE.3.2 Type of load

Indicates the type of load, that is,

– resistive only;
– resistive or inductive or a combination of both, for which the inductive element covers loads with a power factor not less than 0,6;
– specific load;
– current less than 20 mA;
– specific motor load;
– pilot load.

Controls for resistive circuits may be used for an inductive load, provided that the power factor is not less than 0,8, and the inductive load does not exceed 60 % of the current rating for the resistive load. Such circuits may also be used for other reactive loads provided that the reactive current does not exceed 5 % of the rated resistive current, and that the load is not greater than 10 VA.

An example of a resistive plus inductive load is a circuit in a fan-heater which incorporates both a heating element and a motor.

Circuits intended for inductive loads only may either be classified under this subclause by declaring that the resistive load is equal to the inductive load, or may be classified as for a declared specific load.

Examples of specific loads are circuits for tungsten filament or fluorescent lamp loads, highly inductive loads with a power factor of less than 0,6, capacitive loads, and contacts intended to be operated off load.

Examples of circuits of less than 20mA are circuits for neon indicators and other signal lamps.

EE.3.3 Types of temperature sensing controls according to their purpose

A temperature sensing control may be classified for more than one purpose.

Thermostat – Cycling temperature sensing control, which is intended to keep a temperature between two particular values under normal operating conditions of the controlled equipment and which may have provision for setting by the user. A thermostat is therefore also classified as an operational control.

Temperature Limiter – Temperature sensing control which is intended to keep a temperature below or above one particular value during normal operating conditions of the controlled equipment and which may have provision for setting by the user. A temperature limiter is therefore also classified as an operational control.

A temperature limiter may be of the automatic or of the manual reset type. It does not make the reverse operation during the normal duty cycle of the appliance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Thermal cut-out – Temperature sensing control intended to keep a temperature below or above one particular value during abnormal operating conditions of the controlled equipment and which has no provision for setting by the user. A thermal cut-out is therefore also classified as a protective control.

A thermal cut out may be of the automatic or manual reset type.

Normally, a thermal cut out will provide a Type 2 action.

Bimetallic single operation device (SOD) – Control having a bimetallic temperature sensing element, which is intended to operate only once, and then requires complete replacement. A single operation device is therefore also classified as a protective control.

A bimetallic single operation device does not reset above a declared temperature.

A non-metallic single operation device denotes a control having a non-bimetallic sensing device, the operation of which cannot be separated from other functions of the control, and which operates only once and then requires complete replacement. Such a device is classified as a protective control.

If such parts can be tested separately, then they are identified as thermal links, which are not within the scope of IEC 60730-2-9 and are covered by IEC 60691.

EE.3.4 Features of automatic action

EE.3.4.1 Controls are classified either as Type 1 or Type 2

A Type 1 control is tested fully to determine inherent safety, but is not tested to determine operating temperature consistency, either in the new condition, or after the specified endurance test. Type 1 controls are therefore intended to be used in applications where the controlled temperature is not critical, in terms of performance or safety of the controlled equipment.

A Type 2 control is tested for inherent safety and for consistency of operating temperature, both in new condition, to check that the operating temperature is within the manufacturers' declared manufacturing tolerance (manufacturing deviation), and also for the change in operating temperature after the specified endurance (drift).

It should be noted that both manufacturing deviation and drift are declared by the manufacturer of the control. A user of the control should therefore ensure that a control is chosen which is suitable and meets the requirements of the application, allowing for the declared manufacturing deviation and drift.

Type 1 actions and Type 2 actions are further classified according to one or more of the following constructional or operational features as outlined in EE.3.4.2 and EE.3.4.3.

These further classifications are only applicable if the relevant declarations have been made and any appropriate tests completed.

An action providing more than one feature may be classified by a combination of the appropriate letters, for example, Type 1.C.L. or Type 2.A.E.

A manual action is not classified according to this subclause.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3.4.2 Constructional features

The following constructional features can be declared. The incorporation of these features into the design of a control will depend on the intended final use of the control, its application within an equipment, or the type of equipment in which it is incorporated.

– A trip-free mechanism which cannot even momentarily be reclosed against the fault (Type 1.D or 2.D, see 6.4.3.4).

  This type of mechanism may be required by some equipment standards, where even a very short reclosure of the contacts while the equipment is in a fault condition could result in an escalation of the fault condition. An example is where such reclosure could result in the operation of a safety valve allowing steam to escape.

– A trip-free mechanism in which the contacts cannot be prevented from opening or maintained closed against a continuation of the fault (Type 1.E or 2.E, see 6.4.3.5).

  An example is a current-sensing control which has to be reclosed or can be reclosed momentarily to detect that the excess current fault still exists. A mechanism of this type would be acceptable in applications where a very short reclosure would not seriously affect the fault conditions in the controlled equipment, for example an electric room heater.

– An action which can only be reset by the use of a tool (Type 1.F or 2.F, see 6.4.3.6).

  This type of action is necessary when, for example, servicing by a skilled person is necessary after a particular type of fault.

– An action which is not intended to be reset under electrically loaded conditions (Type 1.G or 2.G, see 6.4.3.7).

  This type of action might be used to allow a lower contact specification, or where an equipment needs to be restarted from an ‘off’ state.

– A trip-free mechanism in which the contacts cannot be prevented from opening and which may automatically be reset to the "closed" position after normal operation conditions have been restored if the reset means is held in the "reset" position (Type 1.H or 2.H, see 6.4.3.8).

– A trip-free mechanism in which the contacts cannot be prevented from opening and the control is not permitted to function as an automatic reset device if the reset means is held in the "reset" or "on" position (Type 1.J or 2.J, see 6.4.3.9).

EE.3.4.3 Operational features

The following operational features can be declared. The incorporation of these features into the design of a control will depend on the intended final use of the control, its application within an equipment, or the type of equipment in which it is incorporated.

– For sensing actions, no increase in the operating value as the result of a breakage in the sensing element, or in parts connecting the sensing element to the switch head (Type 1.K or 2.K, see 6.4.3.10).

  This type of design can be used to prevent excessive temperature/pressure conditions after breakage of a temperature sensing element, for example in a pressurised water heater.

– An action so designed that in the case of failure of the electrical supply, it performs its intended function independently of any external auxiliary energy source or electrical supply (Type 1.L or 2.L, see 6.4.3.11).

– An action which operates after a declared ageing period (Type 1.M or 2.M, see 6.4.3.12).

  This type of action may be required for a protective control which spends the majority of its life at a normal working temperature, and is then required to operate without fail, when an equipment fault condition is sensed, e.g. self-cleaning ovens.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3.5 Control pollution situation

The control is classified according to the degree of protection provided by its enclosure against harmful ingress of water and solid objects (dust). These classifications are in accordance with IEC 60529 and are known as IP ratings. A control rated as IP00 has no enclosure and therefore relies on the protection afforded by the equipment in which it is installed for protection against the ingress of water and dust.

A control intended for use in a particular environment may be used for a different environment if the appropriate provisions, if any, are made in the equipment.

EE.3.6 Method of connection

Control with at least one terminal intended for the connection of fixed wiring.

In Canada and the USA, flying leads are allowed.

Control with at least one terminal intended for the connection of a flexible cord.

Fixed wiring and flexible cords are defined as external conductors.

A control may be classified for both the above types of terminal.

Control without any terminals intended for the connection of an external conductor.

This type of control is intended for the connection of only integrated or internal conductors.

External conductor is a conductor, a part of which is external to an in-line cord control, an independently mounted control or to an equipment in or on which a control is mounted.

Internal conductor is a conductor which is neither an external conductor, nor an integrated conductor. This includes conductors external to a control but within an equipment.

Integrated conductor is a conductor inside a control, or is used to permanently interconnect terminals or terminations of a control.

EE.3.7 Ambient temperature limits of the switch head

The switch head is defined as all parts of the control other than the temperature sensing element. If by construction it is impossible to distinguish between the switch head and the temperature sensing element, then the whole control is considered to be the sensing element.

If no declaration of ambient temperature is made, the ambient temperatures are assumed to be between the minimum value (T_{min}) of 0 °C, and a maximum value (T_{max}) of 55 °C. Other values may be declared, but no less than a maximum value (T_{max}) of 30 °C or a minimum value (T_{min}) of 0 °C.

Preferred values of T_{max} are 30 °C, 55 °C, 70 °C, 85 °C, 105 °C, 125 °C, 150 °C. Preferred values of T_{min} are 0 °C, –10 °C, –20 °C, –30 °C, and –40 °C.

Values differing from these preferred values are allowed.

EE.3.8 Protection against electric shock

This classification covers the method of providing protection against electric shock, that is the combination of earthing, and/or insulation or extra low voltage, used to provide the necessary protection.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

There are five types of protection, known as class 0, class 0I, class I, class II and class III. The definitions for these classes are detailed in 2.7.2 to 2.7.6 of IEC 60730-1.

This classification differs for the following various types of control.

An integrated control is not classified but takes the classification of the equipment with which it is integrated.

An incorporated control is classified for use in an equipment of class 0I, class 0, class I, class II or class III.

An in-line cord control, a freestanding control, or an independently mounted control is classified as class 0I, class 0, class I, class II or class III.

EE.3.9 Circuit disconnection or interruption

Contact separation is classified according to one of the following types;

– full-disconnection;
– micro-disconnection;
– micro-interruption;
– all-pole disconnection;
– electronic disconnection, see Clause H.28.

Some equipment standards may require full-disconnection, others may permit either full-disconnection or micro-disconnection; some may only require micro-interruption.

Different actions of a control may provide different circuit disconnections or interruptions.

• Full disconnection – A contact separation in all supply poles other than earth, which provide the equivalent of basic insulation between the supply mains and those parts intended to be disconnected.

This type of disconnection is intended for situations where electrical isolation is required. In some equipment standards, a physical contact gap of 3 mm is required for situations where the disconnected part can be touched during servicing etc.

• Micro-disconnection – Provides adequate contact separation in at least one pole so as to provide functional security.

Micro-disconnection denotes that for non-sensing controls the function controlled by the disconnection is secure, and for sensing controls is secure between the limits of activating quantity declared in Item 36 of Table 7.2.

This type of disconnection is not intended to provide electrical isolation, and flashover may occur during transient over voltage conditions.

Where the number of poles on the control is equal to the number of supply poles of the equipment to which it is connected, full-disconnection provides all-pole disconnection.

• Micro-interruption – Interruption of a circuit by contact separation, by a cycling action or a non-cycling action, and which does not provide full-disconnection or micro-disconnection.

This type of interruption would normally be applicable, for example, to a thermostat without a marked OFF position.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

• All-pole disconnection – For single-phase a.c. appliances and for d.c. appliances, disconnection of both supply conductors by a single switching action or, for appliances to be connected to more than two supply conductors, disconnection of all supply conductors, except the earthed (grounded) conductor, by a single switching action.

The protective earthing conductor is not considered to be a supply conductor.

All pole disconnection may provide either full-disconnection or micro-disconnection.

• Electronic disconnection – A non-cycling disconnection by an electronic device of a circuit for functional disconnection and which provides a disconnection other than by means of an air gap by satisfying certain electrical requirements in at least one pole.

Electronic disconnection is similar to micro-disconnection in application, but may not be suitable for some types of application, where conduction of one half cycle of the supply waveform while in the “OFF” condition could result in a hazard.

EE.3.10 Number of cycles of actuation (M) of each manual action

Preferred values are:

– 100 000 cycles;
– 30 000 cycles;
– 10 000 cycles;
– 6 000 cycles;
– 3 000 cycles [2)];
– 300 cycles [3)];
– 30 cycles [3)].

EE.3.11 Number of automatic cycles (A) of each automatic action

Preferred values are:

– 300 000 cycles;
– 200 000 cycles;
– 100 000 cycles;
– 30 000 cycles;
– 20 000 cycles;
– 10 000 cycles;
– 6 000 cycles;

---

2) Applicable only to actions of controls for specific equipment and applications such as voltage-tap controls, summer/winter controls for water heaters and where permitted by the appropriate equipment standard.

For controls with more than one manual action, a different value may be declared for each. If a control has more than one intended "OFF" position, then a cycle of actuation shall be regarded as a movement from one "OFF" position to the next "OFF" position.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– 3 000 cycles [3];
– 1 000 cycles [3] [4];
– 300 cycles [5] [5];
– 30 cycles [4] [6];
– 1 cycle [5].

For controls having more than one automatic action, a different value may be declared for each.

EE.3.12 Temperature limits of the mounting surface of the control

Controls may be classified as:

– control suitable for mounting on a surface which is not more than 20 K above the ambient temperature classified in 6.7;
– control suitable for mounting on a surface which is more than 20 K above the ambient temperature classified in 6.7.

An example of such a control is one mounted on a compressor unit in a refrigerator, where the mounting surface may be 150 °C, although the sensing element is at a temperature of –10 °C, and the ambient temperature is only 30 °C.

EE.3.13 Value of proof tracking index (PTI) for the insulation material used

Values for PTI are:

– material of material group IIIb with a PTI of 100 and up to but excluding 175;
– material of material group IIIa with a PTI of 175 and up to but excluding 400;
– material of material group II with a PTI of 400 and up to but excluding 600;
– material of material group I with a PTI of 600 and over.

EE.3.14 Period of electrical stress across insulating parts supporting live parts and between live parts and earthed metal

Electrical stress across the insulated parts is classified according to the following:

– short period;
– long period.

Long periods of electrical stress are considered to exist if the control is used in equipment for continuous use; and also for the supply side of a control in any other equipment unlikely to be disconnected from the supply by the removal of a plug or by the operation of a control providing full disconnection.

At the present time, this classification is not used and no tests are specified.

---

3) Not applicable to thermostats or to other fast cycling actions.

4) Applicable only to manual reset.

5) Applicable only to actions which require the replacement of a part after each operation.

6) Can only be reset during manufacturer servicing.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3.15 Construction

Construction is classified according to the following types:

– integrated control;
– incorporated control;
– in-line cord control;
– free-standing control;
– independently mounted control for:
  – surface mounting;
  – flush mounting;
  – panel mounting.

EE.3.16 Ageing requirements of the equipment in which the control is intended to be used

Preferred values are:

– 60 000 h;
– 30 000 h;
– 10 000 h;
– 3 000 h;
– 300 h;
– 15 h.

Controls which operate during the heating or endurance tests of the equipment standard are not classified according to this subclause.

EE.4 Specific types of temperature sensing control

A detailed guide to the application of the various types of temperature sensing controls is given below.

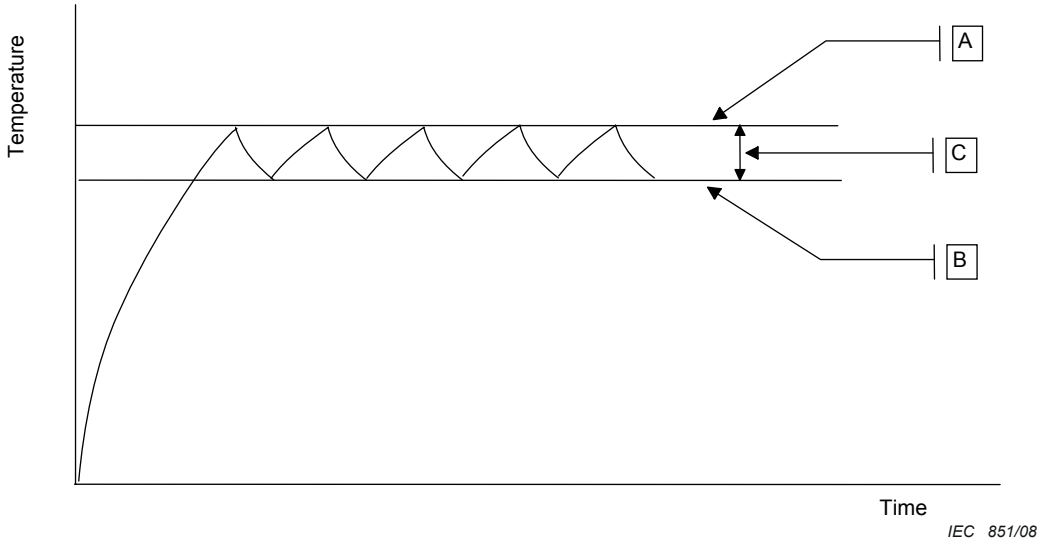
EE.4.1 Thermostats

EE.4.1.1 Function

As defined, a thermostat is intended to operate automatically to keep the temperature of the controlled medium, air, water, oil, solid material or surface, between an upper and lower temperature, the difference being called the differential.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The type of controlled output is shown graphically in Figure EE.1.



Key

A Upper temperature

B Lower temperature

C Differential

Figure EE.1 – Thermostat

A thermostat can either be fixed setting or can have an actuating member for setting of the controlled temperature by the end user. For thermostats intended for integration or incorporation into equipment, means may also be provided for initial setting by the OEM or installer.

A thermostat is intended to operate during the normal operation of equipment, and the number of operations specified in Subclauses 6.10 and 6.11 should be selected to cover the expected number of operations during the estimated life of the equipment. This is primarily to determine its safe operation during the life of the equipment, and for Type 2 controls, to provide confidence that the operating temperature will be maintained within specified limits.

The failure of a thermostat to operate due to, for example, welded contacts, is normally protected against in equipment by provision of a thermal cut out, or a single operation device.

EE.4.1.2 Examples of operation

Refer to Table EE.1.

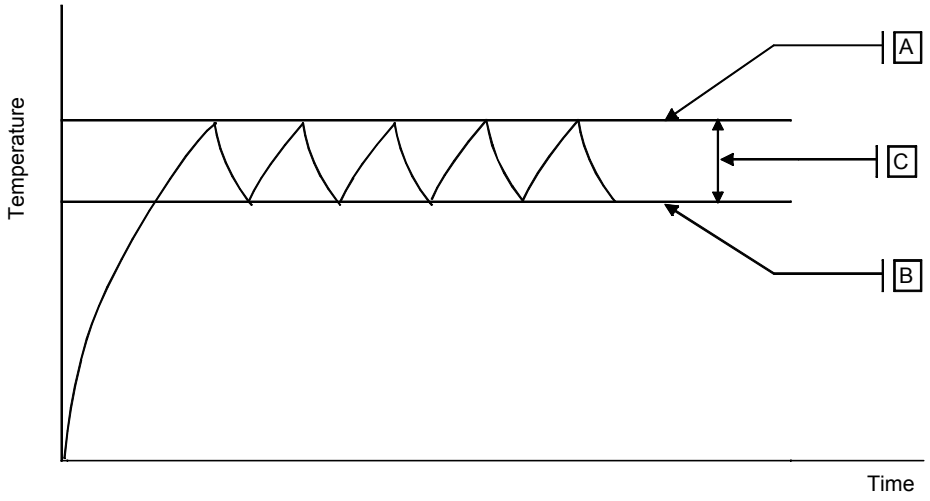
EE.4.2 Temperature limiter

EE.4.2.1 Function

As defined, a temperature limiter is intended to operate to keep the temperature of the controlled medium, air, water, oil, solid material or surface, above or below the set temperature.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The type of controlled output is shown graphically in Figures EE.2 and EE.3.



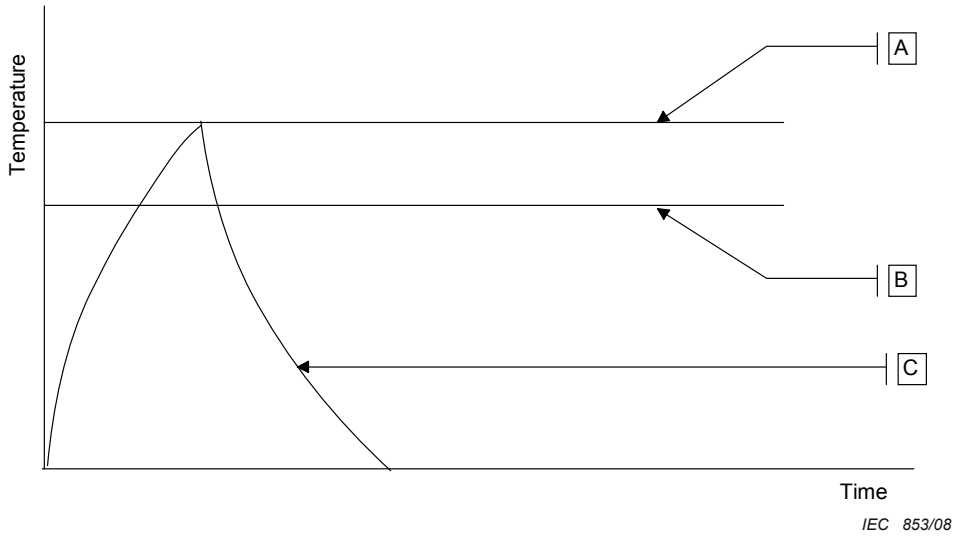
Key

A Upper temperature

B Lower temperature

C Differential (usually much larger than a thermostat)

Figure EE.2 – Self-resetting temperature limiter



Key

A Set temperature

B Reset temperature

C Requires manual reset

Figure EE.3 – Non-self-resetting temperature limiter

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

A temperature limiter can either be fixed setting or can have an actuating member for setting of the temperature by the end user. For temperature limiters intended for integration or incorporation into equipment, means may also be provided for initial setting by the OEM or installer.

A temperature limiter is intended to operate during the normal operation of an equipment and the number of operations specified in 6.10 and 6.11 should be selected to cover the expected number of operations during the estimated life of the equipment. This is primarily to determine its safe operation during the life of the equipment, and for Type 2 controls, to provide confidence that the operating temperature will be maintained within specified limits.

The failure of a temperature limiter to operate due to, for example, welded contacts, is normally protected against in an equipment by provision of a thermal cut out, or single operation device.

The construction of an automatic reset temperature limiter can be identical to a thermostat, differing only in the manner in which it has been tested, although frequently it will have a larger differential between the upper and lower operating temperature.

EE.4.2.2 Examples of operation

Refer to Table EE.1.

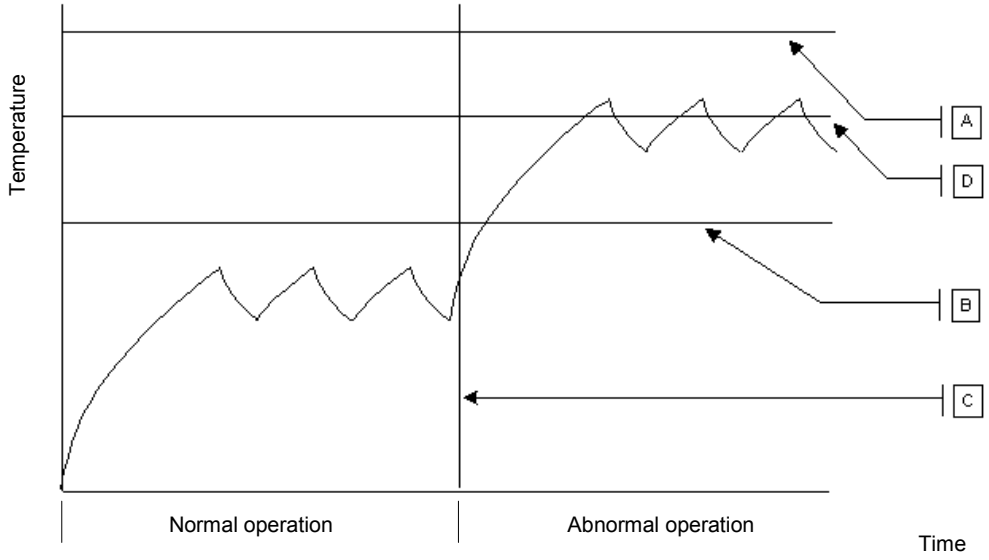
EE.4.3 Thermal cut-out

EE.4.3.1 Function

As defined, a thermal cut-out is intended to keep the temperature of the controlled medium, air, water, oil, solid material or surface, above or below the set temperature, during abnormal operation of an equipment.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The type of controlled output is shown graphically in Figures EE.4 and EE.5.



Key

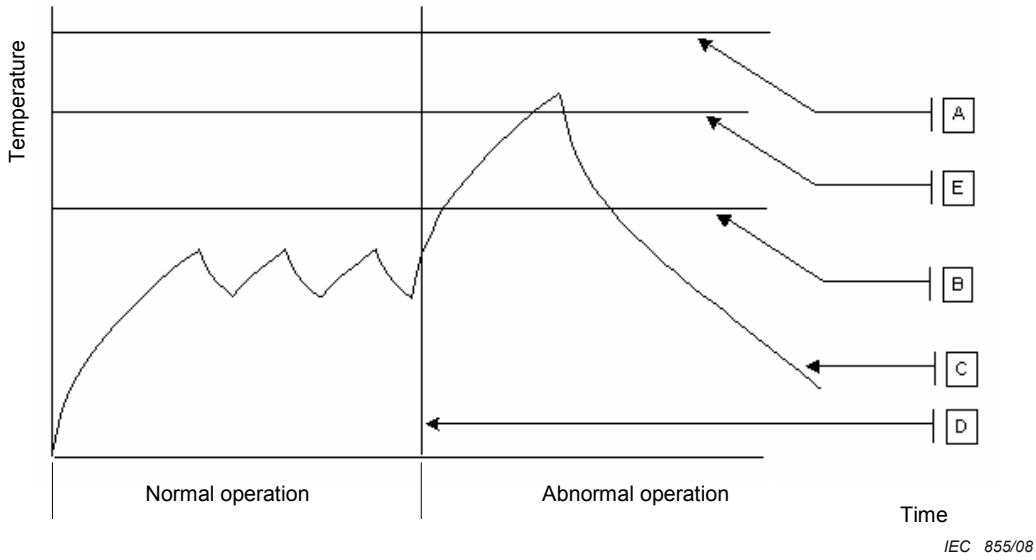
A Hazard temperature

B Maximum temperature during normal use

C Fault condition

D Thermal cut-out temperature

Figure EE.4 – Self-resetting thermal cut-out



Key

A Hazard temperature

B Maximum temperature during normal use

C Requires manual reset

D Fault condition

E Thermal cut-out temperature

Figure EE.5 – Manual reset thermal cut-out

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

A thermal cut-out can be either automatic or manual reset, and does not incorporate an actuating member for setting of the controlled temperature by the end user. For thermal cut outs intended for integration or incorporation into an equipment, means may also be provided for initial setting by the OEM or installer.

A thermal cut-out is intended to operate only during abnormal operation of an equipment, and the number of operations specified in 6.10 and 6.11 is dependent on the type and usage pattern of the equipment. Equipment standards normally specify the number of operations required for protective controls, such as thermal cut-outs.

Thermal cut-outs will normally be classified as Type 2 controls, but this is dependent on customer requirements, and/or the requirements specified in the relevant equipment standard.

The number of operations specified is therefore normally to determine its safe operation during the life of the equipment, and to provide confidence that the operating temperature will be maintained within specified limits.

The operation of a thermal cut out is usually the final protective control against a hazard or fault condition within equipment.

The construction of thermal cut-outs can be identical to thermostats or temperature limiters, differing only in the manner in which they have been tested.

EE.4.3.2 Examples of operation

Refer to Table EE.1.

EE.4.4 Single operation device

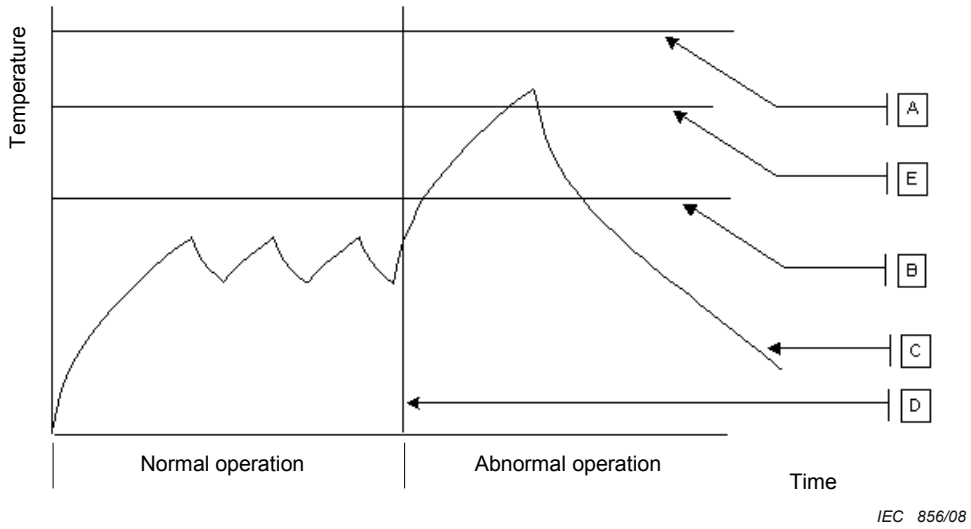
EE.4.4.1 Application

As defined, a single operation device is intended to keep the temperature of the controlled medium, air, water, oil, solid material or surface, below the set temperature, during abnormal operation of equipment.

The type of controlled output is shown graphically in Figure EE.6.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

A Hazard temperature

B Maximum temperature during normal use

C Requires replacement of the control or part

D Fault condition

E Single operation device cut out temperature

Figure EE.6 – Single operation device

A single operation device has no means of temperature setting after manufacture and is intended to be non-resettable, i.e. a thermal fuse, requiring complete replacement of the control or a part of the control.

Bimetallic types do however exist which can be reset with specialist equipment.

EE.4.4.2 Examples of operation

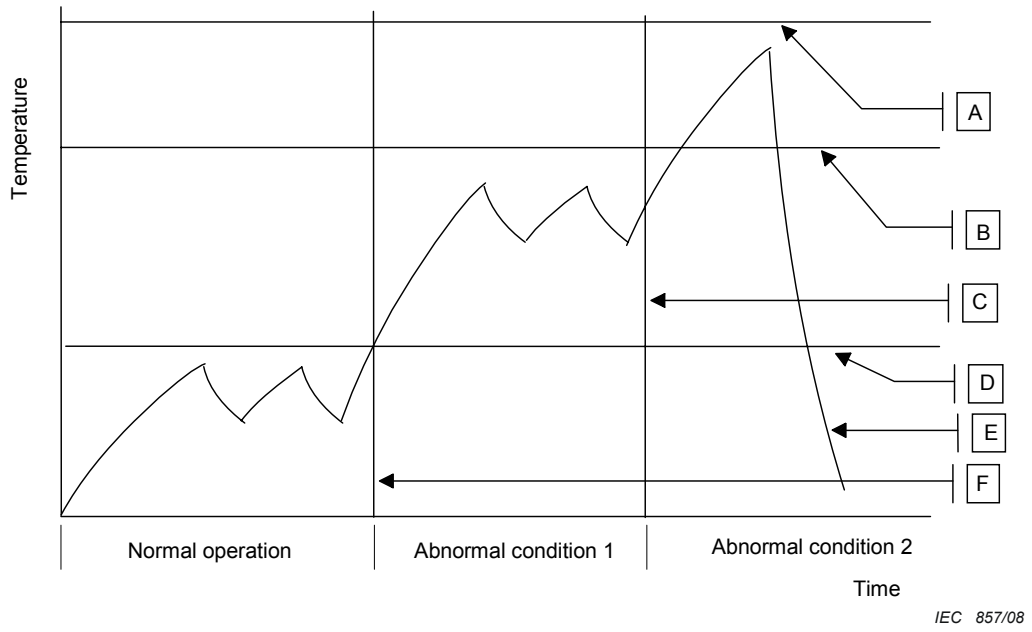
Refer to Table EE.1.

Single operation devices are sometimes used in a three-stage control system, comprising a thermostat, a thermal cut out and a single operation device.

Such a system is shown graphically in Figure EE.7.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

A Final hazard temperature (abnormal condition 2)

B Interim hazard temperature (abnormal condition 1)

C Failure of thermal cut-out, or abnormal condition to which the thermal cut-out is not responsive

D Maximum temperature during normal use

E Requires replacement of control or part

F Fault condition

Figure EE.7 – Three-stage control system

EE.4.4.3 Examples of application

Refer to Table EE.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Table EE.1 – Typical examples of the classification of temperature sensing controls in accordance with IEC 60730-2-9

Classification	Declaration/Action																	
	Type 1	Type 2	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	X	Z
Control Application																		
Thermostat in room heaters		X		X	X								X					
Manual reset thermal cut-out in room heaters (small)		X		X		X		X		X		X	X	X		X		
Thermal cut-out for electric kettles		X		X				X										
Temperature limiter in electric kettles	X		X	X														
Auto reset thermal cut-out in space heaters (dwelling)		X		X														
Manual reset thermal cut-out in space heaters		X		X	X	X			X									
Thermal cut-out for refrigerator compressor control (for thermal motor protector, refer to IEC 60730-2-4)		X			X													
Thermal cut-out for room heaters		X			X													
Thermal cut-out for hair dryers		X			X													
Thermal cut-out for transformers		X			X													
Thermal cut-out for fans		X			X													

_____

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 62
1 Domaine d'application et références normatives 65
2 Définitions 66
3 Exigences générales 68
4 Généralités sur les essais 68
5 Caractéristiques nominales 69
6 Classification 69
7 Informations 70
8 Protection contre les chocs électriques 72
9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection 72
10 Bornes et connexions 72
11 Exigences de construction 72
12 Résistance à l'humidité et à la poussière 76
13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique 77
14 Echauffements 77
15 Tolérances de fabrication et dérive 78
16 Contraintes climatiques 79
17 Endurance 79
18 Résistance mécanique 85
19 Pièces filetées et connexions 86
20 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation 86
21 Essais relatifs aux risques du feu 86
22 Résistance à la corrosion 86
23 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – émission 87
24 Eléments constituants 87
25 Fonctionnement normal 87
26 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – immunité 87
27 Fonctionnement anormal 88
28 Guide sur l'utilisation des coupures électroniques 88
Annexes 89
Annexe H (normative) Exigences pour dispositifs de commande électroniques 89
Annexe J (normative) Exigences pour dispositifs de commande utilisant des thermistances 94
Annexe AA (informative) Tolérances de fabrication et dérive maximales 95
Annexe BB (informative) Facteur temps 96
Annexe CC (informative) Nombre de cycles 100
Annexe DD (normative) Dispositifs de commande pour usage dans les bâtiments d'élevage agricoles 101
Annexe EE (informative) Guide pour l'utilisation des dispositifs de commande thermosensibles liés au domaine d'application de la CEI 60730-2-9 105

Figure 11.4.13.102 – Outil de frappe 74

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Figure 17.101.3 – Cylindre d'aluminium pour la méthode du changement de température 84
Figure BB.1 – Détermination du facteur temps dans le cas d'un changement soudain de température 97
Figure BB.2 – Détermination du facteur temps dans le cas d'un échauffement linéaire du bain d'essai 98
Figure EE.1 – Thermostat 114
Figure EE.2 – Limiteur de température à réarmement automatique 115
Figure EE.3 – Limiteur de température à réarmement manuel 116
Figure EE.4 – Coupe-circuit thermique à réarmement automatique 117
Figure EE.5 – Coupe-circuit thermique à réarmement manuel 118
Figure EE.6 – Dispositif monocoup 119
Figure EE.7 – Système de commande à trois étages 120

Tableau H.26.2.101 – Critères de conformité 91
Tableau BB.1 – Méthode pour déterminer et vérifier les valeurs du facteur temps (voir 11.101) 99
Tableau EE.1 – Exemples typiques de la classification des dispositifs de commande thermosensibles selon la CEI 60730-2-9 121

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES À USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –

Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60730-2-9 a été préparée par le comité d'études 72 de la CEI: Commandes automatiques pour appareils domestiques.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition publiée en 2000 et ses Amendement 1 (2002) et Amendement 2 (2004), et constitue une révision technique.

Cette édition de la CEI 60730-2-9 comprend une nouvelle Annexe EE, qui est un guide informatif pour l'application des dispositifs de commande thermosensibles. De plus, une nouvelle exigence en 17.3.1 a été ajoutée pour traiter de l'exigence d'endurance pour les dispositifs thermosensibles dans lesquels la totalité du dispositif de commande est déclarée comme élément sensible pour des températures de fonctionnement inférieures à 0 °C. Ce document contient également quelques modifications éditoriales dues aux nouvelles éditions des normes référencées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
72/763/FDIS	72/767/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente Partie 2-9 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60730-1. Elle a été établie sur la base de la troisième édition de cette norme (1999) et de ses Amendement 1 (2003) et Amendement 2 (2007). Les éditions futures de la CEI 60730-1, ou ses amendements, pourront être pris en considération.

La présente Partie 2-9 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60730-1 de façon à la transformer en norme CEI: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles.

Lorsque cette Partie 2-9 spécifie "addition", "modification" or "remplacement", l'exigence, la modalité d'essai ou le commentaire correspondant de la Partie 1 doivent être adaptés en conséquence.

Lorsque aucune modification n'est nécessaire, la présente Partie 2-9 indique que l'article ou le paragraphe approprié s’applique.

Afin d'obtenir une norme complètement internationale, il a été nécessaire d'examiner des exigences différentes résultant de l'expérience acquise dans diverses parties du monde et de reconnaître les différences nationales dans les réseaux d'alimentation électrique et les règles d'installations.

Les notes “dans certains pays” concernant des pratiques nationales différentes sont contenues dans les paragraphes suivants:

– 4.1.101
– Tableau 7.2, note 102
– 11.4.3.101
– 11.4.101
– 11.101
– 12.101.3
– 13.2
– 17.8.4.101
– 17.15.1.3
– 17.15.1.3.1
– 17.16.101
– 17.16.105
– 18.102.3
– 23.101
– Annexe AA
– CC.2

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– DD.9.2

– EE.3.6

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

– Exigences proprement dites: caractères romains.

– *Modalités d'essais: caractères italiques.*

– Commentaires: petits caractères romains.

Les paragraphes, notes, tableaux ou figures complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101, les annexes complémentaires sont dénommées AA, BB, etc.

Une liste de toutes les parties de la CEI 60730, sous le titre général: *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES À USAGE DOMESTIQUE ET ANALOGUE –

Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles

1 Domaine d'application et références normatives

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

1.1 *Remplacement:*

La présente partie de la CEI 60730 s'applique aux dispositifs de commande électrique automatiques thermosensibles pour usage dans, sur ou en association avec des appareils à usage domestique et analogue, y compris les dispositifs de commande électrique pour le chauffage, le conditionnement d'air et applications analogues. Le matériel peut fonctionner à l'électricité, au gaz, au pétrole, aux combustibles solides, à l'énergie solaire, etc., ou à une de leurs combinaisons.

1.1.1 *Remplacer le commentaire par les nouveaux commentaires suivants:*

De tels dispositifs sont par exemple les thermostats de chaudière, les commandes de ventilation, les limiteurs de température et les coupe-circuit thermiques.

Partout dans la présente norme, le terme “équipement” comprend les appareils d'utilisation et les systèmes de commande.

1.1.2 *Remplacement:*

La présente norme s'applique également à la sécurité électrique des dispositifs de commande thermosensibles non munis de sortie électrique, tels que les dispositifs de commande de flux réfrigérant et de gaz.

1.1.3 Ne s'applique pas.

Paragraphes complémentaire:

1.1.101 La présente norme s'applique aux dispositifs monocoups tels qu’ils sont définis dans la présente norme.

1.5 Références normatives

Addition:

CEI 60335 (toutes les parties), *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité*

CEI 60691:2002, *Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d’application*
Amendement 1 (2006)

CEI 60730-2-4, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-4: Règles particulières pour les dispositifs thermiques de protection de moteur pour motocompresseurs de type hermétique et semi hermétique*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2 Définitions

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

2.2 Définitions des différents types de dispositifs de commande en fonction de l'utilisation

2.2.19
dispositif de commande de fonctionnement

Ajouter, à la définition, le commentaire suivant:

En général, un thermostat est un dispositif de commande de fonctionnement.

2.2.20
dispositif de commande de protection

Ajouter, à la définition, le commentaire suivant:

En général, un coupe-circuit thermique est un dispositif de commande de protection.

Définitions complémentaires:

2.2.101
dispositif monocoup
SOD
dispositif de commande à élément thermosensible destiné à ne fonctionner qu'une seule fois, puis nécessitant un remplacement complet

2.2.101.1
dispositif monocoup bimétallique
dispositif monocoup comportant un élément thermosensible bimétallique

NOTE 1 Un dispositif monocoup bimétallique ne se réarme pas au-dessus de la température déclarée (voir 11.4.103).

NOTE 2 Les exigences pour les coupe-circuit thermiques (qui ne sont pas autorisés à se réarmer) sont contenues dans la CEI 60691.

2.2.101.2
dispositif monocoup autre que bimétallique
partie d'un dispositif de commande dont le fonctionnement ne peut être séparé des autres fonctions du dispositif de commande et comportant un élément sensible non bimétallique ne fonctionnant qu'une seule fois puis nécessitant un remplacement complet ou partiel

NOTE Si de telles parties peuvent être essayées séparément, elles sont considérées comme des fusibles thermiques du domaine d'application de la CEI 60691.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2.2.101.2.1
température de fonctionnement assignée
T_f
température de l'élément sensible d'un dispositif de commande monocoup non bimétallique qui provoque le changement d'état de conductivité du dispositif de commande quand elle est mesurée dans des conditions spécifiées déclarées par le fabricant

2.2.101.2.2
température de maintien
T_c
température maximale de l'élément sensible d'un dispositif de commande monocoup non bimétallique à laquelle le dispositif de commande ne changera pas l'état de conductivité pendant un temps spécifié dans les conditions spécifiées déclarées par le fabricant

2.2.101.2.3
limite maximale de température
T_m
température de l'élément sensible d'un dispositif de commande monocoup non bimétallique, définie par le fabricant, jusqu'à laquelle les propriétés mécaniques et électriques du dispositif de commande ayant changé son état de conductivité ne seront pas altérées pendant un temps donné

2.2.102
thermostat d'ambiance
thermostat incorporé ou pour montage indépendant, destiné à régler la température d'une zone habitable

2.2.103
commande de ventilation
dispositif de commande thermosensible automatique destiné à commander le fonctionnement d'un ventilateur ou aérateur

2.2.104
thermostat de chaudière
thermostat destiné à commander la température d'une chaudière ou d'un liquide

2.2.105
thermostat modulant
thermostat qui commande la température entre deux limites en contrôlant constamment l'alimentation à la charge

2.2.106
coupe-circuit thermique maintenu par tension
coupe-circuit thermique qui est maintenu dans ses conditions de fonctionnement par la tension qui apparaît à ses bornes dans ces conditions

2.2.107
thermostat agricole
thermostat destiné à être utilisé dans les bâtiments d'élevage agricoles

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2.3 Définitions concernant les fonctions des dispositifs de commande

2.3.14 *Définition complémentaire*:

2.3.14.101
facteur temps
réponse transitoire des dispositifs de commande thermosensibles par variation déterminée de la grandeur de manœuvre

2.5 Définitions des types de dispositifs de commande selon leur construction

Définitions complémentaires:

2.5.101
commande pousser-tourner
commande en deux phases effectuée d'abord en poussant, puis en tournant l'organe de manœuvre du dispositif

2.5.102
commande tirer-tourner
commande en deux phases effectuée d'abord en tirant, puis en tournant l'organe de manœuvre du dispositif

3 Exigences générales

L'Article de la Partie 1 s'applique.

4 Généralités sur les essais

4.1 Conditions d'essai

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

4.1.7 Ne s'applique pas.

Paragraphes complémentaires:

4.1.101 Dans le cas des essais de la présente norme et sauf spécification contraire, les excursions de température ambiante au-delà de T_{max} pendant un fonctionnement anormal, précurseur du fonctionnement d'un coupe-circuit thermique à réarmement manuel ou d'un dispositif monocoup bimétallique, ne sont pas prises en compte.

Au Canada et aux Etats-Unis, ce qui précède ne s'applique qu'aux dispositifs monocoups bimétalliques.

4.1.102 Pour les dispositifs monocoups bimétalliques et les coupe-circuit thermiques à réarmement manuel dont la valeur de fonctionnement est supérieure à T_{max}, la température de l'élément sensible est augmentée, si nécessaire, pour réaliser les cyclages exigés pendant les essais.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.2 Echantillons prescrits

4.2.1 *Addition*:

Pour les essais de l'Article 15, on utilise six échantillons de dispositifs monocoups bimétalliques.

Des échantillons supplémentaires sont prescrits pour les essais de l'Article 17.

5 Caractéristiques nominales

L'Article de la Partie 1 s'applique.

6 Classification

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

6.4 Selon les caractéristiques du fonctionnement automatique

6.4.3 *Paragraphes complémentaires*:

6.4.3.101 – pour les actions de détection, pas d'accroissement de la valeur de fonctionnement résultant de fuites provenant de l'élément sensible ou des parties reliant l'élément sensible à la tête de commande (type 2.N);

6.4.3.102 – action qui se déclenche après un essai de cycles thermiques déclaré comme spécifié en 17.101 (type 2.P);

En général, seuls les coupe-circuit thermiques pour applications particulières tels que les systèmes de chauffage à eau pressurisée peuvent être classés comme étant à action de type 2.P.

6.4.3.103 – action initiée seulement après une commande pousser-tourner ou tirer-tourner et pour laquelle une rotation est nécessaire pour ramener l'organe de manœuvre en position coupure ou repos (type 1.X ou 2.X);

6.4.3.104 – action initiée seulement après une commande pousser-tourner ou tirer-tourner (type 1.Z ou 2.Z);

6.4.3.105 – action qui ne peut pas être réinitialisée dans les conditions de charge électrique (type 1.AK ou 2.AK);

6.4.3.106 – action qui se déclenche après des expositions environnementales agricoles déclarées (type 1.AM ou 2.AM).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.7 Selon les limites de température ambiante imposées à la tête de commande

Paragraphes complémentaires:

6.7.101 Commandes à utiliser dans ou avec les appareils de cuisson.

6.7.102 Commandes à utiliser dans ou avec les fours autonettoyants.

6.7.103 Commandes à utiliser dans ou avec les dispositifs traitant de la nourriture.

6.8.3 *Modification:*

Remplacer le premier alinéa par:

Dispositifs de commande intercalés dans un câble souple, séparés, dispositifs de commande à montage indépendant ou dispositifs de commande intégrés ou incorporés dans un ensemble faisant appel à une source d'énergie autre que l'électricité:

6.15 Selon la construction

Paragraphe complémentaire:

6.15.101 – commandes ayant des parties contenant un métal liquide.

7 Informations

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

7.2 Méthodes pour fournir les informations

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 7.2

Addition:

	Informations	Article ou paragraphe	Méthode
101	Température maximale de l'élément sensible (autre que celle se référant au Point 105) [101)]	6.7 6.15 14.101	X
102	Facteur temps avec ou sans ref. gaine	2.3.14.101 11.101 BB.1.2	X
103	Température de réarmement du dispositif monocoup (soit –35 °C, soit 0 °C)	2.2.101 11.4.103	X
104	Nombre de cycles pour les dispositifs monocoups bimétalliques ayant une température de réarmement de 0 °C	17.15.1.3.1	X
105	Température maximale de l'élément sensible pour l'essai de 17.16.107 (T_e)	6.7.102 17.16.107	D
106	Dispositifs de commande ayant des parties contenant un métal liquide [102)]	6.15.101 11.1.101 18.102	D
107	Résistance limite à la traction	11.1.101	X
108	Courant minimal pour l'essai de 23.101 [103)]	23.101	D
109	$T_{max.1}$ est la température ambiante maximale pour laquelle le dispositif de commande peut rester en permanence dans les conditions de fonctionnement de façon telle que les températures du Tableau 14.1 ne sont pas dépassées [105)]	14.4.3.1	D
110	La période de temps, t_1 , est la durée maximale pendant laquelle la température ambiante peut être supérieure à $T_{max.1}$ après que la commande a fonctionné [105)]	14.4.3.1	D
111	Valeur limite de la température au-dessus de laquelle la réinitialisation automatique d'un coupe-circuit thermique à réinitialisation manuelle ou d'un coupe-circuit thermique maintenu par tension ne doit pas se produire (pas supérieure à –20 °C)	2.2.105 11.4.106 17.16.104.1 17.16.108	X
112	Pour les dispositifs de commande de type 2P, méthode d'essai	17.101	X
113	Le taux de click *N* ou nombre d'opérations de commutation par minute selon les exigences de l'essai de la CISPR 14-1	23	X
114	Température de fonctionnement assignée (T_f)	2.2.101.2.1 17.15.2	C
115	Température de maintien (T_c)	2.2.101.2.2 17.15.2	D
116	Limite maximale de température (T_m)	2.2.101.2.3 17.15.2	D
117	Thermostat agricole	2.2.107 6.4.3.106 11.4.107 11.6.3.101 Annexe DD	D

NOTES

Notes complémentaires

101) La présente déclaration s'applique seulement aux dispositifs de commande thermosensibles contenant un métal liquide. Pour les dispositifs de commande thermosensibles utilisés dans ou sur des fours autonettoyants, cette déclaration est la température de cuisson.

102) En Chine, l'utilisation de métal liquide dans ou avec des matériels de cuisson ou traitant de la nourriture n'est pas autorisée.

En Allemagne, les dispositifs de commande utilisant du métal liquide sont autorisés seulement avec un marquage spécial du dispositif. La documentation (D) doit contenir un avertissement clair du risque réel encouru. Le symbole suivant doit être utilisé pour marquer le dispositif de commande: !

103) Quand il n'y a pas de minimum déclaré, la valeur d'essai est 15 mA.

105) Il est recommandé de prendre en considération la fourniture d'informations par le fabricant de matériel relative à la durée minimale pendant laquelle l'appareil doit être déconnecté de l'alimentation pour permettre aux coupe-circuit thermiques maintenus par tension de se réinitialiser.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8 Protection contre les chocs électriques

L'Article de la Partie 1 s'applique.

9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection

L'Article de la Partie 1 s'applique.

10 Bornes et connexions

L'Article de la Partie 1 s'applique.

11 Exigences de construction

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

11.1 Matériaux

Paragraphe complémentaire:

11.1.101 Parties contenant du métal liquide

Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 106 du Tableau 7.2, les parties contenant du mercure (Hg) et les parties de tous les dispositifs de commande contenant du sodium (Na) du potassium (K), ou les deux, doivent être faites d'un métal ayant une limite de résistance à la traction d'au moins quatre fois la résistance circonférentielle (circulaire) ou autre sur ces parties à une température de 1,2 fois la température maximale de l'élément sensible (T_e).

La vérification est effectuée par examen de la déclaration du fabricant et par l'essai de 18.102.

11.3 Manœuvre et fonctionnement

11.3.9 Dispositifs de commande à cordon de traction

Addition:

Le deuxième commentaire ne s'applique pas aux commandes classées du type 1.X ou 2.X ou du type 1.Z ou 2.Z.

11.4 Actions

11.4.3 Action de type 2

Paragraphes complémentaires:

11.4.3.101 Des condensateurs ne doivent pas être raccordés aux bornes d'un coupe-circuit thermique.

Au Canada et aux Etats-Unis, un condensateur peut ne pas être raccordé aux bornes d'un dispositif de commande à action de type 2.

11.4.3.102 Les constructions nécessitant une opération de soudage pour réarmer les coupe-circuit thermiques ne sont pas autorisées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

11.4.13 *Remplacement:*

11.4.13 Action de type 2.K

Paragraphes complémentaires:

11.4.13.101 Une action de type 2.K doit être conçue de façon qu'en cas de rupture dans l'élément sensible, ou dans toute autre partie entre l'élément sensible et la tête de commande, la coupure ou l'interruption déclarée intervienne avant que la somme de la valeur de fonctionnement déclarée et de la dérive ne soit dépassée.

La vérification est effectuée par rupture de l'élément sensible. Cette rupture peut être effectuée par précoupure partielle ou par enregistrement.

Le dispositif de commande thermosensible est chauffé à une température ne différant pas de plus de 10 K de la température de fonctionnement puis la température est augmentée à une vitesse non supérieure à 1 K/min. Les contacts doivent s'ouvrir avant que la somme de la valeur de fonctionnement déclarée et de la dérive ne soit dépassée.

11.4.13.102 Une action de type 2.K peut aussi être réalisée en satisfaisant aux points a), b) ou c).

a) Deux éléments sensibles fonctionnant indépendamment l'un de l'autre et commandant une seule tête de commande.

b) Eléments sensibles bimétalliques avec

   1) des éléments exposés et fixés par au moins un brasage par double point du bilame à ses deux extrémités, ou

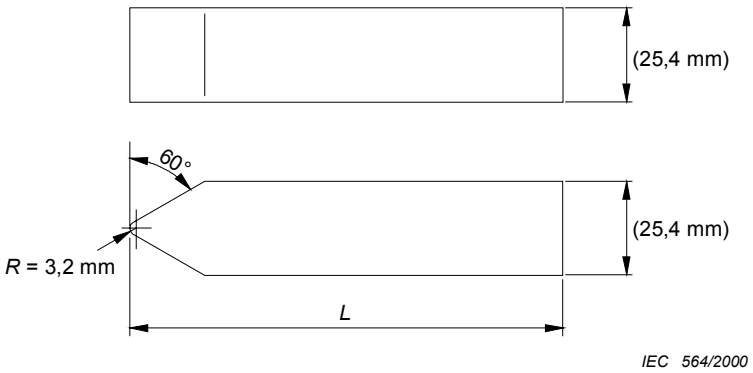
   2) des éléments placés ou installés dans un dispositif de commande de construction telle que le bilame n'est pas susceptible d'être physiquement endommagé pendant l'installation et l'utilisation.

c) Si la perte du fluide de remplissage provoque le collage des contacts du dispositif de commande ou qu'une fuite entraîne un glissement vers le haut de la température au-delà de la température maximale de fonctionnement, le bulbe et le tube capillaire d'un dispositif de commande thermosensible qui est commandé par une variation de pression d'un fluide contenu dans le bulbe et le tube capillaire doivent être conformes à ce qui suit.

   Il ne doit pas y avoir de détérioration du bulbe ou du capillaire au point de provoquer la fuite d'une quelconque quantité de fluide lorsqu'on fait tomber une fois un outil de frappe, comme illustré à la Figure 11.4.13.102, d'une hauteur de 0,60 m de manière que l'extrémité conique de l'outil vienne frapper le bulbe ou le capillaire à la perpendiculaire. Pour cet essai, le capillaire du bulbe doit être placé sur une surface de béton.

   Si le capillaire est muni d'un manchon ou d'une gaine séparés, celui-ci doit être laissé en place pendant l'essai décrit ci-dessus.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Matériau: acier, CRS, briser tous les coins

L à dimensionner pour obtenir une masse totale de 0,454 kg

Figure 11.4.13.102 – Outil de frappe

Paragraphes complémentaires:

11.4.101 Action de type 2.N

Une action de type 2.N doit être conçue de façon qu'en cas de fuite dans l'élément sensible ou dans toute autre partie située entre ce dernier et la tête de commande, la coupure ou interruption déclarée soit assurée avant que la somme de la valeur de fonctionnement déclarée et de la dérive soit dépassée.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

La valeur de fonctionnement d'un dispositif de commande à action de type 2.N est mesurée dans les conditions de l'Article 15 de la Partie 1. Si le dispositif de commande possède un moyen de réglage, celui-ci est réglé à la valeur la plus élevée.

Après cette mesure, un trou est artificiellement percé dans l'élément sensible et le mesurage de la valeur de fonctionnement est recommencé.

Aucune dérive positive n'est admise au-dessus de la valeur déclarée.

L'essai peut être remplacé par des calculs théoriques du mode physique de fonctionnement.

Un manchon ou une gaine séparés peuvent être utilisés pour la protection du bulbe et du tube capillaire afin d'obtenir la conformité à l'Article 18.

Au Canada et aux Etats-Unis, une action de type 2.N est vérifiée par le point c) de 11.4.13.102.

11.4.102 Action de type 2.P

Une action de type 2.P doit être conçue de façon que le dispositif de commande fonctionne de la manière prévue après l'essai de cycles thermiques déclaré.

La vérification est effectuée par l'essai de 17.101.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

11.4.103 Dispositif monocoup bimétallique

Un dispositif monocoup bimétallique doit être conçu de manière à ne pas se réarmer au-dessus de la valeur déclarée au Point 103 du Tableau 7.2.

La vérification est effectuée par l'essai de 17.15.

11.4.104 Type 1.X ou 2.X

Une action de type 1.X ou 2.X doit être prévue de façon que seule une action tourner puisse être effectuée après qu'une action pousser ou tirer a été accomplie. Seule une action tourner peut être demandée pour ramener l'organe de commande en position repos ou arrêt.

La vérification est effectuée par les essais de 18.101.

11.4.105 Type 1.Z ou 2.Z

Une action de type 1.Z ou 2.Z doit être prévue de façon que seule une action tourner puisse être effectuée après une action pousser ou tirer.

La vérification est effectuée par les essais de 18.101.

11.4.106 Coupe-circuit thermique maintenu par tension

Un coupe-circuit thermique maintenu par tension doit être conçu de façon à ne pas se réinitialiser au-delà de la valeur de réinitialisation déclarée au Point 111 du Tableau 7.2.

11.4.107 Type 1.AM ou 2.AM

Une action de type 1.AM ou 2.AM doit être conçue de façon telle qu'elle se déclenche de la façon prévue après les expositions environnementales agricoles déclarées.

La conformité est vérifiée par les essais de l'Annexe DD.

11.6 Montage des dispositifs de commande

11.6.3 Montage de dispositifs de commande à montage indépendant

Paragraphe complémentaire:

11.6.3.101 Pour les thermostats agricoles déclarés au Point 117 du Tableau 7.2, la méthode de montage doit être telle que l'intégrité de la protection par l'enveloppe ne soit pas compromise.

Paragraphe complémentaire:

11.101 Facteur temps

Si un facteur temps est déclaré, il doit être vérifié par l'une des méthodes de détermination applicables qui sont indiquées à l'Annexe BB. La valeur déterminée ne doit pas dépasser les valeurs assignées. Voir le Tableau BB.1.

En Allemagne, pour les dispositifs de commande thermosensibles destinés à régler la température de l'eau d'une chaudière ou du gaz de tubes-foyers dans des systèmes thermogénérateurs, les valeurs maximales du facteur temps données au Tableau BB.1 ne doivent pas être dépassées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

12 Résistance à l'humidité et à la poussière

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Paragraphes complémentaires:

12.101 Dispositifs de commande de réfrigération

Les dispositifs de commande dont la tête de commande et l'élément sensible sont montés dans l'évaporateur d'un matériel de réfrigération ou analogue produisant des conditions de surchauffe, de gel ou de fusion doivent conserver l'intégrité de leur isolation.

12.101.1 *La vérification est effectuée par les essais suivants*.

12.101.2 *Les dispositifs de commande qui utilisent un mélange de remplissage subissent un essai de ramollissement. Deux échantillons sont chauffés dans une étuve à 15 K au-dessus de la température maximale de fonctionnement déclarée pendant 16 h, la surface de remplissage étant dans la position la plus défavorable. Le matériau de remplissage ne doit pas se ramollir exagérément, ni se déformer, se fissurer ou se détériorer.*

12.101.3 *Les deux échantillons utilisés pour les essais de ramollissement, plus un échantillon non essayé (trois au total) sont placés dans de l'eau maintenue à (90 ± 5) °C pendant 2 h. Les trois échantillons sont ensuite transférés immédiatement dans de l'eau à une température en dessous de 5 °C, puis congelés à –35 °C pendant 2 h dans un petit récipient souple. Dix cycles d'échauffement-congélation sont prescrits*.

Au Canada et aux Etats-Unis, si le mécanisme de contact des dispositifs de commande de dégivrage a les lignes de fuite et distances dans l'air prescrites pour les régulateurs de réfrigération, un seul cycle d'échauffement et de congélation est exigé au lieu de 10.

12.101.4 *Deux cycles d'échauffement-congélation consécutifs sont effectués dans la même journée, puis 10 cycles sont effectués en cinq jours consécutifs, les échantillons étant laissés dans l'eau à la température ambiante pendant les quatre périodes nocturnes correspondantes*.

12.101.5 *Après le dernier essai de congélation, les échantillons sont dégelés jusqu'à environ la température ambiante dans de l'eau puis la résistance d'isolement est mesurée entre les parties transportant le courant et les parties mises à la terre ainsi que la surface du matériau de remplissage et/ou isolant; la méthode du voltmètre à courant continu est utilisée. La résistance d'isolement doit être d'au moins 50 000 Ω.*

12.101.6 *Pendant que les échantillons sont encore humides, une tension égale à* $(2 \times V_R)$ *+ 1 000 V est appliquée à la fréquence assignée pendant 1 min entre les parties transportant le courant et les parties mises à la terre ainsi que la surface du matériau de remplissage et/ou isolant. Aucun contournement ni claquage de l'isolation ne doit se produire pendant cet essai.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

13.2 Rigidité électrique

Addition:

Au Canada et aux Etats-Unis, un thermostat d'ambiance à montage indépendant, pour fonctionnement au-dessus de 50 V et destiné à la commande directe de matériels électriques de chauffage des locaux, doit supporter sans rupture, pendant 1 min, l'application d'une tension alternative de 900 V entre le réseau et les bornes de charge. Un morceau de matériau isolant peut être placé entre les contacts du thermostat pendant cet essai. Il ne doit pas y avoir de claquage, ni à l'intérieur ni à la surface du matériau isolant portant les ensembles de contact et de bornes. Ce dispositif de commande doit être celui qui est désigné comme “ÉCHANTILLON 1” dans les essais de conformité en 17.16.102.1 de la présente norme.

14 Echauffements

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

14.4.3.1 Le deuxième alinéa est à l’étude.

Addition:

Pour un coupe-circuit thermique maintenu par tension, l’essai d’échauffement de 14.4.3.1 est terminé, après quoi la température de l’élément sensible est élevée jusqu’à l’ouverture des contacts. A ce moment, la température ambiante entourant l’élément sensible est réduite à $T_{max.1}$ dans la période de temps t_1, de façon linéaire. L'essai de 14.5.1 est ensuite achevé.

Tableau 14.1 La Note 13) est à l’étude.

Paragraphes complémentaires:

14.101 Ce qui suit s’applique aux dispositifs de commande classés de 6.7.101 à 6.7.103 inclus.

14.101.1 Comme moyen de satisfaire à la Note 12) du Tableau 14.1, si la température des parties isolantes dépasse celle autorisée au Tableau 14.1, alors l’essai de 17.16.101 peut être effectué après le conditionnement de 14.102 et 14.102.1.

14.102 Un échantillon non essayé du dispositif de commande est conditionné pendant 1 000 h dans une étuve maintenue entre 1,02 T_1 + 20 K et 1,05 fois cette température où T_1 est la température maximale mesurée sur la pièce isolante pendant l’essai de l’Article 14. Le dispositif de commande ne doit pas amorcer au cours de cet essai.

14.102.1 Si la température élevée est localisée, comme près d’une borne ou sur une borne, le conditionnement de 1 000 h du dispositif de contrôle est effectué entre T_{max} et T_{max} + 5 % pour des conditions normales, mais les contacts sont fermés et ne manœuvrent pas. Si nécessaire, les contacts peuvent être fermés de force pour obtenir les conditions de température les plus contraignantes. Un chauffage bimétallique sur le réseau est soumis à 1,1 fois la tension assignée. Un chauffage bimétallique de série doit conduire 1,1 fois le courant assigné.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15 Tolérances de fabrication et dérive

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

15.1 *Addition:*

Les valeurs des tolérances de fabrication et de dérive doivent être conformes à l'Annexe AA, sauf indication contraire du fabricant.

Le commentaire ne s'applique pas.

15.4 *Addition:*

En variante, les écarts et dérives de fabrication déclarés peuvent être exprimés séparément sous forme d'une valeur de tolérance par rapport à la valeur de fonctionnement déclarée.

15.5.3 *Paragraphes complémentaires*:

15.5.3.101 *Les dispositifs de commande destinés à être réglés par l'utilisateur doivent l'être à la température maximale de fonctionnement, sauf déclaration contraire du fabricant.*

15.5.3.102 *Les dispositifs de commande utilisant un bilame ou mécanisme sensible analogue ou leur partie destinée à être exposée à une température ambiante réglée doivent être placés dans une étuve à circulation d'air pour déterminer leur valeur de fonctionnement*.

15.5.3.103 *Pour les dispositifs de commande bimétalliques et analogues, la température doit être déterminée en montant un fil de thermocouple de 0,25 mm sur la partie sensible d'un dispositif de commande identique mais non raccordé électriquement et monté à côté du dispositif à l'essai dans une étuve à circulation d'air*.

15.5.3.104 *Pour les dispositifs de commande du type à expansion de fluide, un couple thermoélectrique de 0,25 mm maximum doit être fixé à la partie sensible, au moyen d'un adhésif approprié*.

15.5.3.105 *Pour les dispositifs de commande du type à expansion ou à contraction de fluide, le dispositif complet ou, si cela est prévu ainsi à l'usage, sa partie bulbe ou le segment de la partie sensible d'un dispositif déclaré par le fabricant comme étant la longueur minimale de détection doit être placé soit dans une étuve à circulation d'air soit dans un bain de liquide*.

15.5.3.106 *La température du four ou du bain peut être rapidement augmentée de 10 K au-dessous ou diminuée jusqu'à 10 K au-dessus de la température de fonctionnement prévue du dispositif de commande, jusqu'à obtention des conditions d'équilibre. Le taux de variation de la température est ensuite réduit jusqu'à un maximum de 0,5 K/min ou jusqu'au taux de variation déclaré, selon celui qui est le moins élevé.*

15.5.3.107 *Le fonctionnement du dispositif de commande doit être détecté par un capteur approprié dont le courant ne dépasse pas 0,05 A.*

La tension du circuit peut avoir toute valeur appropriée qui donne une indication fiable de la fonction en cours de contrôle.

15.5.3.108 *La valeur de fonctionnement du dispositif de commande doit être enregistrée*.

15.5.3.109 *Pour les dispositifs monocoups bimétalliques, après fonctionnement des contacts, on détermine si la coupure est satisfaisante en appliquant à chaque dispositif monocoup bimétallique la tension spécifiée au Tableau 13.2 sans épreuve hygroscopique préalable*.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.5.4 et **15.5.5** Ne s'appliquent pas.

15.5.6 *Addition*:

En variante, la tolérance de fabrication doit être conforme à l'Annexe AA.

16 Contraintes climatiques

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Addition:

Cet article ne s'applique pas aux dispositifs monocoups.

17 Endurance

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

17.3.1 *Addition:*

– Pour les dispositifs de commande dans lesquels la totalité du dispositif de commande est déclarée comme élément sensible et pour lesquels la température de fonctionnement minimale déclarée au Point 48 du Tableau 7.2 est inférieure à 0 °C, l'essai du Paragraphe 17.8 est réalisé sur un jeu supplémentaire de trois échantillons à la température de fonctionnement minimale déclarée avec une tolérance de +5 K, –0 K, le nombre de cycles étant égal à 5 % du nombre déclaré au Point 27 du Tableau 7.2.

17.8.4 *Paragraphe complémentaire:*

17.8.4.101 *Le nombre de cycles automatiques et manuels pour les dispositifs de commande à montage indépendant et les dispositifs de commande intercalés dans un câble souple doit être celui indiqué à l'Article CC.1, à moins qu'un nombre plus élevé soit déclaré par le fabricant*.

Au Canada et aux Etats-Unis, le nombre de cycles est conforme à l'Article CC.2.

17.15 *Le paragraphe de la Partie 1 est remplacé par ce qui suit*:

17.15 Dispositifs monocoups

17.15.1 Dispositifs monocoups bimétalliques

Les dispositifs monocoups bimétalliques doivent être soumis aux essais suivants:

17.15.1.1 *Après les essais appropriés de l'Article 15, les mêmes six échantillons doivent être maintenus à –35 °C ou à 0 °C, comme déclaré au Point 103 du Tableau 7.2 , pendant 7 h. Les dispositifs ne doivent pas se réarmer pendant cette période, ce qui est déterminé par l'essai de 15.5.3.109.*

17.15.1.2 *Six dispositifs de commande monocoups bimétalliques non soumis à des essais sont conditionnés pendant 720 h à la température qui est la plus basse entre:*

- *90 % de la valeur de fonctionnement déclarée ±1 K,*
- *ou (7 ± 1) K en dessous de la valeur de fonctionnement déclarée.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.15.1.2.1 *Pendant ce conditionnement, le dispositif de commande monocoup bimétallique ne doit pas fonctionner. Le fonctionnement du dispositif de commande monocoup bimétallique doit être détecté comme indiqué en 15.5.3.107.*

17.15.1.2.2 *Les essais appropriés de l'Article 15 doivent être répétés sur les six échantillons soumis au conditionnement de 17.15.1.2 et la température mesurée doit se trouver dans les limites de l'écart déclaré.*

17.15.1.3 *Pour les dispositifs monocoups bimétalliques ayant une température de réarmement déclarée de –35 °C, six échantillons non soumis à des essais doivent être soumis à un essai de surtension (ou de surcharge au Canada, en Chine, et aux Etats-Unis) pendant un cycle dans les conditions électriques données dans le Tableau 17.2-1 ou le Tableau 17.2-2, comme approprié.*

L'essai de 15.5.3.109 doit être répété.

17.15.1.3.1 *Pour les dispositifs monocoups bimétalliques ayant une température de réarmement déclarée de 0 °C, un échantillon doit être soumis à un essai de surtension (ou de surcharge, au Canada, en Chine, et aux Etats-Unis) de 50 cycles dans les conditions électriques données dans le Tableau 17.2-1 ou dans le Tableau 17.2-2, comme approprié.*

L'échantillon est alors soumis au nombre de cycles déclaré au Point 104 du Tableau 7.2, aux courant et tension assignés.

NOTE Le but des essais de 17.15.1.3.1 est d'évaluer le dispositif lors d'un fonctionnement non prévu provoqué par l'exposition à une température inférieure à 0 °C. Pour réaliser le cycle, il est suggéré d'effectuer l'essai dans une chambre d'essai qui permet la diminution de la température ambiante à la valeur déclarée de réarmement et l'augmentation de la température ambiante à la valeur normale de fonctionnement.

Après l'essai de 17.15.1.3.1, les essais appropriés de l'Article 15 doivent être répétés et la température mesurée doit se trouver dans les limites de l'écart déclaré.

17.15.2 Dispositifs monocoups non bimétalliques

L'élément thermosensible d'un dispositif monocoup non bimétallique doit être soumis aux essais de l'Article 11 de la CEI 60691, mais un appareil d'essai adapté doit être utilisé pour chauffer l'élément sensible de l'échantillon, et on doit prendre soin d'éviter que les autres parties du dispositif de commande soient exposées à des températures excédant celles de leur utilisation normale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.16 Essai pour des dispositifs à usages particuliers

Paragraphes complémentaires:

17.16.101 Thermostats

– *17.1 à 17.5 inclus s'appliquent.*

– *17.6 s'applique aux actions classées de type 1.M ou de type 2.M, la valeur de «X» étant (5 ± 1) K, ou ±5 % de la grandeur de manœuvre d'origine, selon la valeur la plus élevée.*

– *17.7 s'applique.*

– *17.8 s'applique.*

– *17.9 s'applique, mais seulement pour les actions automatiques de fermeture lente ou d'ouverture lente.*

– *17.9.3.1 ne s'applique pas.*

– *17.10 à 17.13 inclus s'appliquent, mais seulement aux thermostats qui ont une action manuelle (y compris un dispositif de manœuvre permettant un réglage par l'utilisateur).*

– *17.14 s'applique.*

– *17.15 ne s'applique pas.*

Au Canada et aux Etats-Unis, les exigences suivantes s'appliquent aux thermostats d'ambiance:

17.16.102 Les thermostats d'ambiance à montage indépendant pour fonctionnement au-dessus de 50 V comportant un régime de charge par résistance et destinés à la commande directe de matériels électriques de chauffage de locaux doivent répondre aux exigences de 17.16.102.1 à 17.16.102.3 inclus.

17.16.102.1 Deux échantillons d'un thermostat d'ambiance destiné à la commande directe d'appareils électriques de chauffage d'air de locaux (désignés par «ÉCHANTILLON 1» et «ÉCHANTILLON 2») doivent être soumis à un essai de surintensité consistant en 50 cycles de manœuvre de fermeture et de coupure, à raison de 6 cycles/min, le courant ayant la valeur indiquée au Tableau 17.2-2.

17.16.102.2 L'ÉCHANTILLON 1 (voir 13.2) et l'ÉCHANTILLON 2 doivent être soumis à un essai d'endurance consistant en 6 000 cycles à raison d'un cycle/min au plus et à 110 % des valeurs de courant assigné comme de tension assignée. La durée d'alimentation doit être de (50 ± 20) % et le fonctionnement du dispositif doit intervenir par effet thermique. Il ne doit pas y avoir de défaillance électrique ou mécanique d'un des thermostats et il ne doit pas y avoir de brûlage ni de piquage exagérés des contacts de l'ÉCHANTILLON 1 (voir 17.3).

17.16.102.3 Le thermostat désigné «ÉCHANTILLON 2» est soumis à 30 000 cycles de manœuvre supplémentaires dans les conditions décrites en 17.4, sauf que la tension assignée et le courant assigné doivent être utilisés. L'essai peut être interrompu si le thermostat tombe en panne en raison de contacts n'ouvrant ou ne fermant plus. Il ne doit pas y avoir trace de feu ni de danger de choc électrique.

17.16.103 Limiteurs de température

– *17.1 à 17.5 inclus s'appliquent.*

– *17.6 s'applique aux actions classées de type 1.M ou de type 2.M, la valeur de «X» étant (5 ± 1) K, ou ±5 % de la grandeur de manœuvre d'origine, selon la valeur la plus élevée.*

– *17.7 et 17.8 s'appliquent, avec l'exception que, si cela est nécessaire, l'opération de réarmement, lorsqu'elle est requise, est obtenue par manœuvre.*

Cette manœuvre doit être conforme à 17.4 pour l'essai à vitesse accélérée dès que cela est permis par le mécanisme, ou comme déclaré par le fabricant au Point 37 du Tableau 7.2.

– *17.9 s'applique, mais seulement aux limiteurs de température avec actions automatiques de fermeture lente ou d'ouverture lente, dans les mêmes conditions de réarmement manuel que spécifié ci-dessus pour 17.7 et 17.8.*

– *17.9.3.1 ne s'applique pas.*

– *17.10 à 17.13 inclus ne s'appliquent pas à l'action manuelle de réarmement normal, qui est contrôlée au cours des essais automatiques des 17.7 à 17.9 inclus. Si le limiteur de*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

température possède d'autres actions manuelles qui ne sont pas essayées au cours des essais automatiques, alors ces paragraphes s'appliquent.

– *17.14 s'applique.*

– *17.15 ne s'applique pas.*

17.16.104 Coupe-circuit thermiques

– *17.1 à 17.5 inclus s'appliquent.*

– *17.6 s'applique aux actions classées de type 1.M ou de type 2.M, la valeur de «X» étant (5 ± 1) K ou ±5 % de la grandeur de manœuvre originale, selon la valeur la plus élevée.*

– *17.7 et 17.8 s'appliquent, avec l'exception que, si cela est nécessaire, l'opération de réarmement, lorsqu'elle est requise, est obtenue par manœuvre.*

Cette manœuvre doit être conforme à 17.4 pour l'essai à vitesse accélérée, dès que cela est permis par le mécanisme, ou comme déclaré par le fabricant au Point 37 du Tableau 7.2.

– *17.9 s'applique, mais seulement aux coupe-circuit thermiques à actions automatiques de fermeture lente ou de coupure lente, dans les mêmes conditions de réarmement manuel que spécifiées ci-dessus pour 17.7 et 17.8.*

– *17.9.3.1 ne s'applique pas.*

– *17.10 à 17.13 inclus ne s'appliquent pas à l'action manuelle de réarmement normal, qui est contrôlée au cours des essais automatiques de 17.7 à 17.9 inclus. Si le coupe-circuit thermique possède d'autres actions manuelles qui ne sont pas contrôlées au cours des essais automatiques, ces paragraphes s'appliquent.*

– *17.14 s'applique.*

– *17.15 ne s'applique pas.*

17.16.104.1 Pour les coupe-circuit thermiques maintenus par tension, l'essai de 17.16.108 s'applique.

17.16.105 Au Canada et aux Etats-Unis, si un dispositif de commande possède deux ou plusieurs caractéristiques électriques (par exemple inductif et résistif ou différents courants à différentes tensions), il peut être essayé pendant au moins 25 % de son endurance déclarée (si elle est égale ou supérieure à 30 000 cycles) à chaque caractéristique mais le nombre total de cycles pour un échantillon quelconque ne doit pas dépasser son endurance déclarée.

Cependant, au moins un seul échantillon doit subir un nombre total de cycles égal à son endurance déclarée.

17.16.106 Evaluation des matériaux

Les essais suivants sont conduits comme indiqué comme en 14.101.1.

Le dispositif de commande est soumis aux essais de 17.7 pendant 50 manœuvres et aux essais de 17.8 pendant 1 000 manœuvres. Les essais de 17.7 et 17.8 sont menés à une température ambiante de (20 ± 5) °C.

Après ces essais, le dispositif de commande doit satisfaire à 17.5.

17.16.107 Température excessive de l'élément sensible

Pour les dispositifs de commande déclarés au Point 105 du Tableau 7.2, la portion sensible de l'élément d'un échantillon pas encore essayé est soumis à 250 cycles thermiques.

L'essai à température ambiante est effectué entre 40 °C et T_e avec le gradient maximal de température déclaré au Point 37 du Tableau 7.2. Les températures extrêmes sont maintenues pendant 30 min.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Après l'essai, le dispositif de commande doit satisfaire à 17.14.

17.16.108 Coupe-circuit thermiques maintenus par tension

Six coupe-circuit thermiques maintenus par tension non essayés sont conditionnés pendant 7 h à une température de –20 °C (ou plus basse, si déclaré).

Pendant le conditionnement et à la fin de celui-ci, aucun des six échantillons ne doit avoir fonctionné.

Le fonctionnement des coupe-circuit thermiques maintenus par tension doit être détecté comme indiqué en 15.5.3.107.

Ces exigences s'appliquent à un coupe-circuit thermique maintenu par tension dans les conditions de fonctionnement avec tension à ses bornes.

Paragraphes complémentaires:

17.101 Essai de cycle thermique de type 2.P

Les dispositifs de commande thermosensibles déclarés à action de type 2.P doivent subir les essais suivants:

17.101.1 A la suite des essais appropriés de 17.16 et de l'évaluation de 17.14, le dispositif de commande est soumis à un essai de cycle thermique de 50 000 cycles à une température maintenue entre 50 % et 90 % de la température de coupure enregistrée en 17.14. Durant cet essai, la tête de commande est maintenue à (20 ± 5) °C.

Le fabricant doit déclarer laquelle des méthodes de 17.101.2 ou de 17.101.3 est à utiliser.

L'essai doit être réalisé selon la déclaration du fabricant au Point 112 du Tableau 7.2.

17.101.2 Méthode des deux bains

Les deux bains sont remplis d'huile synthétique, d'eau ou d'air (deux chambres). Le premier bain est maintenu à une température égale à 90 % de la température de coupure (°C) enregistrée en 17.14. Le deuxième bain est maintenu à une température égale à 50 % de la température de coupure enregistrée en 17.14.

Si un moyen différent de celui utilisé à l'Annexe BB est choisi pour cet essai, un facteur de conversion approprié doit être appliqué au facteur de temps indiqué à l'alinéa suivant.

L'élément thermosensible (voir 2.8.1 et le Point 47 du Tableau 7.2) est immergé dans le premier bain pendant une durée égale à au moins cinq fois le facteur de temps. L'élément thermosensible est ensuite immergé dans le second bain pendant la même période.

Le transfert entre les bains est effectué aussi rapidement que possible, mais il convient de prendre les précautions voulues pour éviter de soumettre l'élément sensible à des contraintes mécaniques.

17.101.3 Méthode du changement de température

Cette méthode est fondée sur un bain d'huile continuellement refroidi à l'eau (huile synthétique).

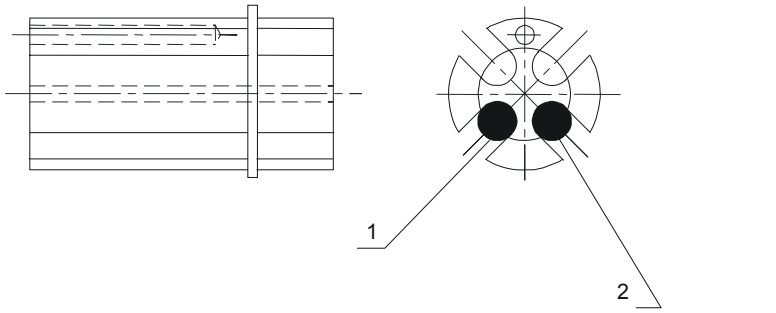
Un cylindre d'aluminium (voir Figure 17.101.3) est immergé dans ce bain. Le cylindre contient l'élément thermosensible en essai et un élément thermosensible pour contrôler le cycle de température entre 50 % et 90 % de la température de coupure (°C) enregistrée en 17.14.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le cylindre d'aluminium est enveloppé dans un fil résistant pour chauffer l'élément thermosensible. Pour éliminer les difficultés résultant de la différence entre les facteurs de temps de l'élément thermosensible en essai et de celui contrôlant la gamme de températures d'essai, on utilise le dispositif thermosensible d'un deuxième échantillon identique.

Les deux positions de membrane du deuxième échantillon, calculées à 50 % et à 90 % de la température de coupure (°C) sont mesurées par un détecteur de position et servent à fermer ou ouvrir le circuit du fil résistant (chauffage).

Sauf déclaration contraire du fabricant au Point 37 du Tableau 7.2, le gradient montée/ descente de température doit être de (35 ± 10) K/min.



Légende

1 Elément thermosensible

2 Elémént thermosensible pour commander le cycle de température entre 0,5 et 0,9 fois la température de coupure

Figure 17.101.3 – Cylindre d'aluminium pour la méthode du changement de température

17.101.4 Après cet essai, pour les dispositifs de commande autres que les dispositifs monocoups bimétalliques, 20 cycles complémentaires sont effectués par augmentation de la température de (20 ± 5) °C à 1,1 fois la température de coupure.

Pendant cet essai, aucun réarmement du mécanisme à réarmement manuel ne doit être effectué. Les autres conditions de 17.101.1 sont inchangées.

Le but de cet essai est d'éprouver le mécanisme fonctionnel (par exemple membrane, soufflet, etc.).

17.101.5 *Après dégraissage complet de la tête de commande, la ou les températures de fonctionnement sont revérifiées dans les conditions de l'Article 15 et la ou les valeurs mesurées doivent rester dans les limites déclarées de dérive ou de tolérance*.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18 Résistance mécanique

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Paragraphes complémentaires:

18.101 Commandes pousser-tourner ou tirer-tourner

18.101.1 Les dispositifs de commande avec des actions classées de type 1.X ou 2.X ou de type 1.Z ou 2.Z doivent être soumis aux essais de 18.101.2 et de 18.101.3.

Un échantillon neuf est utilisé pour ces essais. Après les essais, les dispositifs de commande doivent satisfaire aux exigences de 18.1.5.

18.101.2

Les dispositifs de commande avec des actions classées de type 1.X ou 2.X ou de type 1.Z ou 2.Z doivent être soumis aux essais suivants.

– La force axiale nécessaire pour tirer ou pousser l'organe de manœuvre ne doit pas être inférieure à 10 N.

– Une force axiale pour pousser ou tirer de 140 N appliquée à l'organe de manœuvre ne doit pas affecter la conformité à 18.1.5.

– Pour les dispositifs de commande prévus pour être utilisés avec un bouton ayant un diamètre de préhension ou une longueur de 50 mm ou moins, le moyen empêchant la rotation de l'axe avant la commande pousser ou tirer doit supporter, sans dommage ou effet sur la fonction de commande, un couple de 4 Nm.

– En variante, si le moyen empêchant la rotation de l'axe est défectueux quand un couple d'au moins 2 Nm est appliqué, l'effet doit être tel que

  - soit le moyen n'est pas endommagé, mais insuffisant pour fermer les contacts, auquel cas une action subséquente à un couple inférieur à 2 Nm doit demander à la fois un pousser-tirer ou un tirer-tourner pour manœuvrer les contacts,
  - soit aucune manœuvre des contacts ne se produit ni ne peut être provoquée.

– Le couple nécessaire pour ramener le dispositif de commande dans la position initiale, s'il est nécessaire après avoir poussé ou tiré, ne doit pas être supérieur à 0,5 Nm.

– Un couple de 6 Nm est appliqué au moyen de réglage. Tout dommage ou avarie du moyen empêchant la rotation de l'axe ne doit pas causer la non-satisfaction aux exigences des Articles 8, 13 et 20.

– Pour les dispositifs de commande devant être utilisés avec un bouton ayant un diamètre de préhension ou une longueur supérieurs à 50 mm, la valeur du couple est augmentée proportionnellement.

18.101.3 Les dispositifs de commande dont les actions sont classées de type 1.X ou 2.X ou de type 1.Z ou 2.Z doivent être manœuvrés pour le nombre déclaré de cycles manuels.

Après cet essai, le dispositif de commande doit satisfaire aux exigences de 18.101.2. Au cas où le moyen empêchant la rotation n'est pas endommagé mais est insuffisant pour manœuvrer les contacts, le premier 1/6e des cycles manuels déclarés doit être effectué sans d'abord pousser ou tirer l'organe de manœuvre.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

18.102 Parties contenant du métal liquide

18.102.1 Les parties de tout dispositif de commande contenant du sodium (Na), du potassium (K), ou les deux, et les parties de dispositifs de commande classées selon 6.7.101 à 6.7.103 inclus qui contiennent du mercure (Hg) doivent résister pendant 1 min, sans fuite ni rupture, à une pression hydraulique égale à cinq fois la pression interne maximale atteinte en service.

18.102.1.1 Le fabricant et l'organisme d'essai doivent convenir de la méthode d'essai et du nombre d'échantillons nécessaires.

Il peut être nécessaire que le fabricant fabrique des échantillons spéciaux pour cet essai (par exemple sans mercure). Tout fluide convenable peut être utilisé au lieu du métal liquide, sous réserve que le fluide d'essai et la méthode d'essai exercent la contrainte prévue sur toutes les parties contenant du fluide.

18.102.1.2 *Après l'essai de 18.102.1, la pression hydraulique doit être augmentée jusqu'à la rupture. Cette rupture doit se produire dans le soufflet ou le diaphragme, ou dans toute autre partie intérieure à l'enveloppe de la tête de commande ou du dispositif de commande.*

18.102.2 *Le dispositif de commande ne doit pas fuir ou se casser quand on le chauffe à 1,2 fois la température maximale de l'élément sensible*.

Un échantillon particulier est utilisé pour cet essai.

18.102.3 *En complément, quand le soufflet ou le diaphragme d'un échantillon particulier est percé exprès avec une tige métallique pointue et affilée, ce qui suit doit se produire:*

– le sodium, le potassium ou le mercure doivent être contenus dans l'enveloppe de la tête de commande ou du dispositif de commande.

Au Canada et aux Etats-Unis, il est toléré que le mercure puisse s'échapper de l'enveloppe de la tête de commande ou du dispositif de commande, auquel cas le dispositif de commande doit être déclaré comme demandant une évaluation dans l'appareil pour déterminer si le mercure entre dans un four ou un compartiment traitant de la nourriture, entre en contact avec un appareil traitant de la nourriture ou un appareil analogue.

L'acceptation de l'emplacement de la rupture doit être évaluée dans l'appareil.

19 Pièces filetées et connexions

L'Article de la Partie 1 s'applique.

20 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

L'Article de la Partie 1 s'applique.

21 Essais relatifs aux risques du feu

L'Article de la Partie 1 s'applique.

22 Résistance à la corrosion

L'Article de la Partie 1 s'applique.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – émission

L'Article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Paragraphes complémentaires:

23.101 Les thermostats doivent être conçus de façon à ne pas générer de perturbations radioélectriques pendant une durée supérieure à 20 ms.

Au Canada et aux Etats-Unis, cet essai ne s'applique pas.

La vérification est effectuée par l'essai de 23.101.1 et de 23.101.2.

23.101.1 Conditions d'essai

Trois échantillons non encore essayés sont soumis à l'essai.

Les conditions électriques et thermiques sont spécifiées en 17.2 et 17.3, avec les exceptions suivantes.

– L'essai est conduit à la tension la plus basse déclarée et au plus faible courant déclaré (Tableau 7.2, Point 108).
– Les vitesses de changement de température sont α_1 et β_1. Si celles-ci n'ont pas été déclarées, les vitesses suivantes sont utilisées:

  1 K/15 min pour les éléments sensibles utilisant des gaz;

  1 K/min pour les éléments sensibles utilisant d'autres milieux.
– Pour les dispositifs de commande déclarés pour utilisation avec des charges inductives, le facteur de puissance est 0,2. Pour les dispositifs de commande déclarés pour utilisation avec des charges purement résistives, le facteur de puissance est 1,0.

23.101.2 Procédure d'essai

Le dispositif de commande est soumis à cinq cycles de fonctionnement avec les contacts à l'ouverture et cinq cycles de fonctionnement avec les contacts à la fermeture.

La durée des perturbations de radiodiffusion est mesurée par un oscilloscope connecté au dispositif de commande de façon à mesurer la chute de tension dans les contacts.

Pour cet essai, une perturbation radioélectrique consiste en une quelconque fluctuation de tension dans les contacts, qui se superpose à la forme de l'onde de l'alimentation, résultant d'une utilisation des contacts.

24 Eléments constituants

L'Article de la Partie 1 s'applique.

25 Fonctionnement normal

L'Article de la Partie 1 s'applique.

26 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – immunité

L'Article de la Partie 1 s'applique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

27 Fonctionnement anormal

L'Article de la Partie 1 s’applique.

28 Guide sur l’utilisation des coupures électroniques

L'Article de la Partie 1 s'applique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes

Les annexes de la Partie 1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes:

Annexe H
(normative)

Exigences pour dispositifs de commande électroniques

Remplacement:

La présente annexe de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes:

H.6 Classification

H.6.18 Selon la classe du logiciel

H.6.18.2 *Ajouter le commentaire suivant*:

En général, les coupe-circuit thermiques utilisant des logiciels ont des fonctions classées comme logiciels de classe B ou C.

H.6.18.3 *Ajouter le commentaire suivant*:

En général, les coupe-circuit thermiques utilisés sur des systèmes fermés de chauffage de l'eau auront des fonctions classées comme logiciels de classe C.

H.7 Informations

Modification du Tableau 7.2:

	Informations	Article ou paragraphe	Méthode
58a	*Addition:* Voir note de bas de page c du Tableau H.26.2.101		
	Point complémentaire:		
109	Conditions de sortie après fonctionnement des coupe-circuit thermiques, des thermostats de type 2 et des limiteurs de température de type 2[104)]	H.26.2.103 H.26.2.104 H.26.2.105	X
117	Conditions d'essai quand cela est requis par le fabricant pour les dispositifs de commande électroniques intégrés et incorporés	H.23.1.2	X
Note complémentaire: 104) Par exemple, conducteur ou non conducteur, selon ce qui s'applique.			

H.11 Exigences de construction

H.11.12 Dispositifs de commande utilisant des logiciels

H.11.12.8 *Remplacer le commentaire par le suivant:*

Les valeurs déclarées au Point 71 du Tableau 7.2 peuvent être données dans la norme d'appareil applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

H.11.12.8.1 *Ajouter, à la fin de ce paragraphe, le commentaire suivant*:

Les valeurs déclarées au Point 72 du Tableau 7.2 peuvent être données dans la norme d'appareil applicable.

H.23 Exigences de compatibilité électromagnétique (EMC) – émission

H.23.1.2 Emission de fréquences radio

Addition:

Les dispositifs de commande intégrés et les dispositifs de commande incorporés ne sont pas soumis aux essais de ce paragraphe car le résultat de ces essais peut être affecté par l'incorporation du dispositif de commande dans l'équipement et l'utilisation de mesures pour en contrôler l'émission qui y sont utilisées. Ils peuvent cependant être effectués selon les conditions déclarées, sur demande du fabricant.

H.26 Exigences de compatibilité électromagnétique (EMC) – immunité

H.26.2 *Paragraphes complémentaires:*

Après chaque essai, un ou plusieurs des critères suivants doivent s'appliquer, comme permis dans le Tableau H.26.2.101.

H.26.2.101 Le dispositif de commande doit rester dans sa position et doit ensuite continuer à fonctionner comme déclaré dans les limites vérifiées à l'Article 15, si applicable.

H.26.2.102 Le dispositif de commande doit répondre à la condition déclarée au Point 109 du Tableau 7.2, et ensuite fonctionner comme en H.26.2.101.

H.26.2.103 Le dispositif de commande doit répondre à la condition déclarée au Point 109 du Tableau 7.2, de façon à ce qu'il ne puisse être réarmé automatiquement ou manuellement. L'onde de sortie doit être sinusoïdale, ou comme déclaré au Point 53 du Tableau 7.2 en fonctionnement normal.

H.26.2.104 Le dispositif de commande doit rester dans la condition déclarée au Point 109 du Tableau 7.2. Un dispositif de commande à réarmement non automatique doit être tel qu'il ne puisse que se réarmer manuellement. Après suppression de la température provoquant la coupure, il doit fonctionner comme en H.26.2.101 ou rester dans la position déclarée en H.26.2.103.

H.26.2.105 Le dispositif de commande peut revenir dans son état initial et doit ensuite fonctionner comme en H.26.2.101.

Si un dispositif de commande est dans la condition déclarée au Point 109 du Tableau 7.2, il peut se réarmer mais doit de nouveau recommencer la condition déclarée si la température qui le fait agir est toujours présente.

H.26.2.106 Les sorties et les fonctions doivent être comme déclaré aux Points 58a ou 58b du Tableau 7.2, et le dispositif de commande doit satisfaire à l'exigence de 17.5.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau H.26.2.101 – Critères de conformité

Essais de l'Article H.26 applicables	Critères de satisfaction permis					
Coupe-circuits thermiques, thermostats de type 2 et limiteurs de température de type 2	H.26.2.101	H.26.2.102	H.26.2.103	H.26.2.104	H.26.2.105	H.26.2.106[c]
H.26.4 à H.26.14 inclus	b	b	b	a	a	x
Autres dispositifs de commande sensibles à la température	H.26.2.101	H.26.2.102	H.26.2.103	H.26.2.104	H.26.2.105	H.26.2.106[c]
H.26.8, H.26.9	x				x	x
x = Autorisé pour ce qui n'est pas coupe-circuit thermique a = Autorisé quand la perturbation est appliquée après fonctionnement b = Autorisé quand la perturbation est appliquée avant fonctionnement c = Ce critère de vérification est autorisé uniquement pour les dispositifs de commande intégrés ou incorporés, puisqu'il faut que l'acceptabilité de la sortie soit jugée avec l'appareil.						

H.26.5 Creux de tension et interruptions de tension dans le réseau d'alimentation

H.26.5.4 Essai de variation de tension

Remplacement:

H.26.5.4.3 Le dispositif de commande est soumis à chacun des cycles d'essai de tension spécifiés trois fois avec des intervalles de durée 10 s entre chaque cycle d'essai. Pour un dispositif de commande déclaré selon le Point 109 du Tableau 7.2, chaque cycle d'essai est réalisé trois fois lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et trois fois lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.8 Essai d'immunité à l'onde de choc

H.26.8.3 Procédure d'essai

Paragraphe complémentaire:

H.26.8.3.101 Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, trois des essais sont réalisés lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et deux sont réalisés lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.9 Essai de chocs électriques et de transitoires électriques rapides

Paragraphe complémentaire:

H.26.9.3.101 Procédure d'essai

Le dispositif de commande est soumis à cinq essais. Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, trois essais sont effectués quand le dispositif de commande est dans la condition déclarée et deux sont effectués quand il ne l'est pas.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

H.26.10 Essais de transitoires oscillatoires

H.26.10.5 Procédure d'essai

Paragraphe complémentaire:

H.26.10.5.101 Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, trois essais sont réalisés lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et deux sont réalisés lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.12 Immunité aux champs électromagnétiques de fréquences radio

H.26.12.2 Immunité aux perturbations conduites

H.26.12.2.2 Procédure d'essai

Addition:

Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, le balayage est réalisé lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.12.3 Evaluation de l'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés

Addition:

H.26.12.3.101 Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, le balayage est réalisé lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.13 Essai de l'influence des variations de la fréquence d'alimentation

H.26.13.3 Procédure d'essai

Addition:

Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, l'essai doit être réalisé lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.14 Essai d'immunité du champ magnétique à la fréquence du réseau

H.26.14.3 Procédure d'essai

Addition:

Pour les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2, l'essai doit être réalisé lorsque le dispositif de commande se trouve dans la condition déclarée et lorsqu'il ne s'y trouve pas.

H.26.15 Evaluation de la conformité

H.26.15.2 *Addition:*

Voir le Tableau H.26.2.101 pour les critères de conformité.

H.26.15.4 *Addition:*

Voir le Tableau H.26.2.101 pour les critères de conformité.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

H.27 Fonctionnement anormal

H.27.1.2 *Remplacer les deux premières lignes par:*

Le dispositif de commande doit fonctionner dans les conditions suivantes. De plus, les dispositifs de commande déclarés selon le Point 109 du Tableau 7.2 doivent être essayés quand le dispositif de commande est dans la condition déclarée et quand il ne l'est pas.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe J
(normative)

Exigences pour dispositifs de commande utilisant des thermistances

Remplacement:

La présente annexe de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes:

J.4 Généralités sur les essais

J.4.3.5 Selon la fonction

Paragraphe complémentaire:

J.4.3.5.101 Afin de déclarer le nombre de cycles d'endurance selon le Point 64 du Tableau 7.2, les thermistances sont évaluées selon la fonction effectuée par le dispositif de commande.

Par exemple, le même nombre de cycles devrait être déclaré au Point 64 comme au Point 27 pour une thermistance utilisée comme élément thermosensible d'un dispositif de commande avec action de type 2 dans lequel un cycle de commande a lieu avec chaque cycle de fonctionnement de la thermistance, ou vice versa.

J.7 Informations

Addition au Tableau 7.2:

Ajouter au Point 64 une référence à J.4.3.5.101.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexes complémentaires:

Annexe AA
(informative)

Tolérances de fabrication et dérive maximales [a, b]

Au Canada et aux Etats-Unis, l'Annexe AA est normative.

		Tolérance maximale autorisée de la valeur de fonctionnement déclarée		Dérive maximale autorisée depuis la valeur initiale mesurée	
Type de dispositif de commande	**Température (plage)** °C	**% de la valeur de fonctionnement déclarée**	***K***	**% de la valeur de fonctionnement déclarée**	***K***
Thermostat de chauffe-eau à accumulation	≤77 [e]	–	3	–	6
	>77	–	4	–	6
Coupe-circuit thermique de chauffe-eau à accumulation	Toute	–	3	5	6
Coupe-circuit thermiques pour aérothermes, fours à air chaud et chaudières	<150	–	8	5	–
	≥150	5	–	5	–
Coupe-circuit thermiques pour plinthes chauffantes électriques	Toute	–	8	+2 [d]	–
Autres coupe-circuit thermiques pour appareils [c]	<150	–	6	6	6
	150 ≤ *t* ≤ 204	4	–	5	–
	>204	5	–	5	–

[a] Lorsque le pourcentage et les variations de *K* sont indiqués, la valeur la plus grande peut être utilisée.

[b] Lorsque le pourcentage de la valeur déclarée de fonctionnement est utilisé, les valeurs suivantes sont à ajouter à la tolérance maximale ou à la dérive maximale calculées en utilisant le tableau.

- Pour 5 %: 0,9 *K*
- Pour 4 %: 0,7 *K*
- Pour 2 %: 0,4 *K*

[c] Pour les coupe-circuits thermiques pour appareils, la dérive vers le bas peut être de 20 % de la valeur de fonctionnement déclarée plus 4 *K*. Il faut que l'acceptabilité de cette dérive soit déterminée dans l'application en prenant en considération des conditions telles que la possibilité de toucher par l'utilisateur, le chevauchement avec les performances du thermostat et autres conditions similaires qui peuvent conduire à un risque de feu, de choc ou de blessure.

[d] La dérive vers le bas n'est pas limitée pour les coupe-circuit thermiques pour appareils de chauffage électrique par le sol.

[e] Les dispositifs de commande à usage domestique ont un réglage du fabricant ≤60 °C. La tolérance et la dérive sont vérifiées à 60 °C ou au point de réglage maximal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe BB
(informative)

Facteur temps

BB.0 Introduction

Le facteur temps doit être déterminé par l'une des méthodes suivantes:

– changement soudain de température (Article BB.2);
– accroissement linéaire de la température (Article BB.3).

Normalement, le facteur temps peut être décrit par une fonction exponentielle du premier ordre.

Dans le cas de fonctions exponentielles d'ordre supérieur, le temps mort doit être pris en considération.

BB.1 Les caractéristiques et points de transition pour la détermination du facteur temps *T* doivent être vérifiés à l'état de régime stable.

BB.1.1 Le facteur temps est déterminé au moyen d'un dispositif d'essai approprié (par exemple la méthode des deux bains ou celle du gradient de température) pour des milieux gazeux ou liquides d'activation. Si le milieu expérimental ne correspond pas au milieu de service, les facteurs de conversion correspondants doivent être spécifiés.

BB.1.2 Le facteur temps doit être mesuré avec ou sans gaine ou bulbe, selon la déclaration du fabricant.

BB.1.3 La vitesse du milieu d'essai doit être de

0,2 m/s à 0,3 m/s pour les fluides;

1,0 m/s à 1,5 m/s pour l'air.

BB.2 Méthode des deux bains

Le capteur thermique est soumis à un échauffement soudain après avoir atteint une température d'équilibre. Le temps nécessaire pour qu'une valeur du signal de sortie égale à 63,2 % de l'échauffement soudain soit atteinte est appelé facteur temps *T* (voir Figure BB.1).

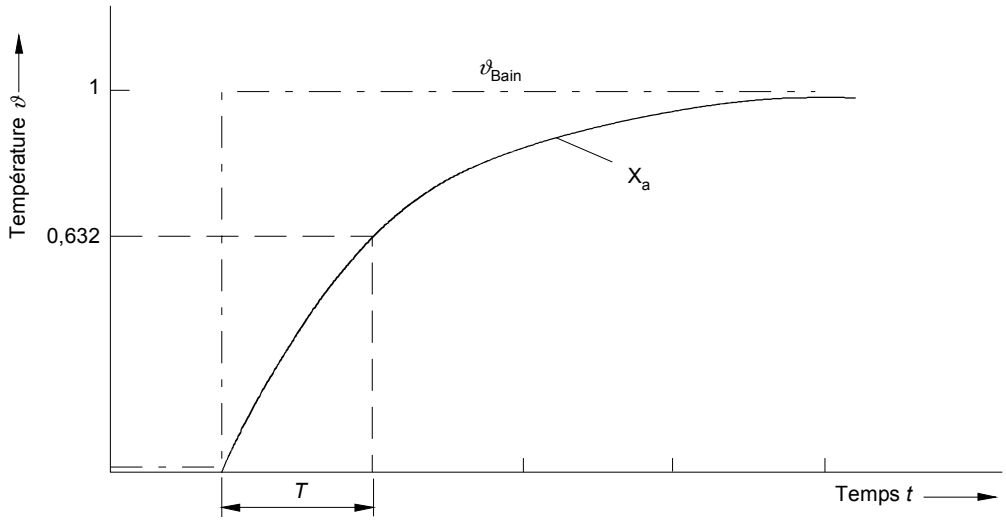
Dans le cas de thermostats du type à fonctionnement en continu, le facteur temps ne doit être déterminé que par cette méthode.

BB.3 Méthode du gradient de température

Le capteur de température est soumis à un bain chauffant qui augmente en température selon un gradient constant. Le facteur temps *T* est considéré comme étant la durée nécessaire pour que la température du capteur évolue à peu près parallèlement à celle du bain. Cela se produit lorsqu'une période de +5 *T* s'est écoulée depuis le début de l'échauffement du bain. Le facteur temps de l'appareil de mesure doit être pris en considération (voir Figure BB.2).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Composants

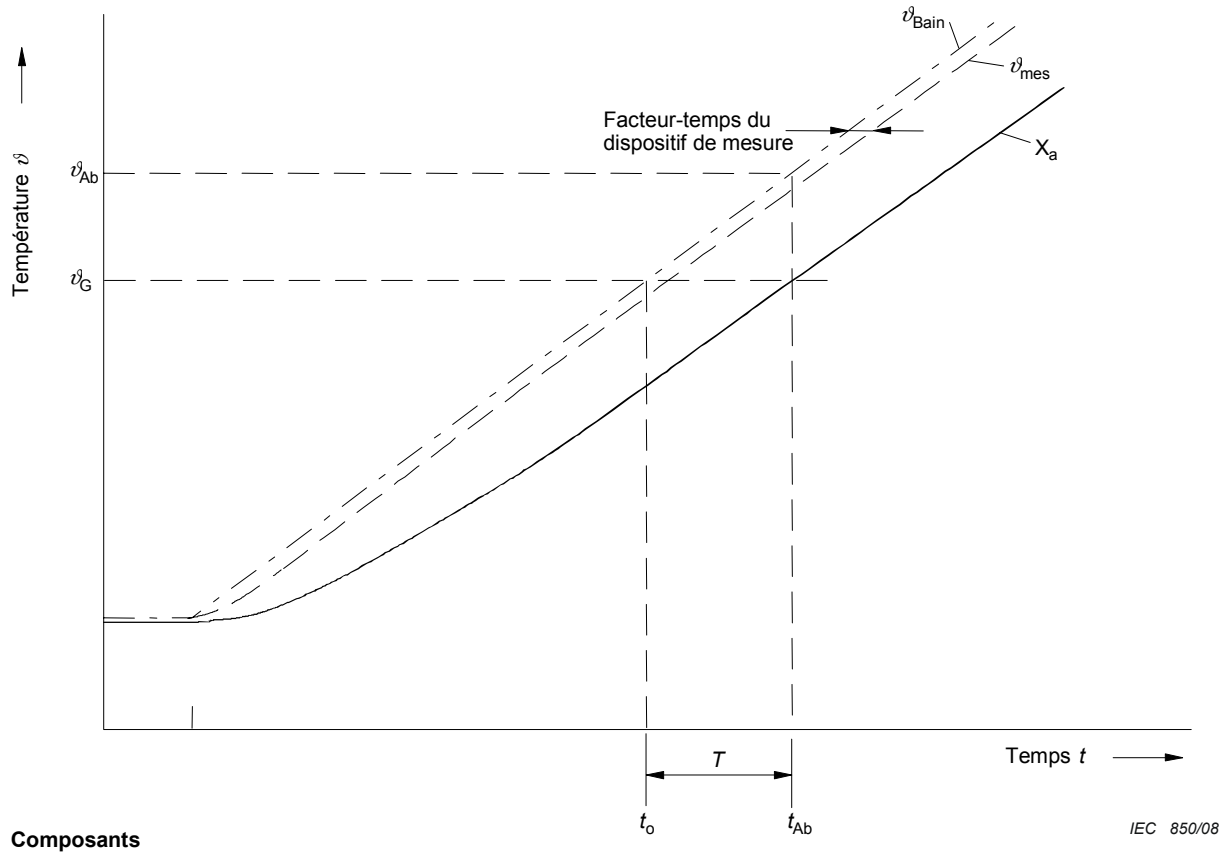
ϑ_{Bain} Température du bain d'essai

X_a Signal de sortie de l'échantillon

T Facteur temps

Figure BB.1 – Détermination du facteur temps dans le cas d'un changement soudain de température

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Composants

ϑ_{Bain} Température du bain d'essai
ϑ_{mes} Température du bain mesurée
X_a Signal de sortie de l'échantillon
ϑ_{Ab} Température de coupure
ϑ_G Valeur limite de réglage
t_{Ab} Instant de coupure
t_o Temps où $\vartheta_{Bain} = \vartheta_G$
T $t_{Ab} - t_o$ (facteur temps)

Calcul de la température de coupure ϑ_{Ab} dans les conditions d'essai lorsque T et A sont connus.

$$\vartheta_{Ab}\,^{1)} = T \times A + \vartheta_G$$

où A est le gradient de température du bain d'essai.

Figure BB.2 – Détermination du facteur temps dans le cas d'un échauffement linéaire du bain d'essai

1) Lorsque une période d'environ 5 T s'est écoulée depuis le début de l'élévation de température.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau BB.1 – Méthode pour déterminer et vérifier les valeurs du facteur temps (voir 11.101)

	Mode de service	Facteur temps *T* avec fluide de service au niveau du capteur s		
		Eau	Air	Huile
Thermostats de chaudière et limiteurs de température de chaudière	Continu	130	120	–
Thermostats de chaudière, limiteurs de température de chaudière et coupe-circuit thermiques de chaudière	Manœuvre à deux temps	45	120	60
Limiteurs de température de gaz en tubes-foyers	Manœuvre à deux temps	–	45	–

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe CC
(informative)

Nombre de cycles

CC.1 Nombre de cycles pour dispositifs de commande à montage indépendant et pour dispositifs de commande intercalés dans un câble souple

Dispositifs de commande thermosensibles	Action automatique	Action manuelle
Thermostats	6 000	600
Thermostats d'ambiance	100 000	600
Coupe-circuit thermiques à réarmement automatique	1 000	
Coupe-circuit thermiques à réarmement non automatique	300	
Autres actions manuelles		300

CC.2 Nombre minimal de cycles pour dispositifs de commande à montage indépendant et pour dispositifs de commande intercalés dans un câble souple (Canada et Etats-Unis)

Dispositifs de commande thermosensibles	Action automatique		Action manuelle		Fermeture lente et ouverture lente [a]			
	Avec courant	Sans courant	Avec courant	Sans courant	Premiers cycles	Cycles max. par min	Derniers cycles	Cycles max. par min
Coupe-circuit thermiques à réarmement automatique	100 000				75 000	6	25 000	1 [b]
Coupe-circuit thermiques à réarmement non automatique	1 000*	5 000	1 000**	5 000	1 000	1 [b]	5 000	[c]
Limiteur de température à réarmement automatique	6 000 30 000 [d]				6 000 24 000[d]	1 [b] 6 [d]	– 6 000[d]	– 1 [d]
Limiteur de température à réarmement non automatique	6 000* 6 000		6 000**		6 000 6 000	1 [b] 1 [d]	– –	– –
Thermostats	30 000 [d]				24 000[d]	6 [d]	6 000[d]	1 [d]
Autre action manuelle			6 000		1 000	6	5 000	1 [b]
Thermostats d'ambiance autres que TBTS	30 000					6	–	–

* Ouverture uniquement

** Fermeture uniquement

[a] Les interrupteurs actionnés magnétiquement, à la main ou par un moteur ainsi que les interrupteurs qui se bloquent à l'arrêt sans glissement peuvent être essayés à la vitesse de six cycles par minute.

[b] L'essai de tous les dispositifs de commande doit être effectué avec une durée de «MARCHE» de (50 ± 20) % en temps. Un dispositif de commande sensible à la température doit être ainsi essayé, avec une faible vitesse de variation.

[c] Quand aucun courant n'est utilisé, l'interrupteur peut fonctionner à la vitesse la plus commode, quelle qu'elle soit.

[d] Pour les applications de l'air conditionné et de la réfrigération.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe DD
(normative)

Dispositifs de commande pour usage dans les bâtiments d'élevage agricoles

DD.1 Objet

La présente annexe a pour objet de mettre à disposition une méthode d'essai normalisée pour déterminer la capacité d'un dispositif de commande sensible à la température à résister à des agressions spécifiées de composés chimiques associés à son usage dans des environnements de bâtiments d'élevage agricoles. Les exigences de cette annexe sont destinées à être des exigences supplémentaires à celles qui sont données dans la présente norme. Douze nouveaux échantillons, treize si l'essai de DD.7.7.2 est requis, sont utilisés pour les essais de cette annexe.

Les dispositifs de commande déclarés pour et destinés à un usage dans les bâtiments d'élevage agricoles ne sont pas prévus pour un usage dans des atmosphères potentiellement explosives, couvert par le domaine d'application du comité d'études 31 de la CEI.

DD.2 Définitions

DD.2.1
bâtiment d'élevage agricole
structure de ferme caractérisée par un chauffage et/ou une réfrigération par des moyens artificiels, dans laquelle l'accumulation de nourriture et de déchets animaux peut conduire à des concentrations de composés corrosifs que l'on ne trouve pas normalement dans des bâtiments de ferme ventilés naturellement (par exemple les étables) et régulièrement désinfectés préalablement à tout usage consécutif similaire

DD.3 Appareil d'essai

Les chambres d'essai et les étagères pour échantillons sont faites de matériaux connus pour résister aux effets corrosifs du milieu d'essai de façon à ne pas introduire des sous-produits de corrosion supplémentaires.

DD.4 Agressions

Les agressions sont spécifiées à l'Article DD.7.

DD.5 Préconditionnement

Cette annexe ne donne pas d'exigence pour le préconditionnement. Toutefois, pour les dispositifs de commande fournis avec des ouvertures pour l'entrée des câbles, les accessoires et/ou cordons du type prévu pour l'installation doivent être fournis et utilisés durant les essais. L'ouverture prévue pour les câbles ou l'extrémité des cordons, si nécessaire, doit être rendue étanche pour empêcher l'entrée du milieu d'essai dans le dispositif de commande. Les autres ouvertures, si elles existent, ne sont pas modifiées.

DD.6 Mesures initiales

Cette annexe ne donne pas d'exigence pour des mesures initiales.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.7 Conditions d'essai

Pour les essais suivants, dans le cas où l'un quelconque des échantillons exposé pendant 10 jours ne satisfait pas aux exigences de DD.9.2, l'essai de 30 jours peut être discontinu pour préserver le temps et l'utilisation de la chambre d'essai.

DD.7.1 Mélange air humide- dioxyde de soufre – dioxyde de carbone

Deux échantillons sont placés dans la chambre d'essai, l'un exposé pendant 10 jours et l'autre pendant 30 jours. Une quantité de dioxyde de carbone équivalente à 1 % du volume de la chambre d'essai et une quantité égale de dioxyde de soufre doivent être introduites dans la chambre d'essai chaque jour ouvrable. Chaque jour, avant l'introduction du gaz, le mélange air-gaz du jour précédent est évacué. L'essai se déroule de manière continue, l'introduction du gaz étant effectuée au moins 8 fois pendant les 10 jours d'exposition et au moins 22 fois pendant les 30 jours d'exposition.

Une quantité de 10 ml d'eau pour 0,003 m^3 de volume de chambre est placée dans la partie inférieure de la chambre pour l'humidité.

La température de la chambre d'essai est maintenue à (35 ± 2) °C.

DD.7.2 Mélange air humide – sulfure d'hydrogène

Deux échantillons sont placés dans la chambre d'essai, l'un exposé pendant 10 jours et l'autre pendant 30 jours. Une quantité de sulfure d'hydrogène équivalente à 1 % du volume de la chambre d'essai doit être introduite dans la chambre d'essai chaque jour ouvrable. Chaque jour, avant l'introduction du gaz, le mélange air-gaz du jour précédent est évacué. L'essai se déroule de manière continue, l'introduction du gaz étant effectuée au moins 8 fois pendant les 10 jours d'exposition et au moins 22 fois pendant les 30 jours d'exposition.

Une quantité de 10 ml d'eau pour 0,003 m^3 de volume de chambre est placée dans la partie inférieure de la chambre pour l'humidité.

La température de la chambre d'essai est maintenue à (25 ± 5) °C.

DD.7.3 Mélange air humide – ammoniac

Deux échantillons sont placés dans la chambre d'essai, l'un exposé pendant 10 jours et l'autre pendant 30 jours. Une solution dans l'eau d'hydroxyde d'ammonium est placée dans la partie inférieure de la chambre. La solution a la concentration nécessaire pour produire de la vapeur d'ammoniac à raison de 1 % par unité de volume au-dessus de la solution, la vapeur restante étant composée d'air et d'eau. La solution n'est pas remplacée ni complétée pendant l'essai.

La température de la chambre d'essai est maintenue à (35 ± 2) °C.

DD.7.4 Urée – vapeur d'eau

Deux échantillons sont placés dans la chambre d'essai, l'un exposé pendant 10 jours et l'autre pendant 30 jours. Une solution dans l'eau saturée à l'urée (en excès de cristaux dans 10 ml d'eau pour 0,003 m^3 de volume de la chambre) est placée dans la partie inférieure de la chambre. La solution n'est pas remplacée ni complétée pendant l'essai.

La température de la chambre d'essai est maintenue à (35 ± 2) °C.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.7.5 Air chaud humide

Deux échantillons sont placés dans la chambre d'essai, l'un exposé pendant 10 jours et l'autre pendant 30 jours. L'humidité de la chambre d'essai est maintenue à (98 ± 2) % d'humidité relative.

La température de la chambre d'essai est maintenue à (60 ± 1) °C.

DD.7.6 Exposition à un mélange eau – germicide – désinfectant

Un échantillon est soumis à 1 300 cycles de pulvérisation de mélange eau-germicide désinfectant et séchage. Le cycle pulvérisation – séchage comprend 10 min de pulvérisation suivie de 50 min sans pulvérisation.

La température de la chambre d'essai est maintenue à (35 ± 2) °C.

Le germicide désinfectant utilisé dans les laiteries est préparé avec une concentration de 7,8 ml de germicide désinfectant par litre d'eau. Le germicide désinfectant est composé de 15 % de composés de chlorure d'ammonium de diméthyle et 85 % de produits inertes.

DD.7.7 Exposition à la poussière

DD.7.7.1 Pénétration de la poussière

Un échantillon doit être exposé à l'essai de poussière selon la CEI 60529 pour le premier chiffre caractéristique 5. Les enveloppes peuvent être supposées soit de catégorie 1 soit de catégorie 2.

DD.7.7.2 Echauffement anormal de la poussière

Pour les dispositifs de commande incorporant des appareils produisant de la chaleur (par exemple transformateur, relais, appareil de coupure électronique), un échantillon est monté et raccordé électriquement comme prévu dans une chambre d'essai. La poussière de blé et de maïs passant à travers un filtre de maillage 0,075 mm est soufflée dans la partie supérieure de la chambre et on la laisse tomber verticalement sur l'échantillon jusqu'à ce qu'une couche mince se soit déposée sur le dessus de l'échantillon. La soufflerie est alors désalimentée.

La température de la chambre d'essai est ensuite élevée à T_{max} ou 40 °C, selon la plus grande valeur et l'échantillon alimenté sous V_r et I_r jusqu'à ce que la température de la chambre soit stable.

DD.8 Récupération

Les échantillons essayés selon DD.7.1 à DD.7.7.1 inclus sont rincés à l'eau et laissés à sécher à la température de la pièce.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DD.9 Evaluation

DD.9.1 Généralités

Les joints et autres matériaux prévus pour l'étanchéité de l'enveloppe ne doivent pas avoir été détériorés de manière excessive.

Les ajustements et les autres mécanismes, pour autant qu'ils existent, doivent rester aptes à fonctionner. La conformité est vérifiée par manœuvre et examen.

Les échantillons du dispositif de commande doivent subir chacun des six essais d'exposition à la corrosion sans corrosion excessive qui pourrait altérer l'intégrité de l'enveloppe de façon à rendre impropre sa fonction au sens de la présente norme. La conformité est vérifiée par examen.

DD.9.2 Pour les essais de DD.7.1 à DD.7.6, chaque échantillon doit satisfaire aux exigences de l'Article 8, du Paragraphe 17.5 et de l'Article 20 après l'essai de surtension de 17.1.3.1 conduit à la température de la pièce.

Au Canada et aux Etat-Unis, l'essai de surtension est remplacé par un essai de surcharge.

DD.9.3 Pour l'essai de DD.7.7.1, la poussière ne doit pas avoir pénétré dans l'enveloppe. La conformité est vérifiée par examen.

DD.9.4 Pour l'essai de DD.7.7.2, les températures spécifiées à l'Article 14 ne doivent pas être dépassées de plus de 15 K.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe EE
(informative)

Guide pour l'utilisation des dispositifs de commande thermosensibles liés au domaine d'application de la CEI 60730-2-9

EE.1 Généralités

EE.1.1 La présente annexe s'applique aux dispositifs de commande thermosensibles automatiques pour usage dans, sur ou en association avec des équipements à usage domestique ou analogue, y compris les dispositifs de commande électrique pour le chauffage, le conditionnement d'air et les applications analogues.

Son but est de fournir les lignes directrices pour l'utilisateur lui permettant le choix d'un dispositif de commande thermosensible en fonction de l'utilisation recherchée. Elle est aussi destinée aux comités techniques afin de donner des recommandations sur l'utilisation des différentes classifications de la CEI 60730-2-9.

EE.1.2 Présentation

Tous les dispositifs de commande thermosensibles testés selon la CEI 60730-2-9 sont essayés pour vérifier la sécurité intrinsèque de construction et le fonctionnement sûr. La sécurité est vérifiée du point de vue de la protection contre les chocs électriques, de l'échauffement, de la rigidité diélectrique, des dispositions de mise à la terre, de la résistance mécanique, de l'endurance et de l'usage anormal, etc. pour autant que cela soit approprié.

Sont aussi incluses les exigences pour les dispositifs de commande électroniques, y compris ceux incorporant de l'électronique complexe et du logiciel.

Les dispositifs de commande classés de type 2 sont aussi vérifiés afin de fournir un niveau de confiance en termes de température de fonctionnement. Des essais sont réalisés afin de déterminer que la plage de températures de fonctionnement pour une condition nouvelle est bien à l'intérieur de la valeur déclarée par le fabricant, et aussi de déterminer que la dérive de la température de fonctionnement est bien à l'intérieur de la valeur déclarée par le fabricant une fois l'essai d'endurance spécifié réalisé.

EE.2 Choix des dispositifs de commande thermosensibles rentrant dans le domaine d'application de la CEI 60730-2-9

Le choix des dispositifs de commande adaptés à une utilisation particulière s'effectue sur la base des classifications et des déclarations enregistrées dans le rapport d'essais approprié, selon les Articles 6 et 7 de la présente norme. De telles classifications et déclarations applicables à tous les dispositifs de commande automatiques sont contenues dans la CEI 60730-1. Les amendements et les compléments à la Partie 1 sont donnés dans la Partie 2 appropriée, laquelle est la CEI 60730-2-9 en ce qui concerne les dispositifs de commande thermosensibles.

Il convient d'appréhender la série de normes CEI 60730 comme un catalogue de caractéristiques permettant l'établissement des spécifications, par le fabricant, pour un dispositif de commande particulier ainsi que des types d'utilisation pour lesquelles il le croit adapté.

Il est, de ce fait, de la responsabilité de l'utilisateur du dispositif de commande, qu'il soit un OEM (fabricant producteur d'un équipement) ou un installateur, de choisir le dispositif de

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

commande adapté à l'usage auquel il est destiné. Il convient aussi que les normes de produits pour équipements spécifient les exigences minimales pour les applications des dispositifs de commande. Il est insuffisant de spécifier simplement qu'un dispositif de commande doit satisfaire à la CEI 60730, ou à la CEI 60730-2-9, et préférable de choisir les déclarations particulières des types et caractéristiques appropriés.

EE.3 Classifications communes aux dispositifs de commande thermosensibles

EE.3.1 Nature de l'alimentation électrique

Indique le type de tension d'alimentation pour laquelle le dispositif de commande est adapté, courant alternatif seulement, courant continu seulement ou courant alternatif et courant continu. Il existe aussi des dispositions pour des types particuliers d'alimentation électrique ou des alimentations électriques multiples.

EE.3.2 Type de charge

Indique le type de charge, par exemple:

– résistive seulement;
– résistive ou inductive ou une combinaison des deux, pour laquelle l'élément inductif couvre les charges ayant un facteur de puissance non inférieur à 0,6;
– charge spécifique;
– courant inférieur à 20 mA;
– charge moteur spécifique;
– charge pilote.

Les dispositifs de commande pour circuits résistifs sont utilisables avec des charges inductives à condition que le facteur de puissance ne soit pas inférieur à 0,8 et que la charge inductive soit limitée à 60 % du courant assigné pour la charge résistive. Ces circuits peuvent également être utilisables avec d'autres charges réactives sous réserve que le courant réactif ne dépasse pas 5 % du courant résistif assigné, et que la charge ne dépasse pas 10 VA.

Comme exemple de charge résistive et inductive, on peut citer le circuit d'un ventilateur qui incorpore à la fois un élément chauffant et un moteur.

Les circuits prévus pour les charges inductives seulement peuvent, soit être classés selon ce paragraphe en déclarant que la charge résistive est égale à la charge inductive, soit être classés pour une charge spécifique déclarée.

Comme exemples de charges spécifiques, on peut citer les circuits pour charges à lampes à filament de tungstène ou lampes fluorescentes, les charges fortement inductives dont le facteur de puissance est inférieur à 0,6, les charges capacitives et les contacts prévus pour être manœuvrés à vide.

Comme exemples de circuits de moins de 20 mA, on peut citer les circuits pour les indicateurs au néon et autres lampes de signalisation.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3.3 Types de dispositifs de commande thermosensibles selon leurs fonctions

Un dispositif de commande thermosensible peut être classé selon plusieurs usages.

Thermostat – Dispositif de commande thermosensible, à action cyclique, destiné à maintenir la température entre deux valeurs particulières dans les conditions de fonctionnement normal de l'équipement commandé et pour lequel un réglage par l'utilisateur peut être prévu. Un thermostat est de ce fait classé aussi comme un dispositif de commande de fonctionnement.

Limiteur de température – Dispositif de commande thermosensible destiné à maintenir une température en dessous ou au-dessus d'une valeur particulière dans les conditions de fonctionnement normal de l'équipement commandé et pour lequel un réglage par l'utilisateur peut être prévu. Un limiteur de température est de ce fait classé aussi comme un dispositif de commande de fonctionnement.

Un limiteur de température peut être de type à réarmement automatique ou à réarmement manuel. Il n'effectue pas l'opération inverse pendant le cycle normal de fonctionnement de l'appareil.

Coupe-circuit thermique – Dispositif de commande thermosensible destiné à maintenir une température en dessous ou au-dessus d'une valeur particulière dans les conditions de fonctionnement anormal de l'équipement commandé et pour lequel un réglage par l'utilisateur n'est pas prévu. Un coupe-circuit thermique est de ce fait classé comme un dispositif de commande de protection.

Un coupe-circuit thermique peut être de type à réarmement automatique ou à réarmement manuel.

Normalement, un coupe-circuit thermique assure une action de type 2.

Dispositif monocoup bimétallique – Dispositif de commande à élément thermosensible bimétallique destiné à ne fonctionner qu'une seule fois puis nécessitant un remplacement complet. Un dispositif monocoup est de ce fait classé comme un dispositif de commande de protection.

Un dispositif monocoup bimétallique ne se réarme pas au-dessus d'une température déclarée.

Un dispositif monocoup non métallique désigne un dispositif comportant un élément thermosensible autre que bimétallique, dont le fonctionnement ne peut être séparé des autres fonctions du dispositif de commande, ne fonctionnant qu'une seule fois puis nécessitant un remplacement complet. Un tel dispositif est classé comme un dispositif de commande de protection.

Si de telles parties peuvent être essayées séparément, elles sont alors identifiées comme des fusibles thermiques qui ne rentrent pas dans le domaine d'application de la CEI 60730-2-9 mais sont du domaine d'application de la CEI 60691.

EE.3.4 Caractéristiques du fonctionnement automatique

EE.3.4.1 Les dispositifs de commande sont classés soit de type 1 soit de type 2

Un dispositif de commande de type 1 est essayé en totalité pour vérifier la sécurité intrinsèque, mais n'est pas essayé pour vérifier la cohérence de la température de fonctionnement, soit dans une nouvelle condition, soit après l'essai d'endurance spécifié. Les dispositifs de commande de type 1 sont de ce fait prévus pour être utilisés dans des applications lorsque la température commandée n'est pas déterminante, en termes de performance ou de sécurité de l'équipement commandé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Un dispositif de commande de type 2 est essayé pour vérifier, dans une nouvelle condition de fonctionnement, la sécurité intrinsèque et la cohérence de la température de fonctionnement, pour vérifier que la température de fonctionnement est bien à l'intérieur de la tolérance de fabrication déclarée par les fabricants, et aussi la variation de la température de fonctionnement une fois l'essai d'endurance spécifié réalisé (dérive).

Il convient de remarquer que la tolérance de fabrication et la dérive sont toutes deux déclarées par le fabricant du dispositif de commande. Il est recommandé que l'utilisateur d'un dispositif de commande s'assure de ce fait que le dispositif de commande choisi est adapté, satisfait aux exigences de l'application, et admet les tolérance et dérive de fabrication déclarées.

Les actions de type 1 et les actions de type 2 sont de plus classées suivant une ou plusieurs caractéristiques de construction ou de fonctionnement telles que présentées en EE.3.4.2 et EE.3.4.3.

Ces classifications supplémentaires ne s'appliquent que si les déclarations correspondantes sont faites et tous les essais appropriés effectués.

Une action comportant plus d'une caractéristique peut être classée par une combinaison des lettres appropriées, par exemple type 1.C.L ou type 2.A.E.

Une action manuelle n'est pas classée suivant ce paragraphe.

EE.3.4.2 Caractéristiques de construction

On peut déclarer les caractéristiques de construction suivantes. La prise en compte de ces caractéristiques dans la conception d'un dispositif de commande dépendra de l'usage final prévu du dispositif de commande, de son utilisation à l'intérieur d'un équipement, ou du type d'équipement dans lequel il sera incorporé.

– Un mécanisme à déclenchement libre ne pouvant être, même momentanément, réarmé en présence d'un défaut (type 1.D ou 2.D, voir 6.4.3.4).

  Ce type de mécanisme peut être exigé par plusieurs normes d'équipement lorsque même une refermeture courte des contacts, alors que l'équipement est en condition de défaut, pourrait entraîner une aggravation de la condition de défaut. On peut citer comme exemple le cas où une refermeture pourrait entraîner le fonctionnement d'une vanne de sécurité permettant à de la vapeur de s'échapper.

– Un mécanisme à déclenchement libre dans lequel on ne peut empêcher les contacts de s'ouvrir ou de rester fermés tant que le défaut persiste (type 1.E ou 2.E, voir 6.4.3.5).

  On peut citer comme exemple un dispositif de commande sensible au courant qu'il faut réenclencher ou qui peut être réarmé momentanément pour détecter si la surintensité persiste. Un mécanisme de ce type serait acceptable dans des applications où une très courte refermeture n'affecterait pas sérieusement les conditions de défaut dans l'équipement commandé, par exemple un appareil électrique de chauffage des locaux.

– Une action qui ne peut être réarmée qu'à l'aide d'un outil (type 1.F ou 2.F, voir 6.4.3.6).

  Ce type d'action est nécessaire lorsque, par exemple, l'entretien par une personne avertie est nécessaire après un type particulier de défaut.

– Une action qui n'est pas destinée à être réarmée dans les conditions de charge électrique (type 1.G ou 2.G, voir 6.4.3.7).

  Ce type d'action pourrait être utilisé afin d'autoriser des spécifications de contact plus faibles, ou si un équipement a besoin d'être redémarré à partir d'une position "ARRET".

– Un mécanisme à déclenchement libre dans lequel on ne peut empêcher l'ouverture des contacts et qui peut être automatiquement réarmé en position “fermé” après rétablissement des conditions de fonctionnement normal si le moyen de réarmement est maintenu en position “réarmement” (type 1.H ou 2.H, voir 6.4.3.8).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– Un mécanisme à déclenchement libre dans lequel on ne peut empêcher l'ouverture des contacts et pour lequel le fonctionnement du dispositif de commande en tant que dispositif à réarmement automatique n'est pas admis si le moyen de réarmement est maintenu en position “réarmement” ou “mise en marche” (type 1.J ou 2.J, voir 6.4.3.9).

EE.3.4.3 Caractéristiques de fonctionnement

On peut déclarer les caractéristiques de construction suivantes. La prise en compte de ces caractéristiques dans la conception d'un dispositif de commande dépendra de l'usage final prévu du dispositif de commande, de son utilisation à l'intérieur d'un équipement, ou du type d'équipement dans lequel il sera incorporé.

– Pour les actions de détection, pas d'accroissement de la valeur de fonctionnement résultant de la rupture de l'élément sensible ou des parties reliant l'élément sensible à la tête de commande (type 1.K ou 2.K, voir 6.4.3.10).

  Ce type de conception peut être utilisé pour empêcher l'apparition de conditions de température/pression excessives après rupture de l'élément thermosensible, par exemple dans un chauffe-eau sous pression.

– Une action conçue de façon qu'en cas de défaillance de l'alimentation électrique, elle réalise la fonction prévue indépendamment de toute source d'énergie ou d'alimentation électrique externe ou auxiliaire (type 1.L ou 2.L, voir 6.4.3.11).

– Une action qui fonctionne après une période de vieillissement déclarée (type 1.M ou 2.M, voir 6.4.3.12).

  Ce type d'action peut être nécessaire dans le cas d'un dispositif de commande de protection qui passe la majorité de sa vie à une température de travail normale et qui est ensuite sollicité pour fonctionner sans défaillance lorsqu'une condition de défaut d'un équipement est détectée, par exemple les fours autonettoyants.

EE.3.5 Degré de pollution du dispositif de commande

Le dispositif de commande est classé selon le degré de protection fourni par l'enveloppe contre la pénétration dangereuse de l'eau et de corps solides étrangers (poussière). Ces classifications sont faites conformément à la CEI 60529 et sont connues sous le nom de caractéristiques IP. Un dispositif de commande classé IP00 ne possède pas d'enveloppe et, de ce fait, est assujetti à la protection procurée par l'équipement dans lequel il est installé en ce qui concerne la protection contre la pénétration de l'eau et de la poussière.

Un dispositif de commande prévu pour un usage dans un environnement particulier peut être utilisé dans un environnement différent, sous réserve que des dispositions appropriées, si nécessaires, soient réalisées dans l'équipement.

EE.3.6 Méthode de raccordement

Dispositif de commande comportant au moins une borne destinée au raccordement d'un câblage fixe.

Au Canada et aux Etats-Unis, les fils volants sont admis.

Dispositif de commande comportant au moins une borne destinée au raccordement d'un câble souple.

Le câblage fixe et les câbles souples sont définis comme des conducteurs externes.

Un dispositif de commande peut être classé selon les deux types de bornes ci-dessus.

Dispositif de commande sans borne destinée à la connexion de conducteurs externes.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Ce type de dispositif de commande n'est destiné qu'au raccordement de conducteurs intégrés ou de conducteurs internes.

Un conducteur externe est un conducteur dont une partie est externe au dispositif de commande intercalé dans un câble souple, au dispositif de commande à montage indépendant ou à l'équipement dans ou sur lequel le dispositif de commande est monté.

Un conducteur interne est un conducteur qui n'est ni un conducteur externe ni un conducteur intégré. Cela comprend les conducteurs externes à un dispositif de commande mais se trouvant à l'intérieur d'un équipement.

Un conducteur intégré est un conducteur qui se trouve à l'intérieur d'un dispositif de commande, ou qui est utilisé pour le raccordement permanent des bornes ou des terminaisons d'un dispositif de commande.

EE.3.7 Limites de température ambiante de la tête de commande

La tête de commande est définie comme toutes les parties du dispositif de commande autres que l'élément thermosensible. Si la construction du dispositif de commande ne permet pas de faire une telle distinction entre la tête de commande et l'élément thermosensible, c'est l'ensemble du dispositif de commande qui est appelé élément sensible.

Si aucune déclaration de température ambiante n'est effectuée, la température ambiante est prise par hypothèse entre la valeur minimale (T_{min}) de 0 °C, et une valeur maximale (T_{max}) de 55 °C. D'autres valeurs peuvent être déclarées mais sans être inférieures à une valeur maximale (T_{max}) de 30 °C ou une valeur minimale (T_{min}) de 0 °C.

Les valeurs préférentielles pour T_{max} sont 30 °C, 55 °C, 70 °C, 85 °C, 105 °C, 125 °C et 150 °C. Les valeurs préférentielles pour T_{min} sont 0 °C, –10 °C, –20 °C, –30 °C et –40 °C.

Des valeurs de température différentes de ces valeurs préférentielles sont admises.

EE.3.8 Protection contre les chocs électriques

Cette classification couvre la méthode de protection contre les chocs électriques, laquelle est une combinaison de la mise à la terre, et/ou de l'isolation ou de la très basse tension, utilisée afin de fournir la protection nécessaire.

Il existe cinq types de protection, désignées classe 0, classe 0I, classe I, classe II et classe III. Les définitions de ces classes sont détaillées de 2.7.2 à 2.7.6 de la CEI 60730-1.

Cette classification n'est pas la même selon les différents types de dispositifs de commande suivants.

Un dispositif de commande intégré n'est pas classé, mais prend la classification de l'équipement avec lequel il est intégré.

Un dispositif de commande incorporé est classé pour une utilisation dans un équipement de classe 0I, classe 0, classe I, classe II ou classe III.

Un dispositif de commande intercalé dans un câble souple, un dispositif de commande séparé ou un dispositif de commande à montage indépendant est classé classe 0I, classe 0, classe I, classe II ou classe III.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3.9 Coupure ou interruption d'un circuit

La séparation des contacts est classée selon un des types suivants:

– coupure totale;
– micro-coupure;
– micro-interruption;
– coupure sur tous les pôles;
– coupure électronique, voir Article H.28.

Plusieurs normes d'équipement peuvent exiger une coupure totale, d'autres peuvent admettre soit une coupure totale soit une micro-coupure, et certaines peuvent n'exiger qu'une micro-interruption.

Les diverses actions d'un dispositif de commande peuvent se traduire par des types différents de coupure ou d'interruption de circuit.

• Coupure totale – Séparation des contacts de tous les pôles d'alimentation autres que celui de terre, qui fournissent l'équivalent de l'isolation principale entre le réseau d'alimentation et les parties destinées à être déconnectées.

Ce type de coupure est prévu pour des situations où une isolation électrique est exigée. Dans plusieurs normes d'équipement, un écartement physique des contacts de 3 mm est exigé pour des situations où la partie déconnectée peut être touchée au cours de l'entretien, etc.

• Micro-coupure – Fournit la séparation appropriée des contacts d'au moins l'un des pôles d'alimentation de façon à fournir la sécurité fonctionnelle.

Une micro-coupure signifie que, pour les dispositifs de commande non sensibles, la fonction commandée par la coupure est sûre et que, pour les dispositifs de commande sensibles, elle est sûre à l'intérieur des limites de la grandeur de manœuvre déclarée au Point 36 du Tableau 7.2.

Ce type de coupure n'est pas prévu fournir une isolation électrique, et il peut se produire un contournement au cours de conditions de surtension transitoires.

Lorsque le nombre de pôles sur le dispositif de commande est égal au nombre de pôles d'alimentation de l'appareil auquel il est raccordé, une coupure totale fournit une coupure sur tous les pôles.

• Micro-interruption – Ouverture d'un circuit par une séparation des contacts, par une action cyclique ou par une action non cyclique qui ne fournit pas une coupure totale ou une micro-coupure.

Ce type d'interruption serait normalement applicable, par exemple, à un thermostat ne disposant pas de position marquée ARRÊT.

• Coupure sur tous les pôles – Pour les appareils monophasés à courant alternatif et pour les appareils à courant continu, la coupure de l'ensemble des conducteurs d'alimentation par une seule manœuvre ou, pour les appareils raccordés à plus de deux conducteurs d'alimentation, la coupure de tous les conducteurs d'alimentation excepté le conducteur mis à la terre, par une seule manœuvre.

Le conducteur de mise à la terre de protection n'est pas considéré comme un conducteur d'alimentation.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Une coupure sur tous les pôles peut procurer soit une coupure totale soit une micro-coupure.

• Coupure électronique – Interruption d'action non cyclique par un dispositif électronique d'un circuit assurant une coupure fonctionnelle et qui fournit une coupure autre que par des moyens d'ouverture, en satisfaisant à certaines exigences électriques sur au moins un pôle.

Une coupure électronique est analogue dans l'application à une micro-coupure, mais peut ne pas être adaptée pour certains types d'applications, lorsque la conduction sur une demi-période de l'onde d'alimentation au cours d'une condition "ARRÊT" pourrait entraîner un risque.

EE.3.10 Nombre de cycles de manœuvre (M) pour chaque action manuelle

Les valeurs préférentielles sont:

– 100 000 cycles;
– 30 000 cycles;
– 10 000 cycles;
– 6 000 cycles;
– 3 000 cycles [2];
– 300 cycles [3];
– 30 cycles [3].

EE.3.11 Nombre de cycles automatiques (A) pour chaque action automatique

Les valeurs préférentielles sont:

– 300 000 cycles;
– 200 000 cycles;
– 100 000 cycles;
– 30 000 cycles;
– 20 000 cycles;
– 10 000 cycles;
– 6 000 cycles;
– 3 000 cycles [3];
– 1 000 cycles [3] [5];
– 300 cycles [4] [5];
– 30 cycles [4] [6];
– 1 cycle [5].

---

2) Applicables uniquement à des actions de dispositifs de commande pour équipements et applications spécifiques tels que les dispositifs de commande à prises de tension multiples, les dispositifs de commande à position été/hiver pour chauffe-eau et lorsque la norme d'équipement appropriée le permet explicitement.

Pour les dispositifs de commande à plusieurs actions manuelles, une valeur différente peut être déclarée pour chacune. Pour les dispositifs de commande à plusieurs positions “ARRÊT”, on doit considérer que chaque déplacement d'une position “ARRÊT” à la suivante constitue un cycle de manœuvre.

3) Ne s’applique pas aux thermostats et autres dispositifs de commande à cadence de fonctionnement rapide.

4) Ne s’applique qu'à un réarmement manuel.

5) S'applique uniquement aux actions qui nécessitent le remplacement d'une partie après chaque manœuvre.

6) Peut uniquement être réarmé au cours d'un entretien opéré par le fabricant.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les dispositifs de commande à plusieurs actions automatiques, une valeur différente peut être déclarée pour chaque action.

EE.3.12 Limites de température de la surface de montage d'un dispositif de commande

Les dispositifs de commande peuvent être classés comme:

– dispositif de commande pour montage sur une surface dont la température ne dépasse pas de plus de 20 K la température ambiante classée en 6.7 ;
– dispositif de commande pour montage sur une surface dont la température dépasse de plus de 20 K la température ambiante classée en 6.7.

C'est par exemple le cas d'un dispositif de commande qui est monté sur le compresseur d'un réfrigérateur, la surface de montage pouvant être à 150 °C alors que l'élément sensible est à –10 °C et que la température ambiante est uniquement de 30 °C.

EE.3.13 Valeur de l'indice de tenue au cheminement (ITC) du matériau isolant employé

Les valeurs de l'ITC sont:

– matériau du groupe de matériaux IIIb ayant un ITC de 100 jusqu'à 175 non compris;
– matériau du groupe de matériaux IIIa ayant un ITC de 175 jusqu'à 400 non compris;
– matériau du groupe de matériaux II ayant un ITC de 400 jusqu'à 600 non compris;
– matériau du groupe de matériaux I ayant un ITC de 600 et au-dessus.

EE.3.14 Période des contraintes électriques auxquelles sont soumises les parties isolantes qui portent des parties actives et entre des parties actives et des éléments métalliques mis à la terre

La contrainte électrique aux parties isolantes est classée selon ce qui suit:

– période courte;
– période longue.

On considère que la période des contraintes électriques est longue lorsque le dispositif de commande est utilisé dans un équipement à service continu mais également dans le cas d'un dispositif de commande utilisé dans tout autre équipement dont le côté amont est non susceptible d'être coupé du réseau par l'enlèvement d'une fiche de branchement ou par une coupure totale.

A ce jour, cette classification n'est pas utilisée et aucun essai n'est spécifié.

EE.3.15 Construction

La construction est classée selon les types suivants:

– dispositif de commande intégré;
– dispositif de commande incorporé;
– dispositif de commande intercalé dans un câble souple;
– dispositif de commande séparé;
– dispositif de commande à montage indépendant:
  – pour montage en saillie;
  – pour montage encastré;
  – pour montage sur un panneau.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.3.16 Caractéristiques de vieillissement de l'équipement dans ou avec lequel le dispositif de commande est destiné à fonctionner

Les valeurs préférentielles sont:

– 60 000 h;
– 30 000 h;
– 10 000 h;
– 3 000 h;
– 300 h;
– 15 h.

Les dispositifs de commande qui fonctionnent pendant les essais d'échauffement ou d'endurance de la norme d'équipement ne sont pas classés selon le présent paragraphe.

EE.4 Types particuliers de dispositifs de commande thermosensibles

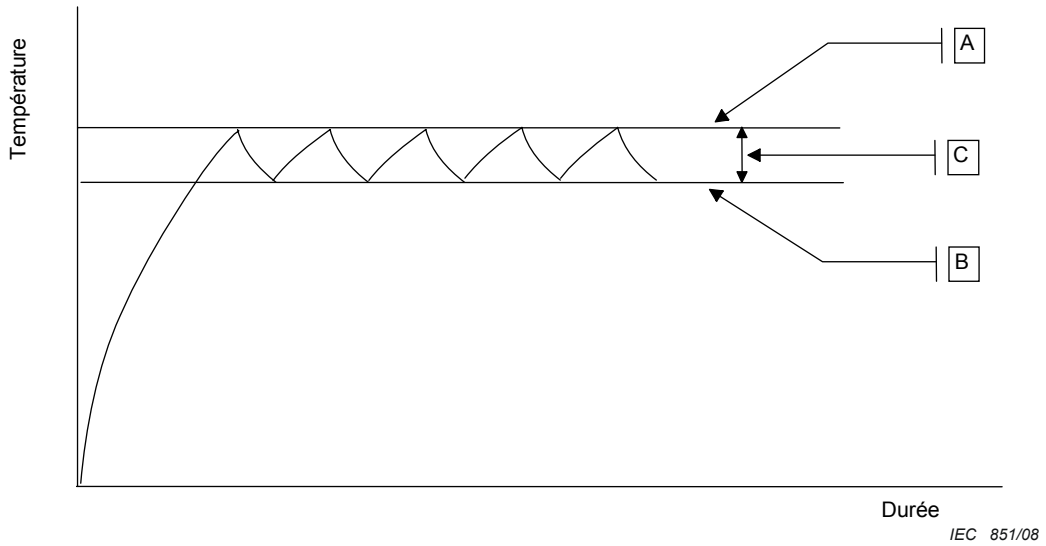
Un guide détaillé des applications des différents types de dispositifs de commande thermosensibles est présenté ci-dessous.

EE.4.1 Thermostats

EE.4.1.1 Fonction

Par définition, un thermostat est destiné à fonctionner automatiquement pour conserver la température du milieu contrôlé, air, eau, huile, matériau solide ou surface, entre une valeur supérieure et une valeur inférieure de température, la différence étant appelée différentielle.

Le type de sortie commandée est indiqué dans le graphique de la Figure EE.1.



Légende

A Température supérieure

B Température inférieure

C Différentielle

Figure EE.1 – Thermostat

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Un thermostat peut soit être à réglage fixe ou peut disposer d'un organe de commande pour le réglage de la température commandée par l'utilisateur final. Dans le cas de thermostats prévus pour intégration ou incorporation dans un équipement, des dispositions peuvent aussi être prévues pour le réglage initial par l'OEM ou l'installateur.

Un thermostat est destiné à fonctionner au cours du fonctionnement normal de l'équipement, et il convient que le nombre de cycles de manœuvre spécifié en 6.10 et 6.11 soit choisi pour couvrir le nombre de cycles de manœuvre attendu au cours de la durée de vie estimée de l'équipement. Il s'agit en premier lieu d'obtenir son fonctionnement sans danger pendant la vie de l'équipement et, pour les dispositifs de commande de type 2, d'acquérir la certitude que la température de fonctionnement demeurera entre les limites spécifiées.

La défaillance d'un thermostat en fonctionnement due à, par exemple, des contacts soudés, se trouve normalement empêchée par la mise en place d'un coupe-circuit thermique ou d'un dispositif monocoup.

EE.4.1.2 Exemples de fonctionnement

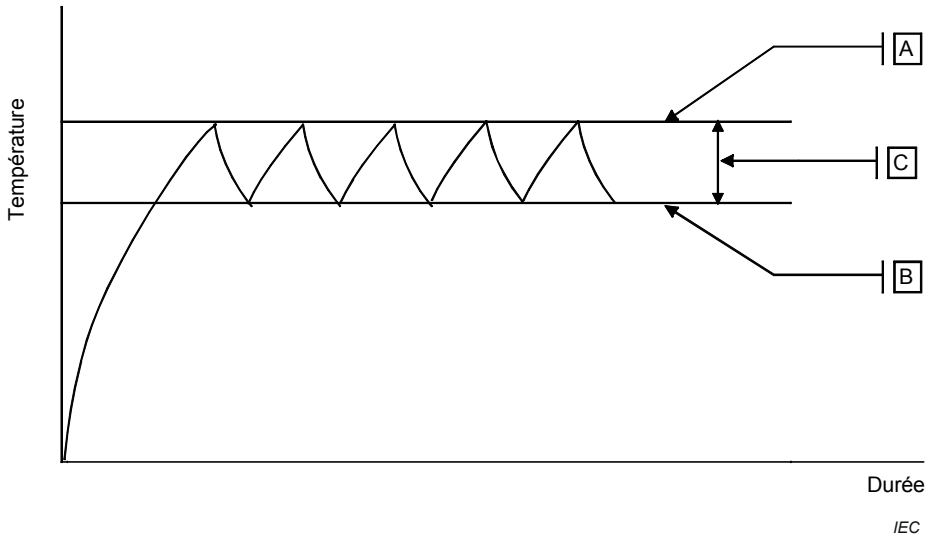
Voir le Tableau EE.1.

EE.4.2 Limiteur de température

EE.4.2.1 Fonction

Par définition, un limiteur de température est destiné à fonctionner pour conserver la température du milieu contrôlé, air, eau, huile, matériau solide ou surface, au-dessus ou en dessous d'une température réglée.

Le type de sortie commandée est indiqué dans les graphiques des Figures EE.2 et EE.3.



Légende

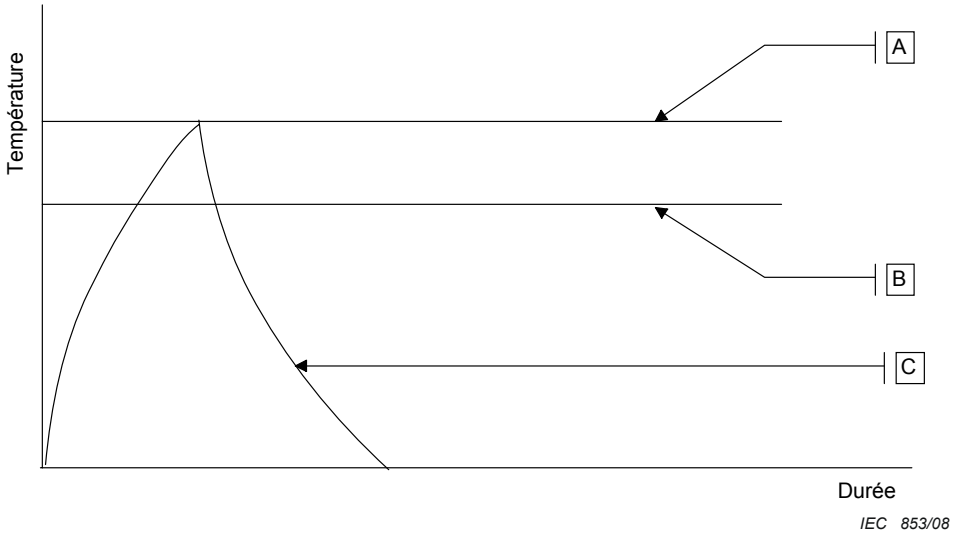
A Température supérieure

B Température inférieure

C Différentielle (utilisée beaucoup plus fréquemment que pour un thermostat)

Figure EE.2 – Limiteur de température à réarmement automatique

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

A Température réglée

B Température de réarmement

C Exige un réarmement manuel

Figure EE.3 – Limiteur de température à réarmement manuel

Un limiteur de température peut être à réglage fixe ou peut disposer d'un organe de commande pour le réglage de la température par l'utilisateur final. Dans le cas de limiteurs de température prévus pour intégration ou incorporation dans un équipement, des dispositions peuvent aussi être prévues pour le réglage initial par l'OEM ou l'installateur.

Un limiteur de température est destiné à fonctionner au cours du fonctionnement normal de l'équipement, et il convient que le nombre de cycles de manœuvre spécifié en 6.10 et 6.11 soit choisi pour couvrir le nombre de cycles de manœuvre attendu au cours de la durée de vie estimée de l'équipement. Il s'agit en premier lieu d'obtenir son fonctionnement sans danger pendant la vie de l'équipement et, pour les dispositifs de commande de type 2, d'acquérir la certitude que la température de fonctionnement demeurera entre les limites spécifiées.

La défaillance d'un limiteur de température en fonctionnement due à, par exemple, des contacts soudés, se trouve normalement empêchée par la mise en place d'un coupe-circuit thermique ou d'un dispositif monocoup.

La construction d'un limiteur de température à réarmement automatique peut être identique à celle d'un thermostat, le limiteur de température ne différant de ce dernier que par la façon dont il a été essayé, bien que fréquemment il disposera d'une différentielle plus large entre les températures de fonctionnement supérieure et inférieure.

EE.4.2.2 Exemples de fonctionnement

Voir le Tableau EE.1.

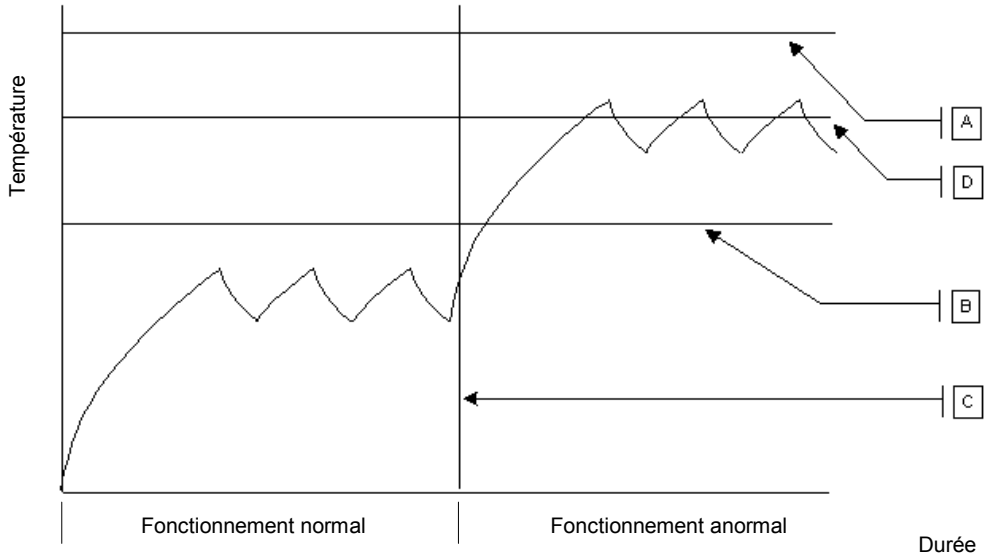
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.4.3 Coupe-circuit thermique

EE.4.3.1 Fonction

Par définition, un coupe-circuit thermique est destiné à fonctionner pour conserver la température du milieu contrôlé, air, eau, huile, matériau solide ou surface, au-dessus ou en dessous d'une température réglée, au cours d'un fonctionnement anormal de l'équipement.

Le type de sortie commandée est indiqué dans les graphiques des Figures EE.4 et EE.5.



Légende

A Température de danger

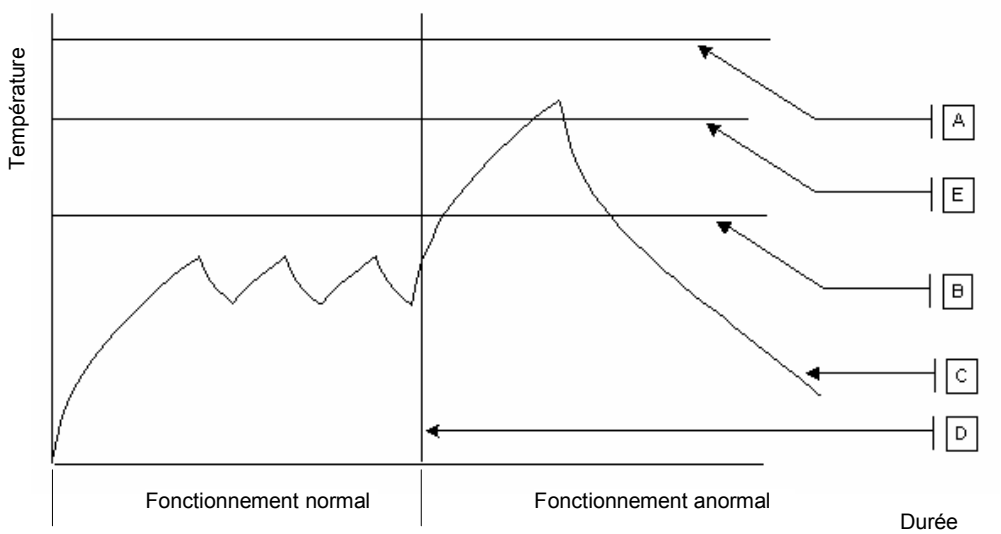
B Température maximale en fonctionnement normal

C Condition de défaut

D Température de coupe-circuit thermique

Figure EE.4 – Coupe-circuit thermique à réarmement automatique

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

A Température de danger

B Température maximale en fonctionnement normal

C Exige un réarmement manuel

D Condition de défaut

E Température de coupe-circuit thermique

Figure EE.5 – Coupe-circuit thermique à réarmement manuel

Un coupe-circuit thermique peut être soit à réarmement automatique soit à réarmement manuel, et ne dispose pas d'organe de commande pour le réglage pour le réglage de la température commandée par l'utilisateur final. Dans le cas de coupe-circuit thermiques prévus pour intégration ou incorporation dans un équipement, des dispositions peuvent aussi être prévues pour le réglage initial par l'OEM ou l'installateur.

Un coupe-circuit thermique est destiné à fonctionner uniquement au cours du fonctionnement anormal d'un équipement, et le nombre de cycles de manœuvre spécifié en 6.10 et 6.11 dépend du type et du profil d'utilisation de l'équipement. Les normes d'équipement spécifient normalement le nombre de cycles de manœuvre nécessaire pour les dispositifs de commande de protection, tels que les coupe-circuit thermiques.

Les coupe-circuit thermiques seront normalement classés comme des dispositifs de commande de type 2, mais cela dépend des exigences du client, et/ou des exigences spécifiées dans la norme d'équipement appropriée.

Le nombre de cycles de manœuvre spécifié permet de ce fait d'obtenir normalement son fonctionnement sans danger pendant la vie de l'équipement et d'acquérir la certitude que la température de fonctionnement demeurera entre les limites spécifiées.

Le fonctionnement d'un coupe-circuit thermique constitue généralement la dernière commande assurant la protection contre un danger ou une condition de défaut dans l'équipement.

La construction d'un coupe-circuit thermique peut être identique à celle d'un thermostat ou celle d'un limiteur de température, le coupe-circuit thermique ne différant de ces derniers que par la façon dont il a été essayé.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

EE.4.3.2 Exemples de fonctionnement

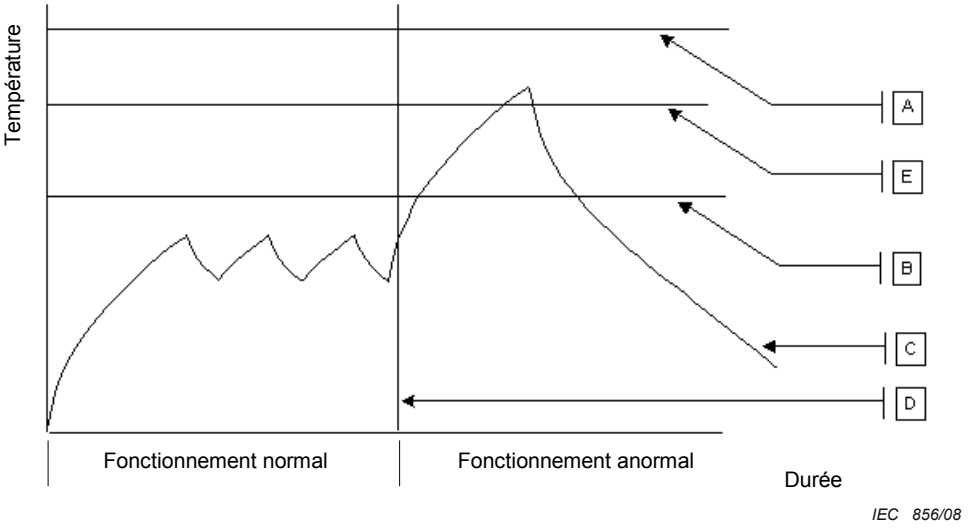
Voir le Tableau EE.1.

EE.4.4 Dispositif monocoup

EE.4.4.1 Application

Par définition, un dispositif monocoup est destiné à fonctionner pour conserver la température du milieu contrôlé, air, eau, huile, matériau solide ou surface, en dessous d'une température réglée, au cours d'un fonctionnement anormal de l'équipement.

Le type de sortie commandée est indiqué dans le graphique de la Figure EE.6.



Légende

A Température de danger

B Température maximale en fonctionnement normal

C Exige le remplacement du dispositif de commande en totalité ou en partie

D Condition de défaut

E Température de coupure du dispositif monocoup

Figure EE.6 – Dispositif monocoup

Un dispositif monocoup ne dispose pas de moyens de réglage de la température après fabrication et est prévu pour être à réarmement manuel, c'est-à-dire comme un fusible thermique, nécessitant le remplacement complet du dispositif de commande ou d'une partie de celui-ci.

Il existe cependant des dispositifs monocoup bimétalliques qui peuvent être réarmés avec un matériel spécialisé.

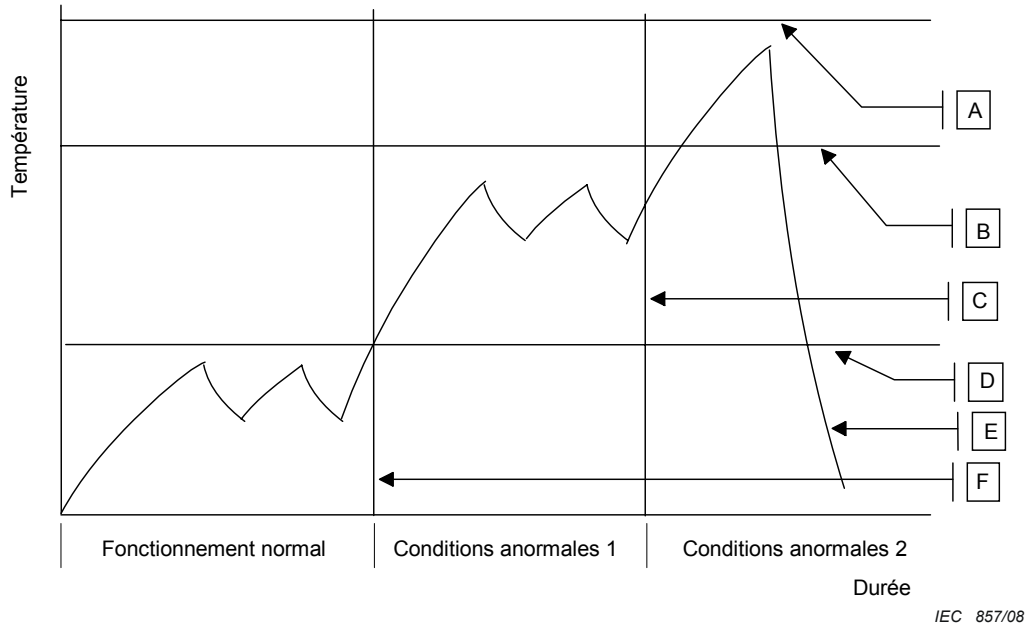
EE.4.4.2 Exemples de fonctionnement

Voir le Tableau EE.1.

Les dispositifs monocoup sont quelquefois utilisés dans des systèmes de commande à trois étages, comprenant un thermostat, un coupe-circuit thermique et un dispositif monocoup.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Un tel système est illustré dans les graphiques de la Figure EE.7.



Légende

A Température de danger finale (condition anormale 2)

B Température de danger intermédiaire (condition anormale 1)

C Défaillance du coupe-circuit thermique, ou condition anormale à laquelle le coupe-circuit thermique ne réagit pas

D Température maximale en fonctionnement normal

E Exige le remplacement du dispositif de commande en totalité ou en partie

F Condition de défaut

Figure EE.7 – Système de commande à trois étages

EE.4.4.3 Exemples d'applications

Voir le Tableau EE.1.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Tableau EE.1 – Exemples typiques de la classification des dispositifs de commande thermosensibles selon la CEI 60730-2-9

Classification	Déclaration/Action																	
	Type 1	Type 2	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	X	Z
Application du dispositif de commande																		
Thermostat dans les appareils de chauffage des locaux		X		X	X								X					
Coupe-circuit thermique à réarmement manuel dans les appareils de chauffage des locaux (petits)		X		X		X		X		X		X	X	X		X		
Coupe-circuit thermique pour bouilloires électriques		X		X				X										
Limiteur de température pour bouilloires électriques	X		X	X														
Coupe-circuit thermique à réarmement automatique dans les appareils de chauffage à radiateur (habitations)		X		X														
Coupe-circuit thermique à réarmement manuel dans les appareils de chauffage à radiateur		X		X	X	X			X									
Coupe-circuit thermique pour dispositif de commande de compresseur de réfrigérateur (pour protecteur thermique de moteur, voir CEI 60730-2-4)		X			X													
Coupe-circuit thermique pour appareils de chauffage des locaux		X			X													
Coupe-circuit thermique pour sèche cheveux		X			X													
Coupe-circuit thermique pour transformateur		X			X													
Coupe-circuit thermique pour ventilateur		X			X													

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale