

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Automatic electrical controls –

Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems

Dispositifs de commande électrique automatiques –

Partie 2-5: Exigences particulières pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Automatic electrical controls –

Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems

Dispositifs de commande électrique automatiques –

Partie 2-5: Exigences particulières pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XA

ICS 97.120

ISBN 978-2-8322-1171-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope and normative references	6
2 Definitions	7
3 General requirements	14
4 General notes on tests	14
5 Rating.....	15
6 Classification	15
7 Information	17
8 Protection against electric shock	20
9 Provision for protective earthing	20
10 Terminals and terminations	20
11 Constructional requirements	21
12 Moisture and dust resistance	27
13 Electric strength and insulation resistance.....	27
14 Heating.....	28
15 Manufacturing deviation and drift	29
16 Environmental stress	30
17 Endurance	31
18 Mechanical strength.....	34
19 Threaded parts and connections	34
20 Creepage distances, clearances and distances through solid insulation	34
21 Resistance to heat, fire and tracking.....	34
22 Resistance to corrosion	34
23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – emission.....	34
24 Components	34
25 Normal operation	34
26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – immunity	34
27 Abnormal operation.....	35
28 Guidance on the use of electronic disconnection	35
Annex H (normative) Requirements for electronic controls	36
Annex J (normative) Requirements for controls using thermistors	49
Annex BB (informative) Functional characteristics of burner control systems to be specified by the relevant appliance standards, as applicable.....	50
Bibliography	51
Figure 101 – Pulse spark generation	20
Figure H.2 (H.26.5.4.2 of the previous version) – Voltage variation test.....	39
Table 1 (7.2 of the previous edition) (1 of 2)	18
Table H.1 (7.2 of the previous edition)	36
Table H.101 – Voltage dips, short interruptions and voltage variations	37

Table H.13 (Table H.26.5.4.2 of the previous edition) – Timing of short-term supply voltage variations	38
Table H.102 – Test level for electrical fast transient burst	41
Table H.103 – Peak voltages	42
Table H.104 – Test levels for electrostatic discharge	43
Table H.105 – Test levels for conducted disturbances on mains and I/O lines	44
Table H.18 (Table H.26.12.3.1 of the previous edition) – Immunity to radiated electromagnetic fields	45
Table BB.1 – Functional characteristics of burner control systems to be specified by the relevant appliance standards, as applicable	50

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS –**Part 2-5: Particular requirements for automatic
electrical burner control systems****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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60730-2-5 has been prepared by IEC technical committee 72: Automatic electrical controls.

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

FDIS	Report on voting
72/922/FDIS	72/929/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 the ISO/IEC Directives, Part 2.

This part 2-5 is intended to be used in conjunction with IEC 60730-1. It was established on the basis of the fourth edition (2010) of that publication. Consideration may be given to future editions of, or amendments to, IEC 60730-1.

The title of IEC 60730-2-5 Ed. 4 has been updated to the title of IEC 60730-1 Ed. 5.0. However, IEC 60730-2-5 Ed. 4.0 has not been updated in accordance with the technical requirements in IEC 60730-1 Ed. 5.0.

This part 2-5 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60730-1 so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for automatic electrical burner control systems.

Where this part 2-5 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 2-5 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 practices are contained in the following subclauses:

- 2.3.127
- 6.11
- 15.7
- 17.16.102.1
- H.26.11.103
- Table H.21, Note 7

In this publication:

- 1) The following print types are used:
 - Requirements proper: in roman type;
 - *Test specifications: in italic type;*
 - Explanatory matter: in small roman type;
 - Words defined in Clause 2: **bold**.
- 2) Subclauses, notes, tables and figures 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* can be found on the IEC website.

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

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

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS –

Part 2-5: Particular requirements for automatic electrical burner control systems

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 burner control systems for the **automatic control** of burners for oil, gas, coal or other combustibles for household and similar use including heating, air conditioning and similar use.

This part 2-5 is applicable to a complete burner control system and to a separate **programming unit**. This part 2-5 is also applicable to a separate electronic high-voltage **ignition source** and to a separate **flame detector**.

NOTE Separate **ignition devices** (electrodes, **pilot** burners, etc.) are not covered by this part 2-5 unless they are submitted as part of a burner control system. Requirements for separate ignition transformers are contained in IEC 60989.

Throughout this part 2-5, where it can be used unambiguously, the word "system" means "burner control system" and "systems" means "burner control systems".

Systems utilizing thermoelectric flame supervision are not covered by this part 2-5.

1.1.1 This part 2-5 applies to the inherent safety, to the manufacturer's declared **operating values, operating times** and **operating sequences** where such are associated with burner safety and to the testing of automatic electrical burner control systems used in, on, or in association with, burners.

NOTE Requirements for specific **operating values, operating times** and **operating sequences** are given in the standards for appliances and equipment.

Systems for equipment not intended for normal household use, but which nevertheless may be used by the public, such as equipment intended to be used by laymen in shops, in light industry and on farms, are within the scope of this part 2-5.

This part 2-5 applies to systems using NTC or PTC thermistors, additional requirements for which are contained in Annex J.

This part 2-5 does not apply to systems designed exclusively for industrial applications.

1.1.2 This part 2-5 applies to **manual controls** when such are electrically and/or mechanically integral with **automatic controls**.

NOTE Requirements for manual switches not forming part of an **automatic control** are contained in IEC 61058-1.

Throughout this part 2-5, the word "equipment" means "appliance and equipment".

1.2 Replacement:

This part 2-5 applies to systems with a rated voltage not exceeding 660 V and with a rated current not exceeding 63 A.

1.3 Replacement:

This part 2-5 does not take into account the **response value** of an **automatic action** of a control, if such a **response value** is dependent upon the method of mounting the control in the equipment. Where a **response value** is of significant purpose for the protection of the **user**, or surroundings, the value defined in the appropriate household equipment standard or as determined by the manufacturer applies.

NOTE This part 2-5 includes systems responsive to flame properties.

1.4 Replacement:

This part 2-5 applies also to systems incorporating **electronic devices**, requirements for which are contained in Annex H.

1.5 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

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

IEC 61643-11, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

2 Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

2.2 Definitions of types of control according to purpose

Additional definitions:

2.2.101

burner control system

system which includes a **programming unit**, a **flame detector** and may include an **ignition source** and/or **ignition device** and which monitors the **operation** of fuel burners

Note 1 to entry: The various functions of the system may be in one or more housings.

2.2.102

flame detector

device which provides the **programming unit** with a signal indicating the presence or absence of flame

Note 1 to entry: It includes the **flame sensor** and may include an amplifier and a relay for signal **transmission**. The amplifier and relay may be in its own housing or combined with the **programming unit**.

2.2.103

flame sensor

device which senses the flame and provides the input signal to the **flame detector** amplifier

Note 1 to entry: Examples are optical sensors and flame electrodes (flame rods).

2.2.104

ignition source

electrical or electronic system component which provides energy to an **ignition device**

Note 1 to entry: It may be separated from or incorporated in the **programming unit**. Examples are ignition transformers and electronic high-voltage generators.

2.2.105

ignition device

device mounted on or adjacent to a burner for igniting fuel at the burner

Note 1 to entry: Examples are **pilot** burners, spark electrodes and hot surface igniters.

2.2.106

programming unit

device which controls the burner **operation** in a declared sequence from start-up to shut-down within declared timings and in response to signals from regulating, limiting and monitoring devices

2.2.107

multitry system

system that allows more than one **valve open period** during its declared **operating sequence**

2.3 Definitions relating to the function of controls

2.3.30

$T_{\max}$

Replace "switch head" by "burner control system."

Additional definitions:

2.3.101

automatic recycle

automatic repetition of the start-up procedure, without manual intervention, following loss of the supervised flame and subsequent fuel supply shutoff

2.3.102

controlled shut-down

de-energization of the fuel flow means as a result of the opening of a control loop by a control device such as a **thermostat** leading the system to return to the **start position**

Note 1 to entry: **Controlled shut-down** may include additional actions by the system.

2.3.103**flame detector response time**

period of time between the loss of the sensed flame and the signal indicating the absence of flame

2.3.104**flame detector operating characteristics**

that function of the **flame detector** which indicates absence or presence of flame as the output signal of the **flame detector** relating to the input signal

Note 1 to entry: Normally the input signal is provided by a **flame sensor**.

2.3.104.1**signal for presence of flame****S₁**

minimum signal which indicates the presence of flame when there was previously no flame

2.3.104.2**signal for absence of flame****S₂**

maximum signal which indicates the loss of flame

Note 1 to entry: **S₂** is less than **S₁**.

2.3.104.3**maximum flame signal****S_{max}**

maximum signal which does not affect the timings or the sequence

2.3.104.4**signal for visible light flame simulation****S₃**

minimum signal which indicates the presence of flame during the visible light **flame simulation** test

Note 1 to entry: **S₃** is less than **S₂**.

2.3.105**self-checking flame detector**

flame detector which checks for correct **operation** of the **flame detector** and its associated electronic circuitry while the burner is in the **running position**

2.3.106**flame detector self-checking rate**

frequency of the self-checking function of the **flame detector** (in number of **operations** per unit of time)

2.3.107**flame failure lock-out time**

period of time between the signal indicating absence of flame and **lock-out**

2.3.108**flame failure re-ignition time****relight time**

period of time between the signal indicating absence of flame and the signal to energize the **ignition device**, during which the fuel supply is not shut off

2.3.109

flame signal

output signal of the **flame detector**

2.3.110

flame simulation

condition which occurs when the **flame detector** indicates the presence of flame when in reality no flame is present

2.3.111

ignition time

period of time during which the **ignition device** is energized

2.3.112

lock-out

process in which the system goes into one of the following **lock-out** conditions, following **safety shut-down**

2.3.112.1

non-volatile lock-out

condition such that a restart can only be accomplished by a manual **reset** of the system and by no other cause

2.3.112.2

volatile lock-out

condition such that a restart can be accomplished by either a manual **reset** of the system or by an interruption of the power supply and its subsequent restoration

2.3.113

main flame establishing period

period of time between the signal to energize the main fuel flow means and the signal indicating presence of the main burner flame

2.3.114

pilot flame establishing period

period of time between the signal to energize the **pilot** fuel flow means and the signal indicating presence of the **pilot** flame

2.3.115

post-ignition time

period of the **ignition time** between the signal indicating presence of flame and the signal to de-energize the **ignition device**

2.3.116

pre-ignition time

period of the **ignition time** between the signal to ignite and the signal to energize the fuel flow means

2.3.117

proved igniter

system in which the fuel flow means is energized only after the availability of sufficient energy to ignite the fuel has been verified

Note 1 to entry: Examples are systems using spark supervision and those using proved hot surface igniters.

2.3.117.1**proved igniter operating value**

signal which indicates that the **proved igniter** has the energy to ignite the fuel

2.3.117.2**igniter proving time**

period of time between the signal to energize the **proved igniter** and the signal to energize the fuel flow means

2.3.117.3**igniter failure response time**

period of time between loss of the supervised **proved igniter** and the signal to de-energize the fuel flow means

2.3.118**purge time**

period during which air is introduced to displace any remaining air/fuel mixtures or products of combustion from the combustion zone and flue ways

Note 1 to entry: No fuel is admitted during this period.

2.3.118.1**post-purge time**

purge time that takes place immediately following the shutting off of the fuel supply

2.3.118.2**pre-purge time**

purge time that takes place between **initiation** of a burner control sequence and the admission of fuel to the burner

2.3.119**re-ignition****relight**

process by which, following loss of the **flame signal**, the **ignition device** will be re-energized without interruption of the fuel flow means

2.3.120**recycle time**

period of time between the signal to de-energize the fuel flow means following the loss of flame and the signal to begin a new start-up procedure

2.3.121**running position**

position denoting that the main burner flame is established and supervised

2.3.122**safety shut-down**

de-energization of the main fuel flow means as the result of the action of a limiter, a cut-out or the detection of an internal **fault** of the system

Note 1 to entry: **Safety shut-down** may include additional actions by the system.

2.3.123**start position**

position which denotes that the system is not in the **lock-out** condition and has not yet received the **start signal**, but can proceed with the start-up sequence if required

2.3.124

start signal

signal, for example, from a **thermostat**, which releases the system from its **start position**

2.3.125

start-up lock-out time

period of time between the signal to energize the fuel flow means and **lock-out**

Note 1 to entry: For systems which control two separate fuel flow means, two different **start-up lock-out times** are possible (first and second **start-up lock-out times**).

2.3.126

waiting time

period between the **start signal** and the signal to energize the **ignition device**

Note 1 to entry: For burners without fans, natural ventilation of the combustion chamber and the flue passages normally takes place during this time.

2.3.127

valve open period

for **multitry systems**, the period of time between the signal to energize the fuel flow means, and the signal to de-energize the fuel flow means, if proof of the supervised burner flame is not established

Note 1 to entry: In the USA, this period is referred to as the "trial-for-ignition period."

2.3.128

valve sequence period

for **multitry systems**, the sum of all valve opening periods prior to **lock-out**, if proof of the supervised burner flame is not established

2.3.129

system restart

process by which, after a **safety shut-down**, a full start-up procedure is automatically repeated

2.3.130

reset from lock-out function

function that provides **reset** from **lock-out** allowing the system to attempt a restart

Note 1 to entry: The **reset** function may be performed by various electric/electronic (mobile) devices.

2.3.131

common cause failures

failures of different items, resulting from a single event, where these **failures** are not consequences of each other

Note 1 to entry: **Common cause failures** should not be confused with common mode failures.

[SOURCE: IEC 60050-191:1990, 191-04-23]

2.5 Definitions of types of control according to construction

Additional definitions:

2.5.101

system for permanent operation

system which is intended to remain in the **running position** for longer than 24 h without interruption

2.5.102

system for non-permanent operation

system which is intended to remain in the **running position** for less than 24 h

Additional definitions:

2.101 Definitions relating to the type of burner (see 6.101)

2.101.1

continuous ignition

type of ignition which, once placed in **operation**, is intended to remain energized continuously until it is manually interrupted

2.101.2

continuous pilot

pilot which, once placed in **operation**, is intended to remain ignited continuously until it is manually interrupted

2.101.3

direct ignition

type of ignition which is applied directly to the main burner, without the use of a **pilot**

2.101.4

expanding pilot

form of **continuous pilot** where the **pilot** flame is increased or expanded when required to ignite the main burner and reduced either immediately after main burner ignition, or after the main flame is shut off

2.101.5

full rate start

condition in which the main burner ignition and subsequent flame supervision occur at full fuel rate

2.101.6

intermittent ignition

type of ignition which is energized when an appliance is called on to operate and which remains continuously energized during each period of main burner **operation** and where the ignition is de-energized when the main burner operating cycle is completed

2.101.7

intermittent pilot

pilot which is automatically ignited when an appliance is called on to operate and which remains continuously ignited during each period of main burner **operation** and where the **pilot** is automatically extinguished when each main burner operating cycle is completed

2.101.8

interrupted ignition

type of ignition which is energized prior to the admission of fuel to the main burner and which is de-energized when the main flame is established

2.101.9

interrupted pilot

pilot which is automatically ignited prior to the admission of fuel to the main burner and which is automatically extinguished when the main flame is established

2.101.10

low rate start

condition in which main burner ignition occurs at low fuel rate

Note 1 to entry: Once ignition at low fuel rate occurs and the flame is proved, full main burner fuel rate may be admitted.

2.101.11

pilot

flame, smaller than the main flame, which is utilized to ignite the main burner or burners

3 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

4 General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

4.1 Conditions of test

4.1.1 Replacement:

Unless otherwise specified, the system and each system component are tested as delivered, having been mounted as declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 31, in the most unfavourable position when there is more than one position.

When a separate system component is submitted, the manufacturer shall provide those other system components which may be necessary to perform the relevant tests.

4.1.7 Not applicable.

4.2 Samples required

4.2.1 Replacement:

Unless otherwise specified, one sample shall be used for the tests of Clauses 5 to 14 inclusive. A different sample(s) shall be used for the tests of Clauses 15 to 17. At the option of the manufacturer, the tests of Clauses 18 to 26 inclusive may be conducted on a new sample or on

the sample(s) used for the tests of Clauses 5 to 14 inclusive. The tests of Clause 27 shall be conducted on a new sample.

4.3 Instructions for test

4.3.2.1 Modification:

Delete "and those for a.c./d.c. at the more unfavourable supply."

4.3.2.4 Not applicable.

4.3.2.6 Replacement:

For systems marked or declared for more than one rated voltage or rated current, the tests of Clause 17 are made at the rated voltage and associated current (or vice versa) which produces the most unfavourable combination.

5 Rating

This clause of Part 1 is applicable.

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

6.1 According to nature of supply

6.1.1 Systems for a.c. only

Replace explanatory matter by the following requirement:

Systems intended for use on a.c. only supply shall only be used on a.c. supplies.

6.1.3 Not applicable.

6.3 According to their purpose

Additional subclauses:

6.3.101 – burner control system;

6.3.102 – flame detector;

6.3.103 – programming unit;

6.3.104 – ignition device;

6.3.105 – electronic high-voltage ignition source;

6.3.106 – flame sensor.

6.4 According to features of automatic action

6.4.1 Not applicable.

6.4.3 Addition:

Burner control systems are classified as having **Type 2 action**.

6.4.3.12 Not applicable.

Additional subclauses:

6.4.3.101 – **non-volatile lock-out** (Type 2.V);

6.4.3.102 – **volatile lock-out** (Type 2.W);

6.4.3.103 – non-permanent **operation** (Type 2.AC);

6.4.3.104 – permanent **operation** (Type 2.AD);

6.4.3.105 – spark supervision (Type 2.AE);

6.4.3.106 – air/pressure flow supervision (Type 2.AF);

6.4.3.107 – position-checked external devices (Type 2.AG);

6.4.3.108 – visible light **flame simulation** check (Type 2.AH);

6.4.3.109 – proved hot surface igniter (Type 2.AI).

6.7 According to ambient temperature limits of the switch head

6.7.1 *Modification:*

Replace "Control with a **switch head**" by "**System** and **system** components".

6.7.2 *Modification:*

Replace "Control with a **switch head**" by "**System** and **system** components".

6.10 According to number of cycles of actuation (M) of each manual action

6.10.5 to **6.10.7** Not applicable.

6.11 According to number of automatic cycles (A) of each automatic action

Addition:

NOTE In the countries members of CENELEC, the minimum value is 250 000 automatic cycles. In Canada, China, in Japan and the USA, the minimum value is 100 000 cycles.

6.11.4 to **6.11.12** Not applicable.

6.15 According to construction

6.15.3 Not applicable.

6.16 Not applicable.

Additional subclauses:

6.101 According to type of burner

NOTE Classification could be according to burner **operation** (for example, forced draught) and type of fuel (for example, gas). See 2.101.1 to 2.101.11.

6.102 According to type of pilot

6.103 According to type of ignition

6.104 According to starting fuel rate

7 Information

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.2.6 Replacement:

Except as indicated in 7.4, for integrated systems all information is provided by means of declaration (X). For incorporated systems not declared under requirement 50, the marking required is as indicated in Table 1 (7.2 of the previous edition). For incorporated systems declared under requirement 50, the only marking required is the manufacturer's name or trade mark and the **unique type reference** if other required marking is provided by documentation (D).

NOTE See the explanation of documentation (D) contained in 7.2.1.

7.2.9 Modification:

Replace " $T_{\max}$ other than 55 °C" by " $T_{\max}$ other than 60 °C" in the line for symbol for "Ambient temperature limits of **switch head**".

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

Table 1 (7.2 of the previous edition) (1 of 2)

Information	Clause or subclause	Method
<i>Modification:</i>		
<i>Replace the following requirements by:</i>		
4 Nature of supply (a.c. or d.c.)	4.3.2, 6.1	C
6 Purpose of system or system component	4.3.5, 6.3	D
7 The type of load controlled by each circuit ⁷⁾	14, 17.3.1, 6.2, H.27.1.2	D
15 Degree of protection provided by enclosure ⁸⁾	6.5.1, 6.5.2, 11.5	D
17 Which of the terminals are suitable for the connection of external conductors, and if they are suitable for line or neutral conductors, or both	6.6, 7.4.2, 7.4.3	D
22 Temperature limits of the system and system components if $T_{\min}$ is lower than 0 °C, or $T_{\max}$ other than 60 °C	6.7, 14.5, 14.7, 17.3	D
23 Temperature limits of mounting surfaces (T_s)	6.12.2, 14.1, 17.3	D
26 Number of cycles of actuation (M) for each manual action ¹⁰¹⁾	6.10	X
28 Not applicable		
31 Method of mounting the system and each system component ⁵⁾	4.1.1, 11.6	D
34 Details of any limitation of operating time	6.4.3.103, 6.4.3.104, 14, 17	D
37 Not applicable		
38 Not applicable		
40 Additional features of Type 2 actions	6.4.3	D
41 Not applicable		
42 Not applicable		
44 Not applicable		
46 Operating sequence	2.3.13, 11.3.108, 15	D
48 Not applicable		
50 System or system components intended to be delivered exclusively to the equipment manufacturer	7.2.1, 7.2.6	X
<i>Add the following additional requirements:</i>		
101 Maximum flame detector response time (if applicable)	2.3.103, 15	D
102 Minimum flame detector self-checking rate (if applicable)	2.3.106, 11.3.107, 15	D
103 Maximum flame failure lock-out time (if applicable)	2.3.107, 15	D
104 Maximum flame-failure re-ignition time (if applicable)	2.3.108, 15	D
105 Maximum ignition time (if applicable)	2.3.111, 15	D
106 Maximum main flame establishing period (if applicable)	2.3.113, 15	D
107 Maximum pilot flame establishing period (if applicable)	2.3.114, 15	D
108 Maximum post-ignition time (if applicable)	2.3.115, 15	D
109 Maximum pre-ignition time (if applicable)	2.3.116, 15	D
110 Void		
111 Minimum post-purge time (if applicable)	2.3.118.1, 15	D
112 Minimum pre-purge time (if applicable)	2.3.118.2, 15	D
113 Minimum recycle time (if applicable)	2.3.120, 15	D
114 Maximum start-up lock-out time (if applicable)	2.3.125, 15	D

Table 1 (2 of 2)

Information		Clause or subclause	Method
115	Minimum waiting time (if applicable)	2.3.126, 15	D
116	Type of burner	6.101	D
117	Type of pilot	6.102, 2.101.2, 2.101.4, 2.101.7, 2.101.9, 2.101.11	D
118	Type of ignition	2.101.1, 2.101.3, 2.101.6, 2.101.8, 6.103	D
119	See Annex H		
120	Means for protecting setting of timings	11.3.4	X
121	See Annex H		
122	Resistance to vibration	17.1.3, 17.16.103	D
123	S₁ (signal for presence of flame)	2.3.104.1, 15.5, 15.6, 15.7	D
124	S₂ (signal for absence of flame)	2.3.104.2, 15.5, 15.6, 15.7	D
125	S_{max} (maximum flame signal, if applicable) ¹⁰³⁾	2.3.104.3, 15.5, 15.6, 15.7	D
126	Electronic high-voltage ignition spark gap ¹⁰²⁾	13.2.101	D
127	Other system components for use with the submitted components to provide a complete system	2.2.101, 2.2.102, 2.2.104, 2.2.106	D
128	For each valve opening period, the maximum time (if applicable)	2.3.127, 11.3.113, 15.5 p)	D
129	Maximum valve sequence period (if applicable)	2.3.128, 11.3.112, 15.5 q)	D
130	S₃ (signal for visible light flame simulation)	2.3.104.4, 11.3.110	X
131	For proved igniters , the characteristics (energy, current, voltage, resistance, temperature, etc.) which establish that the proved igniter has the energy to ignite the fuel	2.3.117	D
132	Proved igniter operating value (Minimum and/or maximum, as applicable)	2.3.117.1, 15.7, 17.16.108, H.27.1.1.3	D
133	Maximum igniter proving time (If applicable)	2.3.117.2, 15.5	D
134	Maximum igniter failure response time (If applicable)	2.3.117.3, 15.5	D
135	Type of lock-out	2.3.112, 11.3.108	D
136	See Annex H		
137	External overcurrent device (if applicable)	11.3.5.2.1a)	D
138	Maximum short circuit current as declared	11.3.5.2.1b)	D
NOTES			
<i>Additional notes:</i>			
¹⁰¹⁾ For 17.16.105, the number of manual actions for lock-out re-set is a minimum of 6 000.			
¹⁰²⁾ If a range is declared, the maximum value is used for the test of 13.2.102 and 13.2.103.			
¹⁰³⁾ S_{max} shall be declared for those systems in which the maximum flame signal affects timings or sequence.			

8 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

8.1 General requirements

Additional subclause:

8.1.101 High-voltage ignition sources

Provision shall be made for protection against contact with high-voltage **ignition sources** having any of the following characteristics:

- a) for continuous spark ignition (pulses within the mains frequency range):
 - the maximum voltage is higher than 10 kV (peak), and/or
 - the maximum current is higher than 0,7 mA (peak);
- b) for pulse spark ignition: (see Figure 101)
 - the charge of an individual ignition pulse exceeds 100 μC , and
 - the duration (d) is greater than 0,1 s, and
 - the interval (i) between individual ignition pulses is less than 0,25 s.

Either the system manufacturer shall provide a warning that is visible when the high-voltage **ignition source** is mounted as in **normal use**, or the equipment manufacturer shall be advised of the need to provide such protection or a warning.

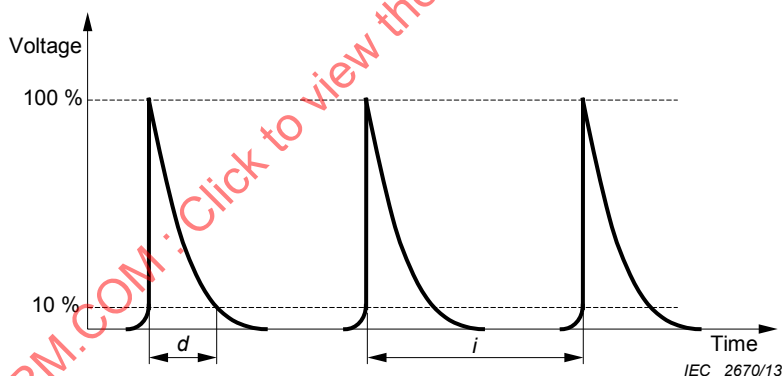


Figure 101 – Pulse spark generation

8.3 Capacitors

Not applicable.

9 Provision for protective earthing

This clause of Part 1 is applicable.

10 Terminals and terminations

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

10.2.4 Flat push-on connectors

Additional subclause:

10.2.4.101 Direct plug-in connections

Systems designed for direct plug-in connection to a sub-base shall be so constructed that they withstand the forces of normal insertion and withdrawal in such a manner that compliance with this part 2-5 is not impaired.

Compliance is checked by performing 10 insertions and withdrawals according to the manufacturer's instructions.

After this test, no significant displacement or damage shall occur.

NOTE The terminals used for direct plug-in connections between the system and/or system components and their sub-bases are not considered flat push-on connectors.

11 Constructional requirements

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

11.1 Materials

11.1.2 Not applicable.

11.3 Actuation and operation

11.3.4 Setting by the manufacturer

Replacement:

Adjustment means used for the **setting** of timings shall be secured by means providing protection against access by uninstructed persons or shall be declared as requiring such protection in the application.

NOTE For example, such adjustment means can

- 1) be sealed with a material suitable for the temperature range of the system and/or system components such that tampering is apparent, or
- 2) consist of special parts only available from the manufacturer, or
- 3) be accessible only with the use of **special-purpose tools** or access codes.

Compliance is checked by inspection. Where sealing is used, inspection is done before and after the tests of Clause 17.

11.3.5 Contacts – General

11.3.5.2 Replacement:

The system shall include at least two switching elements to directly de-energize the safety relevant valve terminals.

NOTE A single relay operating two independent contacts is considered to be only one switching element.

11.3.5.2.1 Measures to protect against common cause failures

Replacement:

Designs where relays are used as switching elements, a non-replaceable fuse (see Table H.21 Note 7) in series with two independent relay contacts with I_N fuse $< 0,6 * I_e$ relay, are considered to comply with the following requirements for prevention of common cause failure, without performing the following tests.

NOTE I_N : values for the fuse (see IEC 60127-1:2006, 3.16);

I_e : rated operational current of the contact (see IEC 60947-1:2007, 4.3.2.3).

Measures shall be taken to protect against **failure** of two (or more) switching elements, due to a common cause, by an external short circuit that would prevent the **burner control system** from performing a **safety shut-down**.

Acceptable methods are

- overcurrent protection device,
- current limitation or
- internal **fault** detecting means.

The suitability of measures to maintain the capability to interrupt the energization of the shut-off valve terminals by means of at least one switching element or the interruption of a non-replaceable overcurrent protection device shall be verified by the following test.

The shut-off valve terminals of the **burner control system** are connected to a switch that is intended to switch the short circuit current. With this switch opened, the **burner control system** is connected as described in H.27.1.1.2 with the outputs energized to simulate normal **operation** (contacts of the internal switching elements closed).

The test equipment shall have the following characteristics:

- a) when overcurrent protection device are used as the protective measure, the power supply to the **burner control system** shall have the capability of supplying a short-circuit current of at least 500 A.
- b) when current limitation techniques are used as the protective measure (e.g. transformer) the power supply to the **burner control system** shall not limit the declared (Table 1, requirement 138) short-circuit current.

A short-circuit is applied between the shut-off valve terminals of the **burner control system** by closing the switch.

The test is terminated if there is no current flow through the switch, or after 1 h.

If an overcurrent protection device is replaceable and has operated during the test, it shall be replaced and the test is repeated two more times by attempting to restart the **burner control system** keeping the switch closed.

The test is repeated using either the same or a separate sample with the switch maintained in the closed position prior to the first start-up sequence.

If an internal **fault** detecting function of the **burner control system** either opens the switching elements or initiates a **safety shut-down** the test is repeated two times by attempting to restart the **burner control system** while maintaining the external short circuit.

Compliance is checked in accordance with H.27.1.1.3 and Clause 15.

After the test, at least one switching element of the **burner control system** shall be able to de-energize the shut-off valve terminals, or a non-replaceable overcurrent protection device has permanently interrupted the supply to the shut-off valve terminals.

11.3.9 Pull-cord actuated control

Not applicable.

Additional subclauses:

11.3.101 Burner control circuits

Circuits employing **burner control systems** used in earthed supply systems shall be two-wire, one-side nominally earthed. Devices intended to open such a circuit shall be connected to the unearthed side of the supply circuit.

11.3.102 Circuits employing **burner control systems** used in unearthed supply systems shall be two-wire. All devices intended to open such circuits shall be connected to the same side of the supply circuit.

11.3.103 Circuits employing **burner control systems** used in earthed three-phase supply systems shall be four-wire. Devices intended to open such circuits shall be connected to all three phases.

11.3.104 Circuits employing **burner control systems** used in unearthed three-phase supply systems shall be three-wire. Devices intended to open such circuits shall be connected to two or three phases.

11.3.105 If the system initiates a signal to energize the fuel flow means at less than 85 % rated voltage for a.c. and less than 80 % rated voltage for d.c., the system shall comply with the following:

- a) in the **running position**, the system shall proceed to **safety shut-down** or operate with the timings measured at declared ambient temperatures as declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirements 101 to 104, inclusive;
- b) in any other position, the **operating sequence** shall comply with the declarations of Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 46. The **start-up lock-out time** shall not exceed twice the value declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 114.

Compliance is checked by H.26.5.4.

11.3.106 The system shall provide a safe start check that will cause a), b) or c) to occur if the **failure** results in a flame before the fuel flow means are energized:

- a) the system shall fail to start the **operating sequence**;
- b) the system shall lock out within the time declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 103;
- c) the system shall remain in pre-purge.

NOTE The system can remain in conditions a) or c) until the **fault** clears.

*For systems which incorporate **electronic devices**, compliance is determined by the tests of Clause H.27.*

*For systems not subject to the tests of Clause H.27, a **flame signal** shall be simulated and introduced at the start of the flame establishing period until a), b) or c) occurs.*

11.3.107 Systems declared as Type 2.AD shall perform a self-check at least once every hour, when the system is in the **running position**.

Systems declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 102, have the self-checking rate evaluated as part of the declared sequence and timings. This requirement shall be evaluated in Clauses 15, 17 and H.27.1.2.

11.3.108 Systems shall perform the declared **operating sequence**.

11.3.108.1 The electric circuit of the **actuating means** of the **lock-out** device shall be checked during each start-up sequence.

11.3.108.2 The fuel flow means shall not be energized before the **ignition device**.

11.3.108.3 **Re-ignition** is only permitted when the system is in the **running position**.

11.3.108.4 **Automatic recycle** is only permitted when the system is in the **running position**.

11.3.108.5 If no flame is detected at the end of the first or second **start-up lock-out time** the system shall perform **lock-out**. However, if the declared **operating sequence** includes recycle or re-ignition, the system may recycle or allow re-ignition.

Compliance with 11.3.108 is checked by inspection and by test.

11.3.108.6 If no flame is detected at the end of the **flame failure lock-out time**, the system shall perform **lock-out**. However, if the declared **operating sequence** includes recycle or re-ignition, the system may recycle or allow re-ignition.

11.3.108.7 After a **safety shut-down** or after a **volatile lock-out reset**, the **operating sequence** may proceed only with a **system restart**.

11.3.109 If the wiring diagram provided by the manufacturer indicates an input to the system from an external limiter or cut-out, then **operation** of this external device shall lead to at least **safety shut-down**.

Compliance is checked by examination of the circuit design.

11.3.110 **Visible light flame simulation test**

Flame detectors classified as Type 2.AH shall have a check to discriminate between **flame simulation** and **flame signals** originating from real flame. Examples of suitable checks are:

- a) prior to the signal to energize the fuel flow means during each start-up sequence, the system shall check for the presence of a **flame signal** that is greater than or equal to **S₃**. If such a signal is detected, the system shall proceed to **lock-out** or shall interrupt the start-up sequence;

for the above test, **S₃** shall be less than **S₂**;

or

- b) after performing a **controlled shut-down**, the system shall check for the presence of a **flame signal** which is less than or equal to **S₂**. If such a signal is detected, the system shall proceed to **lock-out** or shall prevent the next start-up sequence.

11.3.111 For **multitry systems**, the system shall go to **lock-out** at the end of the **valve sequence period**.

11.3.112 For **multitry systems**, further **valve open periods** may be initiated either as a result of loss of supervised flame during the **running position** or **failure** to prove supervised flame during the declared **valve sequence period**.

NOTE **Re-ignition** (see 11.3.108.5) is also allowed if declared.

11.3.113 For **multitry systems**, the **valve open periods** may have different values during the **valve sequence period**.

11.4 Actions

11.4.3 Type 2 action

Replacement:

Any **Type 2 action** shall be so designed that the **manufacturing deviation** and **drift** of its **operating value**, **operating time** or **operating sequence** is within the limits declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirements 46, 101 to 115 inclusive, and 123 to 125 inclusive.

11.4.15 Not applicable.

Additional subclauses:

11.4.101 Type 2.V action

A Type 2.V action shall be so designed that a restart can only be accomplished by a manual **reset** of the system.

Systems classified as Type 2.V shall have a **reset** mechanism classified as Type 2.J.

Compliance is checked by inspection and by test.

11.4.102 Type 2.W action

A Type 2.W action shall be so designed that a restart can only be accomplished by either a manual **reset** or an interruption of the power supply and its subsequent restoration.

Compliance is checked by inspection and by test.

11.4.103 For systems with remotely mounted **reset** buttons, a short circuit between the connecting cables or between the connecting cables and earth shall not result in a **reset**.

11.4.104 Systems classified as Type 2.AE shall perform spark supervision prior to energization of the fuel flow means.

11.4.105 Systems classified as Type 2.AF shall check for correct function of external air pressure/flow control.

The system shall perform **safety shut-down** or **lock-out** or shall fail to start if a positive external air pressure/flow control signal is detected prior to start-up.

The system shall perform **safety shut-down** or **lock-out** if insufficient external air pressure/flow is detected during the **purge time** or when the system is in the **running position**.

11.4.106 Systems classified as Type 2.AG which perform position checks during or prior to the start-up sequence shall continue with the **operating sequence** only after these position checks have been successfully performed.

Compliance with 11.4.103 to 11.4.106 inclusive is checked by inspection and by test.

11.4.107 Systems classified as Type 2.AI shall perform hot surface igniter supervision prior to energization of the fuel flow means.

11.10 Equipment inlets and socket-outlets

11.10.2 Not applicable.

11.11 Requirements during mounting, maintenance and servicing

11.11.6 Not applicable.

11.13 Not applicable.

Additional subclauses:

11.101 Flame detector constructional requirements

11.101.1 Flame detector devices using infrared sensors shall only react to the flicker property of the flame.

11.101.2 Flame detector devices using ionization sensors (flame rods) shall only make use of the rectification property of the flame.

11.101.3 Flame detector devices using UV-tubes shall have sufficient checks for ageing of the UV-tubes.

NOTE Examples of suitable checks are

- automatic periodic supervision of the sensor function;
- a check of the UV-tube during the **purge time** with a voltage 15 % higher than that applied to the UV-tube during the remainder of the **operating sequence**;
- a check that the flame relay has dropped out after each **controlled shut-down** with the amplifier continually energized.

11.101.4 An open circuit of the **flame sensor** or its connecting cables shall cause loss of the **flame signal**.

11.101.5 Flame detectors using UV sensors other than UV tubes shall not react to infrared light. Such **flame detectors** shall not indicate a signal for the presence of flame when the sensor is illuminated with 10 lx or less at a colour temperature of 2 856 K with the spectrum being cut off below the wavelength of 400 nm by means of a filter.

11.101.6 Sensors for visible light are not allowed if the illumination intensity is lower than 0,5 lx during **operation**. Systems using sensors for visible light shall not give a detect-of-**flame signal** during **operation** below an illumination intensity of 0,5 lx.

Compliance with 11.101.1 to 11.101.6 inclusive is checked by inspection, test and/or measurement.

11.102 Reset from lock-out function

11.102.1 General

For **automatic controls**, provisions are present to ensure that the appliance can be **reset** from a **lock-out** condition (e. g. caused by overheating of the appliance or no flame establishment).

Traditional methods for resetting heating appliances are:

- conventional mechanical **reset** switch (no or minor simple electronic components present);
- removing the power supply to the control unit (only accepted in case of **volatile lock-out** applications).

New technologies provide more complex **reset** devices, such as:

- a) remote **reset** devices (e.g. through communication lines/protocols);
- b) intelligent complex **reset** devices (e.g. by means of additional hardware and/or software);
- c) infrared or radio frequency controlled **reset** devices;
- d) combinations of a) and b) and c) (e.g. through Internet by means of an interface and a portable telephone).

11.102.2 Performance requirements

The **reset from lock-out function** is a **class B control function** according H.27.1.2.2.

A **reset** action from **lock-out** shall be a **manual action**. An automatic **reset** (e.g. **resets** generated by automatic devices, like **timers**, etc.) shall not be possible unless it is accepted by specific application standards.

The **reset** device shall be capable of resetting the **system** in a proper way. Unintended or spontaneous **resets** from lockout shall not occur.

Whenever the **reset** function is performed by a mobile device, at least two **manual actions** are required to activate a **reset**.

Any **fault** within the **reset** function shall not cause the appliance to operate outside the applicable requirements. It shall be detected before the next start-up or shall not prevent the appliance from going to shut-down or **lock-out**.

For **reset** functions where the **manual action** is initiated without being within the visible sight of the appliance, the following additional requirements apply:

- actual status and relevant information of the process under control shall be visible to the **user** before, during and after the **reset** action;
- maximum number of **resets** shall be limited. Where it is not specified in the specific application standard, the number of **resets** shall be limited to five actions within a time span of 15 min or less. Following this, any further **resets** shall be denied unless the appliance is checked.

If the **reset** is activated by manual switching a **thermostat** or device with a similar function, this shall be declared by the manufacturer for approval with the final appliance.

12 Moisture and dust resistance

This clause of Part 1 is applicable.

13 Electric strength and insulation resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

13.1 Insulation resistance

Not applicable.

13.2 Electric strength

Additional subclauses:

13.2.101 The electric strength of the high-voltage side of an electronic high-voltage **ignition source** is not checked by the test of 13.2 to 13.2.4 inclusive, but by the tests of 13.2.102 to 13.2.103, which are conducted immediately after the humidity treatment of 12.2.7 and 12.2.8.

NOTE For electronic high-voltage **ignition sources** which are built into the printed circuit board, additional details of the test methods can be agreed between the manufacturer and the test house.

13.2.102 The input supply terminals of the electronic high-voltage **ignition source** are to be connected to a variable voltage supply at rated input mains frequency. The output voltage is measured at $1,0 V_R$ and $1,1 V_R$ with the spark gap as declared in requirement 126 of Table 1 (7.2 of the previous edition). Then the electronic high-voltage **ignition source** is subjected to the following tests:

- a) all connections to the output terminals are removed. Initially, a voltage not exceeding the rated voltage is applied. Then the input voltage is gradually increased until 150 % of output voltage measured in 13.2.102 (at $1,0 V_R$) is achieved. The output voltage is maintained at that value for 1 min; or
- b) with the input voltage at $1,1 V_R$, the electrode gap is increased from that declared in requirement 126 of Table 1 (7.2 of the previous edition) until either 150 % of the output voltage measured in 13.2.102 (at $1,0 V_R$) is achieved or until the output voltage no longer increases, whichever occurs first. This output voltage is maintained for 1 min; or
- c) if test methods a) and b) cannot be applied, a test method shall be agreed between manufacturer and test authority in order to achieve 150 % of the output voltage measured in 13.2.102 at $1,0 V_R$ or the highest possible output voltage for the device. This output voltage is maintained for 1 min.

13.2.103 Compliance is determined by measuring the output voltage with $1,1 V_R$ applied to the input terminal and with the spark gap restored to that declared in requirement 126 of Table 1 (7.2 of the previous edition), if applicable. The measured output voltage shall be within ± 10 % of the value measured in 13.2.102 at $1,1 V_R$.

For 13.2.102 a), b) and c), flashovers which occur at an air gap provided to protect the circuitry are ignored. Glow discharges at the output terminal are neglected.

14 Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

14.3 Not applicable.

14.4.2 Not applicable.

14.4.3.1 to 14.4.3.3 Not applicable.

14.4.3.4 *Modification:*

Replace "other **automatic controls**," by "**systems**".

14.4.4 Not applicable.

14.5.1 Modification:

Replace "**switch head**" by "**system**".

14.6 Modification:

Replace "**switch head**" by "**system**".

14.6.2 Not applicable.**14.7 Modification:**

Replace "**switch head**" by "**system**".

Modification to Table 13 (14.1 of the previous edition):

The section entitled "Accessible surfaces of handles, knobs, grips and the like used for carrying and transporting the control" is not applicable.

15 Manufacturing deviation and drift

This clause of Part 1 is replaced by the following:

15.1 Systems shall have adequate consistency of manufacture with regard to their declared **operating times, operating sequences, flame detector operating characteristics, and proved igniter operating value.**

15.2 Compliance is checked by the tests of 15.5, 15.6 ad 15.7.

15.3 The appropriate **operating time, operating sequence, flame detector operating characteristics and proved igniter operating value** shall be recorded for the sample.

15.4 Three tests shall be conducted for each **operating time, each operating sequence, flame detector operating characteristics and each proved igniter operating value** declared.

15.5 Operating times

Each of the following **operating times** which are declared applicable in Table 1 (7.2 of the previous edition) shall be measured at a voltage of 0,85 V_R a.c. or 0,80 V_R for d.c. and at a temperature of T_{min} .

Measurements shall also be taken at a voltage of 1,1 V_R and a temperature of T_{max} .

None of the times recorded shall exceed the manufacturer's declared maximum times nor be less than the manufacturer's declared minimum times, whichever is applicable.

- a) **flame detector response time;**
- b) **flame detector self-checking rate;**
- c) **flame failure lock-out time;**
- d) **flame failure re-ignition time (relight time);**
- e) **ignition time;**
- f) **main flame establishing period;**

- g) **pilot flame establishing period;**
- h) **post-ignition time;**
- i) **pre-ignition time;**
- j) Void;
- k) **post-purge time;**
- l) **pre-purge time;**
- m) **recycle time;**
- n) **start-up lock-out time;**
- o) **waiting time;**
- p) valve opening period;
- q) **valve sequence period;**
- r) **igniter proving time;**
- s) **igniter failure response time.**

NOTE For test purposes, the **flame detector operating characteristics** (S_1 and/or S_2 and/or S_{max}) can be artificially simulated.

15.5.4 Not applicable.

15.6 Operating sequence

The **operating sequence** shall be tested at a voltage of $0,85 V_R$ a.c. or $0,80 V_R$ for d.c. and at a temperature of T_{min} . A test shall also be conducted at a voltage of $1,1 V_R$ and a temperature of T_{max} .

The **operating sequence** shall be as declared.

NOTE For test purposes, the **flame detector operating characteristics** (S_1 and/or S_2 and/or S_{max}) can be artificially simulated.

15.7 Flame detector operating characteristics and proved igniter operating value

The operating characteristics of **flame detectors** and **proved igniter operating value** shall be measured under the following conditions:

- a) at V_R and $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- b) at $0,85 V_R$ and $0 ^\circ\text{C}$ or T_{min} , whichever is lower, and
- c) at $1,1 V_R$ and $60 ^\circ\text{C}$ or T_{max} , whichever is higher.

The measured values shall be as declared in Table 1 (7.2 of the previous edition) requirements 123, 124, 125, and 132, as applicable.

The details of the measuring equipment shall be arranged between the manufacturer and the test house.

If a lamp is used for response to the visible range of light, it shall have a colour temperature of 2 856 K.

NOTE The preceding paragraph is not applicable in the USA and Canada.

16 Environmental stress

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

16.2.4 Replacement:

In addition, the appropriate tests of Clause 15 shall be repeated, only at room temperature, after each of the above tests. The values in these tests shall not differ from the values declared in Table 1 (7.2 of the previous edition).

17 Endurance

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

17.1 General requirements

Replacement:

17.1.1 Systems including those submitted in or with an appliance shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses that occur in **normal use**.

17.1.2 *Compliance is checked by the tests indicated in 17.1.3.*

17.1.3 Test sequence and conditions

In general, the sequence of tests is:

- *for electronic **systems**, the thermal cycling test specified in 17.16.101;*
- *endurance test of automatic and **manual action** at normal operating rate specified in 17.16.102;*
- *vibration test of 17.16.103, if declared;*
- *endurance test of **automatic action** at accelerated rate specified in 17.16.104.*

NOTE For test conditions, see 17.2 and the relevant tests of 17.16.

*The number of **operations** performed during 17.16.101, 17.16.102 and 17.16.104 is recorded. When the actual number of automatic cycles completed is equal to the number declared in Table 1 (7.2 of the previous edition) requirement 27, this test sequence is concluded and the following sequence is performed:*

- ***lock-out reset** test of 17.16.105;*
- *endurance test of 17.16.106.1, if applicable;*
- *electrical strength requirements specified in 17.16.107;*
- *evaluation of compliance specified in 17.16.108.*

Whenever possible the tests of 17.16.101 to 17.16.105 may be combined.

17.3 (except 17.3.1) to **17.15** Not applicable.

17.16 Tests for particular purpose systems

Additional subclauses:

17.16.101 Thermal cycling test for electronic systems

*The purpose of the test is to cycle components of an electronic circuit between the extremes of temperature likely to occur during **normal use** and which may result from ambient temperature variation, mounting surface temperature variation, supply voltage variation or the change from an operating condition to a non-operating condition and vice versa.*

The following conditions shall form the basis of the test.

- a) Duration of test: 14 days
- b) Electrical conditions

The **system** is loaded according to the ratings declared by the manufacturer, the voltage then being increased to $1,1 V_R$ except that for 30 min during each 24 h period of the test the voltage is reduced to $0,9 V_R$. The change of voltage shall not be synchronized with the change of temperature. Each 24 h period shall also include at least one period in the order of 30 s during which the supply voltage is switched off.

- c) Thermal conditions

The ambient temperature and/or the mounting surface temperature are varied between T_{max} and T_{min} to cause the temperature of the components of the electronic circuit to be cycled between their resulting extremes. The rate of ambient and/or mounting surface temperature change shall be in the order of $1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$ and the extremes of temperature maintained for approximately 1 h. Care shall be taken to avoid the occurrence of condensation during this test.

- d) Rate of operation

During the test, the **system** shall be cycled through its operational modes at the fastest rate possible up to a maximum of six cycles/min subject to the need to cycle components of the electronic circuit between their temperature extremes.

17.16.102 Endurance test of automatic and manual action at normal operating rate

17.16.102.1 Test sequence and conditions

The test is carried out with the terminals loaded with the maximum current and the minimum power factor declared by the manufacturer.

The **system** and its **flame detector** are tested under the following conditions:

- a) 45 000 operations at V_R and $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$;

NOTE In the USA and Canada, if the **system** is electro-mechanical, this test is performed at T_{max} .

- b) 2 500 operations at T_{max} and $1,1 V_R$ or 1,1 times the upper limit of the rated voltage range;
- c) 2 500 operations at T_{min} and $0,85 V_R$ or 0,85 times the lower limit of the rated voltage range for a.c. and $0,80 V_R$ or 0,80 times the lower limit of the rated voltage range for d.c.

17.16.103 Vibration test

Systems declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 122 are subjected to the vibration test of IEC 60068-2-6 as follows:

Cycling rate:	as declared
Loaded at:	$1,1 V_R$
Frequency range:	10 Hz to 150 Hz
Acceleration amplitude:	1 g or higher if declared by the manufacturer
Sweep rate:	1 octave/min
No. of sweep cycles:	10
No. of axes:	3, mutually perpendicular

17.16.104 Endurance test of automatic action at accelerated rate

This test shall be conducted at V_R , I_R and T_{max} .

The following means may be used to accelerate the test time of the **systems**:

- substitution of the components of the electronic circuit previously found acceptable under the abnormal **operation** test of Clause H.27;
- modification of control circuits to eliminate the portions of control programming that do not affect the **operating time** of the **system** or **system** component being tested;
- applying additional heating or external cooling to the thermal **timers** in the manner that does not alter the normal operating characteristics of the **timer** other than its timing.

NOTE The electromechanical components can be tested separately under the operating conditions to which they are subjected when incorporated into the **system** circuit, including the electrical loading of the contacts.

An additional sample may be required for this test.

17.16.105 Lock-out reset test

The **system** is also tested under the following **lock-out** conditions, mounted as declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 31:

- the first half of the declared cycles (see requirement 26 and note 101 to Table 1 (7.2 of the previous edition)), without flame presence;
- the second half of the declared cycles, the flame disappearing during **operation**.

During the tests described above, the **system** is operated in such a way that the normal start-up sequence is performed.

The repetitions of the sequence shall be compatible with the method of **operation** of the **system** and shall be dependent on the cycling rate, if any, declared by the manufacturer.

17.16.106 Components of systems which are declared for operation in an ambient temperature above 125 °C

17.16.106.1 Endurance test

For **system** components which are declared in Table 1 (7.2 of the previous edition) requirement 22, for **operation** in an ambient temperature above 125 °C, but not subjected to this temperature during the tests of 17.16.101 to 17.16.104, the **system** components are mounted as declared in Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 31. The **system** components are placed in a test chamber and cycled for the declared number of cycles.

During the "ON" cycle, the temperature of the **system** components is raised to within + 5 % of the maximum operating temperature declared by the manufacturer.

During the "OFF" cycle, the test chamber heat source is interrupted and the **system** components cooled naturally or by passing room temperature air over the components as specified by the manufacturer, until the temperature is reduced to 125 °C or less as necessary to permit the **system** to complete the current cycle.

17.16.107 Electric strength requirements

After all the tests of 17.16.101 to 17.16.107 inclusive, the requirements of 13.2 shall apply, with the exception that the samples are not subjected to the humidity treatment before the application of the test voltage.

17.16.108 Evaluation of compliance

After completion of all applicable tests of 17.16.101 to 17.16.107 inclusive, the sample shall be retested according to Clause 15. The **operating times**, **operating sequence**, **flame detector operating characteristics**, and **proved igniter operating value** shall be as declared in Table 1 (7.2 of the previous edition).

*For **systems** providing **electronic disconnection** (Type 1.Y or 2.Y), the requirements of H.11.4.16 are still met.*

18 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

18.2 Impact resistance

18.2.4.1 Not applicable.

18.5 to 18.8 Not applicable.

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 except as follows:

Addition:

For the high-voltage side of electronic high-voltage **ignition sources**, the requirements of Clause 20 are not applicable.

21 Resistance to heat, fire and tracking

This clause of Part 1 is applicable.

22 Resistance to corrosion

This clause of Part 1 is applicable.

23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – emission

This clause of Part 1 is applicable.

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

See Annex H.

27 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

27.3 Over-voltage and under-voltage test

Not applicable.

28 Guidance on the use of electronic disconnection

This clause of Part 1 is applicable.

Figures

The figures of Part 1 are applicable

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

Annex H (normative)

Requirements for electronic controls

H.7 Information

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Table H.1 (7.2 of the previous edition)

Modification:

Information		Clause or subclause	Method
52	Not applicable		
58a	Not applicable		
58b	Not applicable		
60	Not applicable		
<i>Modify the existing requirement:</i>			
71	Not applicable		
<i>Add the following additional requirement:</i>			
119	Defined state "out of operation"	H.26.8.2	X
<i>Add the following additional requirement:</i>			
121	The effect on solid-state outputs for motors, transformers, valves, etc. as a result of the tests of Clause H.26	H.26.2	X
<i>Add the following additional requirement:</i>			
136	Software fault/error detection time(s) for controls of software class C ^{(12), (104)}	H.27.1.2.3	X
NOTES:			
<i>Additional notes:</i>			
¹⁰⁴⁾	The fault/error detection time is the period between the execution (after the fault has occurred), of the relevant software segment, either for function or for checking purposes and the completion of the declared control response.		

H.17 Endurance

This clause of Part 1 is not applicable.

See 17.16.101.

H.26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – Immunity

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

H.26.1 Modification:

The third paragraph is not applicable.

H.26.2 Replacement:

Compliance is checked according to the criteria described in each of the Subclauses H.26.5 to H.26.12 inclusive.

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

H.26.5.2 Test values

Replacement:

The **system** shall tolerate voltage dips, short interruptions and voltage variations in the electricity supply so that, when tested in accordance with H.26.5.3,

- a) for assessment a): it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither proceed to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**;
- b) for assessment b): either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.

NOTE **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

When the power supply is restored, the **system restart** shall comply with the requirements for a start-up sequence.

Requirement b) can be ignored, provided that the power **failure** is less than 60 s and occurs within 60 s after call for heat. On restoration of the power, the programme may be continued from the point at which it was interrupted.

A shortened start-up sequence, for example, a start-up sequence without pre-purge or **waiting time**, is allowed, provided that the power **failure** occurs within 60 s after the end of the start-up sequence and is shorter than 60 s.

Table H.101 – Voltage dips, short interruptions and voltage variations

Assessment criteria	Duration	ΔU		
		30 %	60 %	100 %
a)	Half-cycle of supply waveform			X
	One cycle of supply waveform			X
b)	2,5 cycles	X	X	X
	25 cycles	X	X	X
	50 cycles	X	X	X

The test shall be performed in accordance with H.26.5.3.

H.26.5.3 Test procedure

Replacement:

The **system** is tested in accordance with IEC 61000-4-11.

The supply voltage to the **system** shall be reduced according to the values shown in Table H.101. The voltage dips, short interruptions and voltage variations shall be performed at random phase with respect to mains frequency three times in each of the following operating conditions:

- a) during pre-purge or **waiting time**;
- b) during **start-up lock-out time(s)**;
- c) in the **running position**;
- d) in the **lock-out** position.

Between the voltage dips, short interruptions and voltage variations, a **waiting time** of at least 10 s shall be observed.

H.26.5.4.1 Purpose of the test

Replacement:

The purpose of the test is to verify the immunity of the control against voltage change taking place over a short period which may occur due to a change of load or stored energy in local power networks. The control shall operate according to the functional specification (see 11.3.105) at least within the voltage tolerance band of the rated voltage $+10\%$, and below -15% of the rated voltage, the control shall stay safe.

H.26.5.4.2 The duration and procedure

Replacement:

The duration of the voltage changes and the time for which the reduced voltages are to be maintained are given in Table H.13 (Table H.26.5.4.2 of the previous edition) and illustrated in Figure H.2 (Figure H.26.5.4.2 of the previous edition). The rate of change of voltage shall be constant; however, the voltage is allowed to be stepped. The steps shall be positioned at zero crossing and shall be not larger than 10% of V_R . Steps under 1% of V_R are evaluated as constant rate of change of voltage.

The control, in the **running position**, is supplied at rated voltage, or at the lowest rated voltage of a rated voltage range. After approximately 1 min, the power supply voltage is reduced to a level such that the control ceases to respond to safety related inputs and/or drive safety related outputs (e.g. **flame signal**, fuel valve).

This value of the supply voltage is recorded.

Table H.13 (Table H.26.5.4.2 of the previous edition) –
Timing of short-term supply voltage variations

Voltage test level	Time for decreasing voltage	Time at reduced voltage	Time for increasing voltage
Recorded value – 10%	$60\text{ s} \pm 20\%$	$10\text{ s} \pm 20\%$	$60\text{ s} \pm 20\%$
0 V	$60\text{ s} \pm 20\%$	$10\text{ s} \pm 20\%$	$60\text{ s} \pm 20\%$

In the voltage range of **operation**, from rated voltage to 1,05 times of the recorded value, the control shall conform to 11.3.105 a). In the voltage range of **operation**, between 85 % of the rated voltage and 1,05 times of the recorded value, the control shall conform to 11.3.105 b).

For test purposes, precautions shall be taken to ensure that signals e.g. from sensors or switches that can initiate a safety action and the presence of which normally may be independent of the supply voltage, are present at any level of the supply voltage. The signal may be simulated to prevent the control de-energizing the safety relevant output(s) as a result of disappearance of such input signals.

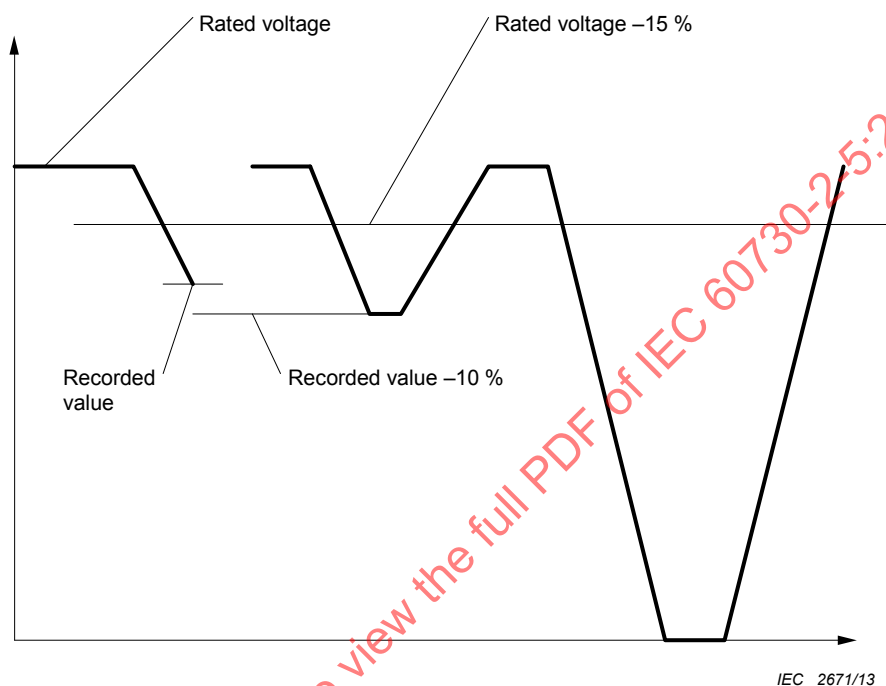


Figure H.2 (H.26.5.4.2 of the previous version) – **Voltage variation test**

H.26.5.4.3 Addition:

Each of the above tests is repeated three times in each of the operating conditions indicated in H.26.5.3.

After the tests, the **system**:

- shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither proceed to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**, or
- shall either perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out**, it may proceed to a **system restart**.

NOTE **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

H.26.6 Test of influence of voltage unbalance

Not applicable.

H.26.8 Surge immunity test

H.26.8.2 Test values

Addition:

The **system** shall tolerate voltage surges on the mains supply and relevant signal terminals, so that, when tested in accordance with H.26.8.3,

- a) for the values of Table H.14 (Table H.26.8.2 of the previous edition) installation class 2, it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither proceed to **safety shut-down** or **lock-out** nor shall it **reset** from **lock-out**;
- b) for the values of Table H.14 installation class 3 for all listed tests, either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down**, which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.

NOTE **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

- c) for the values of Table H.14 installation class 4 with line to earth on power supply only, either it shall perform as in a) or b) or it shall go into the defined state "out of **operation**" as declared by the manufacturer in accordance with Table 1 (7.2 of the previous edition) requirement 119.

For compliance criteria a) and b), after the tests as detailed in Table H.14 (H.26.8.2 of the previous edition), the surge protective components shall not be destroyed.

H.26.8.3 Test procedure

Replacement of the second paragraph:

*The test shall be carried out by subjecting the **system** to five pulses and with the voltage and current values listed in Table H.14 at intervals of not less than 60 s.*

The five pulses of each polarity (+, –) and each phase angle as described in IEC 61000-4-5 are delivered in the following order:

- a) 2 pulses with the **system** in the **lock-out** position;
- b) 1 pulse with the **system** in the **running position**;
- c) 2 pulses randomly applied during the start-up sequence.

The tests on interface cables are not carried out if the manufacturer explicitly specifies that the length of that cable shall not exceed 10 m.

If "VDR" are used as surge protective devices, they shall comply with IEC 61643-11. Additionally, they shall be selected to withstand the impulses corresponding to the installation class level.

For controls having surge protective device arresters incorporating spark gaps, the test is repeated at a level that is 95 % of the flashover voltage.

H.26.9 Electrical fast transient/burst test

H.26.9.2 Test levels

Replacement of "Table H.15" by "Table H.102" in the first paragraph.

Replacement of Table H.15 by Table H.102.

Table H.102 – Test level for electrical fast transient burst

Assessment criteria	Severity level in accordance with IEC 61000-4-4	L1, L2, PE		I/O	
		Voltage peak kV	Repetition rate KHz	Voltage peak kV	Repetition rate kHz
a)	2	1	5	0,5	5
b)	3	2	5	1	5
c)	4	4	5	-	-

H.26.9.3 Test procedure*Replacement:*

The **system** shall tolerate electrical fast/transient bursts on the mains supply and signal lines, so that, when tested in accordance with H.26.9.2,

- a) for assessment criteria a): it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither go to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**;
- b) for assessment criteria b): either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out**, it may proceed to a **system restart**;

NOTE **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

- c) for assessment criteria c), either it shall perform as in a) or b) or it shall be set out of **operation** into a defined state as declared by the manufacturer in accordance with Table 1 (7.2 of the previous edition) requirement 119.

The test shall be performed for 20 cycles with the **system** having reached the **running position**, remaining in the **running position** for a minimum of 30 s within each cycle. The test shall also be performed for a minimum of 2 min with the **system** in the **lock-out** position and with the **system** in the stand-by position.

H.26.10 Ring wave test**H.26.10.4 Severity levels***Replacement:*

Burner control systems are to be tested at two of the severity levels of the peak values of open-circuit voltage and short-circuit current of the surges, in accordance with Table H.103.

Table H.103 – Peak voltages

Maximum rated input voltage V	Severity ^{a b}					
	Severity level I		Severity level II		Severity level III	
	kV	R1	kV	R1	kV	R1
100	0,5	25	0,8	25	1,5	2,5
300	1,0	25	1,6	25	2,5	2,5
600	2,0	25	3,0	25	5,0	2,5
^a kV open-circuit – See Figure H.4 for R1						
^b See Annex L for categories.						

H.26.10.5 Test procedure

Additional subclauses:

H.26.10.5.101.1 Systems other than those operating at **SELV** are tested according to severity level II and severity level III respectively.

H.26.10.5.101.2 SELV systems are tested according to severity level I and severity level II respectively.

H.26.10.5.101.3 Each control is to be subjected to five impulses of each polarity, positive and negative (+ , -) and with phase relationships of at least 0°, 90°, 180°, and 270°, applied in turn between the power supply terminals of the control and between each of the load terminals, at intervals not less than 60 s.

H.26.10.5.101.4 For these tests, the control is to be energized at rated voltage. Approximately half of the tests are to be conducted with the control in the **lock-out** condition and the other half during other **operating sequences** which are considered to be most likely affected by the voltage or current surges.

H.26.10.5.101.5 After each of the severity level I tests for **SELV systems** and severity level II for **systems** other than **SELV**, the controls shall operate in accordance with item a) of H.26.10.5.101.6. After each of the severity level II tests for **SELV systems** and severity level III tests for **systems** other than **SELV**, the controls shall operate in accordance with any one of the criteria specified in H.26.10.5.101.6.

H.26.10.5.101.6 After each test, the control shall operate in accordance with either of the following:

- The control continues to operate in its normal **operating sequence** and declared timings.
- The control operates to de-energize the fuel flow means or both the fuel flow means and the **ignition source**.
- The control completes the current operating cycle with either the fuel flow means or both the fuel flow means and the **ignition source** de-energized and fails to start the subsequent cycle.
- The control completes the current cycle with either the fuel flow means or both the fuel flow means and the **ignition source** de-energized and initiates a new start-up procedure and thereafter operates in its normal **operating sequence** and declared timings.
- For the disturbances applied during the normal running condition with the flame being proved, the control may initiate a **re-ignition** procedure, if designed to do so, and thereafter operates in its normal **operating sequence** and declared timings.

f) The control goes into **safety shut-down** condition.

H.26.11 Electrostatic discharge test

Additional subclauses:

H.26.11.101 Test and operating conditions

This test is carried out in accordance with IEC 61000-4-2.

H.26.11.102 Test conditions

Table H.104 – Test levels for electrostatic discharge

Assessment criteria	Severity level	Contact discharge	Air discharge
a)	2	4 kV	4 kV
b)	4	8 kV	15 kV

The **system** has to be tested in each of the following conditions:

- **start position**;
- **running position**;
- **lock-out** position.

H.26.11.103 Operating conditions/compliance

The **system** shall tolerate electrostatic discharges so that, when tested in accordance with H.26.11,

- a) for assessment criteria a): it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither go to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**;
- b) for assessment criteria b): either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.

NOTE 1 **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

NOTE 2 In Canada and the USA, accessible parts can include parts which can be contacted during installation and service.

H.26.12 Radio-frequency electromagnetic field immunity

H.26.12.2.1 Test levels for conducted disturbances

Replacement:

Table H.105 – Test levels for conducted disturbances on mains and I/O lines

		Frequency range 150 kHz to 80 MHz	
Assessment criteria	Severity level	Voltage level (e.m.f) U_0 V	
		150 kHz to 80 MHz	ISM and CB bands
a)	2	3	6
b)	3	10	20
The levels in the ISM, CB bands are chosen to be 6 dB higher. ISM: Industrial, scientific and medical radio frequency equipment 13,56 ± 0,007 MHz, 40,68 ± 0,02 MHz. CB: Citizen band: 27,125 ± 1,5 MHz.			

The tests on interface cables are not carried out if the manufacturer explicitly specifies that the length of that cable shall not exceed 1 m.

H.26.12.2.2 Test procedure

Addition:

*The **system** shall be swept through the complete frequency range at least once with the **system** in each of the following positions:*

- **start position;**
- **running position;**
- **lock-out position.**

*The **system** is subjected to two sweeps of the frequency range from minimum to maximum at the indicated severity level. One sweep is performed with the **system** in the **lock-out** condition. The other sweep is performed during the remainder of the **operating sequence**.*

Additional subclause:

H.26.12.2.101 Compliance

*The **system** shall tolerate conducted electromagnetic fields so that, when tested in accordance with H.26.12.2.1,*

- a) *for test level 2a: it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither go to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**;*
- b) *for test level 3: either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.*

NOTE Non-volatile lock-out excludes the use of **system restart**.

H.26.12.3 Radiated electromagnetic fields immunity evaluation

H.26.12.3.1 Test level for radiated electromagnetic fields

Replacement:

Table H.18 (Table H.26.12.3.1 of the previous edition) –
Immunity to radiated electromagnetic fields

		Frequency range 80 MHz to 1 000 MHz	
Assessment criteria	Severity level	Test field strength V/m	
		80 MHz to 1 000 MHz	ISM and GSM bands
a)	2	3	6
b)	3	10	20
The levels in the ISM and GSM bands are chosen to be 6 dB higher. ISM: Industrial, scientific and medical radio-frequency equipment 433,92 ± 0,87 MHz. GSM: Group special mobile: 900 MHz ± 5,0 MHz, modulated by 200 Hz ± 1 % pulses of equal mark/space ratio (2,5 ms on and 2,5 ms off).			

H.26.12.3.2 Test procedure

Addition:

The **system** has to be swept through the complete frequency range at least once with the **system** in each of the following positions:

- **start position;**
- **running position;**
- **lock-out position.**

Additional subclause:

H.26.12.3.101 Compliance

The **system** shall tolerate radiated electromagnetic fields so that, when tested in accordance with H 26.12.3.2,

- a) for the values of Table H.18 (Table H.26.12.3.1 of the previous edition), assessment criteria a): it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither go to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**;
- b) for the values of Table H.18 (Table H.26.12.3.1 of the previous edition), assessment criteria b): either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.

NOTE Non-volatile lock-out excludes the use of **system restart**.

H.26.13 Test of influence of supply frequency variations

H.26.13.2 Test levels

Addition, after Table H.19:

The **system** shall tolerate supply frequency variations such that, when tested in accordance with H.26.13.3,

- a) for the values of Table H.19, test level 2: it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither go to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**. Variation in programme timings shall not exceed the percentage of applied frequency variations;
- b) for the values of Table H.19, test level 3: either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.

NOTE **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

H.26.13.3 Test procedure

Addition:

*The test shall be performed at least once with the **system** in each of the following positions:*

- **start position**;
- **running position**;
- **lock-out position**.

H.26.14 Power frequency magnetic field immunity test

H.26.14.2 Test levels

Addition, after Table H.20:

The **system** shall tolerate power frequency magnetic fields so that, when tested in accordance with H.26.14.3,

- a) for the values of Table H.20, severity level 2: it shall continue to function in accordance with the requirements of this standard. It shall neither go to **safety shut-down** or **lock-out**, nor shall it **reset** from **lock-out**.
- b) for the values of Table H.20, severity level 3: either it shall perform as in a) or it may proceed to **safety shut-down** which may be followed by a **system restart**, or if in **volatile lock-out** it may proceed to a **system restart**.

NOTE **Non-volatile lock-out** excludes the use of **system restart**.

H.26.14.3 Test procedure

Addition:

The test shall be done at least once with the **system** in each of the following positions:

- **start position**;
- **running position**;
- **lock-out position**.

H.26.15 Evaluation of compliance

This subclause of Part 1 is not applicable.

H.27 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

H.27.1.1.3

The third paragraph of a) is not applicable.

Add the following new item:

- h) For **proved igniter systems**, the **proved igniter operating value** shall not exceed or be less than, as applicable, the values declared by the manufacturer (Table 1 (7.2 of the previous edition), requirement 132).

H.27.1.1.5 Electronic circuit fault conditions

Table H.21 (Table H.27.1 of the previous edition) – **Electrical/electronic component fault modes table**

Modification:

Add to item 3 in note 7 in Table H.21 the following:

The nominal cycles are 250 000.

In Canada and in the USA, the nominal cycle is 100 000.

Replace note 12 as follows:

- ¹²⁾ For the assessment according H.27.1.1.3, the short-circuit **failure** mode is excluded if the requirements of Clause 20 are met. For the assessment according H.27.1.2, the short-circuit **failure** mode is excluded if the requirements of Clause 20 for **overvoltage category** III are met.

H.27.1.2 Protection against internal faults to ensure functional safety

H.27.1.2.2 Class B control function

This subclause of Part 1 is applicable for the **reset** from **lock-out** control function.

H.27.1.2.3 Class C control function

The modification applies to the French text only.

H.27.1.2.3.1 Design and construction requirements

Replacement of the last paragraph by the following:

The circuitry and the construction of the **system** shall be such that they meet the requirements of 11.3.101 to 11.3.113 inclusive, 11.4.101 to 11.4.107 and 11.101 and shall be appraised according to the requirements to H.27.1.2.3.2, H.27.1.2.3.3 and H.27.1.2.4 and under the test conditions and criteria of H.27.1.2.5.

H.27.1.2.3.2 First fault

Replacement:

Any **fault** (see Table H.21) in any one electronic component or any one **fault** together with any other **fault** arising from the first **fault** shall result in either

- a) the **system** proceeding to **safety shut-down** within the **fault**/error detection time as declared by the manufacturer in accordance with Table 1, requirement 136 (terminals for fuel flow means are de-energized) and it remains in this condition as long as the **fault** appears; or
- b) the **system** proceeding to **lock-out** within the **fault**/error detection time as declared by the manufacturer in accordance with Table 1, requirement 136 provided that the subsequent **reset** from **lock-out** under the same **fault** condition results in **lock-out**; or
- c) the **system** continuing to operate, the **fault** being identified during the next start-up sequence, the result being a) or b); or
- d) the **system** remaining operational in accordance with Clause 15.

For automatic **burner control systems** design for non-permanent **operation**, c) is applicable whereas c) is not applicable for automatic **burner control systems** designed for permanent **operation**.

H.27.1.2.3.3 Second fault

Replacement of the third paragraph by the following:

For automatic **burner control systems** design for non-permanent **operation** the second **fault** shall be considered according to option a) whereas option b) is applicable for automatic **burner control systems** designed for permanent **operation**.

H.27.1.2.4.2 Second faults introduced during lock-out or safety shut-down

Addition:

During assessment, the first **fault** shall not be considered to occur within 24 h after **lock-out** or **safety shut-down** is reached without an internal **fault**.

NOTE 101 While conducting this test, the **fault** can be applied at any time during the **lock-out** or **safety shut-down** condition. It is not necessary to wait 24 h before applying the **fault**. If the **fault** was applied before 24 h and unacceptable results were obtained, the **fault** can be applied 24 h after reaching **lock-out** or **safety shut-down**.

The “safe situation” as mentioned in H.27.1.2.4.1 is defined:

- as valve terminals remaining de-energized;
- as valve terminals are energized not longer than the safety time.

NOTE 102 For independent **flame detector** devices the de-energization of the **flame signal** output resulting in a “flame off” signal is equivalent to these definitions.

H.27.1.2.4.3 Second fault introduced during lock-out or safety shut-down

Addition:

While conducting this test, the second **fault** can be applied at any time during the **lock-out** or **safety shut-down** condition. It is not necessary to wait 24 h before applying the second **fault**. If the second **fault** was applied before 24 h and unacceptable results were obtained, the initial **fault** shall be applied and then wait 24 h before applying the second **fault**.

Annex J (normative)

Requirements for controls using thermistors

J.1 Scope

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

J.1.1.1 Addition:

NOTE 101 A hot surface igniter is not considered to be a thermistor.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

Annex BB (informative)

Functional characteristics of burner control systems to be specified by the relevant appliance standards, as applicable

Table BB.1 – Functional characteristics of burner control systems to be specified by the relevant appliance standards, as applicable

Item	Subclause	Remarks
Multitry system	2.2.107	Allowed or not
Automatic recycle	2.3.101	Allowed or not
Flame detector response time	2.3.103	Maximum time
Self-checking flame detector	2.3.105	Required or not
Flame detector self-checking rate	2.3.106	Minimum rate
Flame failure lock-out time	2.3.107	Maximum time
Flame failure re-ignition time	2.3.108	Maximum time
Ignition time	2.3.111	Maximum time
Non-volatile lock-out	2.3.112.1	Required or not
Volatile lock-out	2.3.112.2	Allowed or not
Main flame establishing period	2.3.113	Maximum time
Pilot flame establishing period	2.3.114	Maximum time
Post-ignition time	2.3.115	Maximum time
Pre-ignition time	2.3.116	Maximum time
Proved igniter	2.3.117	Required or not
Purge time	2.3.118	Minimum time
Post-purge time	2.3.118.1	Minimum time
Pre-purge time	2.3.118.2	Minimum time
Re-ignition	2.3.119	Allowed or not
Recycle time	2.3.120	Minimum time
Start-up lock-out time	2.3.125	Maximum time
Waiting time	2.3.126	Minimum time
Valve open period	2.3.127	Maximum time
Valve sequence period	2.3.128	Maximum time
System for permanent operation	2.5.101	Required or not
System for non-permanent operation	2.5.102	Allowed or not

Bibliography

Bibliography of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60989:1991, *Separating transformers, autotransformers, variable transformers and reactors*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	54
1 Domaine d'application et références normatives	56
2 Définitions	57
3 Exigences générales	64
4 Généralités sur les essais	64
5 Caractéristiques assignées	65
6 Classification	65
7 Information	67
8 Protection contre les chocs électriques	70
9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection	70
10 Bornes et connexions	70
11 Exigences de construction	71
12 Résistance à l'humidité et à la poussière	78
13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	78
14 Échauffements	79
15 Tolérances de fabrication et dérive	79
16 Contraintes climatiques	81
17 Endurance	81
18 Résistance mécanique	84
19 Pièces filetées et connexions	85
20 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	85
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	85
22 Résistance à la corrosion	85
23 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – émission	85
24 Éléments constitutifs	85
25 Fonctionnement normal	85
26 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – immunité	85
27 Fonctionnement anormal	85
28 Guide sur l'utilisation des coupures électroniques	86
Annexe H (normative) Exigences pour les dispositifs de commande électroniques	87
Annexe J (normative) Exigences pour dispositifs de commande utilisant des thermistances	101
Annexe BB (informative) Caractéristiques fonctionnelles des systèmes de commande de brûleur à spécifier par les normes d'appareils concernées, si applicable	102
Bibliographie	103
Figure 101 – Allumage par étincelles par impulsions	70
Figure H.2 (Figure H.26.5.4.2 de l'édition précédente) – Essai de variation de tension	90
Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente) (1 de 2)	68
Tableau H.1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente)	87
Tableau H.101 – Creux de tension, courtes interruptions et variations de tension	88

Tableau H.13 (Tableau H.26.5.4.2 de l'édition précédente) – Temps de variations de courte durée de la tension d'alimentation	90
Tableau H.102 – Niveau d'essai pour l'essai de chocs électriques de transitoires rapides	92
Tableau H.103 – Courants de crête	93
Tableau H.104 – Niveaux d'essai pour les décharges électrostatiques	94
Tableau H.105 – Niveaux d'essai pour les perturbations conduites sur les lignes d'alimentation et les lignes entrée/sortie	95
Tableau H.18 (Tableau H.26.12.3.1 de l'édition précédente) – Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés	96
Tableau BB.1 – Caractéristiques fonctionnelles des systèmes de commande de brûleur à spécifier par les normes d'appareils concernées, si applicable	102

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES –

Partie 2-5: Exigences particulières pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60730-2-5 a été établie par le comité d'études 72 de la CEI: Commandes électriques automatiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
72/922/FDIS	72/929/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 2-5 est destinée à être utilisée avec la CEI 60730-1. Elle a été établie sur la base de la quatrième édition (2010) de cette publication. Les éditions futures de la CEI 60730-1, ou ses amendements, pourront être pris en considération.

Le titre de la CEI 60730-2-5 Ed. 4 a été mis à jour en fonction du titre de la CEI 60730-1 Ed. 5.0. Cependant, la CEI 60730-2-5 Ed. 4.0 n'a pas été mise à jour conformément aux exigences techniques de la CEI 60730-1 Ed. 5.0.

La présente partie 2-5 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60730-1 de façon à la transformer en norme CEI: Exigences de sécurité pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs.

Lorsque cette partie 2-5 spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", il convient que l'exigence, la modalité d'essai ou le commentaire correspondant de la Partie 1 soit adapté en conséquence.

Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la présente partie 2-5 indique que l'article ou le paragraphe approprié est applicable.

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 commentaires concernant des pratiques nationales différentes ("dans certains pays...") sont contenus dans les paragraphes suivants:

- 2.3.127
- 6.11
- 15.7
- 17.16.102.1
- H.26.11.103
- Tableau H.21, Note 7

Dans la présente publication:

- 1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:
 - Exigences proprement dites: caractères romains;
 - *Modalités d'essai: caractères italiques;*
 - Commentaires: petits caractères romains;
 - Termes définis à l'Article 2: **gras**.
- 2) Les paragraphes, notes, tableaux et figures complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101, les annexes additionnelles sont référencées AA, BB, etc.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60730, présentées sous le titre général *Dispositifs de commande électrique automatiques* peut être consultée 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 stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES –

Partie 2-5: Exigences particulières pour les systèmes de commande électrique automatiques des brûleurs

1 Domaine d'application et références normatives

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

1.1 Remplacement:

La présente partie de la CEI 60730 s'applique aux systèmes de commande électrique automatiques de brûleurs pour la **commande automatique** de brûleurs pour fioul, gaz, charbon ou autres combustibles à usage domestique et analogue, y compris le chauffage, la climatisation et usages analogues.

La présente partie 2-5 est applicable à un système complet de commande de brûleur et à une **unité de programmation** séparée. La présente partie 2-5 est également applicable à une **source** électronique **d'allumage** à haute tension séparée et à un **détecteur de flamme** séparé.

NOTE Des **dispositifs d'allumage** séparés (électrodes, **veilleuses** de brûleur, etc.) ne sont pas couverts par la présente partie 2-5, à moins d'y être soumis en tant que partie d'un système de commande de brûleur. Les exigences pour les transformateurs séparés d'allumage sont traitées dans la CEI 60989.

Partout où ils sont utilisés dans la présente partie 2-5, le terme "système" signifie "système de commande de brûleur" et le terme "systèmes" signifie "systèmes de commande de brûleur" quand ils peuvent être utilisés sans ambiguïté.

Les systèmes utilisant le contrôle thermoélectrique de flamme ne sont pas couverts par la présente partie 2-5.

1.1.1 La présente partie 2-5 s'applique à la sécurité intrinsèque, aux **valeurs de fonctionnement**, aux **temps de fonctionnement** et aux **séquences de fonctionnement** déclarés par le fabricant, dans la mesure où ils interviennent dans la sécurité du brûleur, ainsi qu'aux essais des systèmes de commande électrique automatiques de brûleurs utilisés dans, sur, ou avec des brûleurs.

NOTE Les exigences relatives aux **valeurs de fonctionnement**, **temps de fonctionnement** et **séquences de fonctionnement** spécifiques sont données dans les normes relatives aux appareils et matériels.

Les systèmes des matériels non destinés à l'usage domestique normal mais qui peuvent cependant être utilisés par le public, tels que les matériels destinés à être utilisés par des personnes sans qualification particulière dans des magasins, dans l'industrie légère et dans les fermes, relèvent du domaine d'application de la présente partie 2-5.

La présente partie 2-5 s'applique aux systèmes utilisant des thermistances NTC ou PTC, dont les exigences complémentaires sont contenues à l'Annexe J.

La présente partie 2-5 ne s'applique pas aux systèmes conçus exclusivement pour des applications industrielles.

1.1.2 La présente partie 2-5 s'applique aux **dispositifs de commande manuelle** dans le cas où ces derniers sont solidaires électriquement et/ou mécaniquement des **dispositifs de commande automatique**.

NOTE Les exigences relatives aux interrupteurs manuels ne faisant pas partie d'un **dispositif de commande automatique** sont contenues dans la CEI 61058-1.

Partout où il est utilisé dans la présente partie 2-5, le terme "matériel" signifie "appareil et matériel".

1.2 Remplacement:

La présente partie 2-5 s'applique aux systèmes dont la tension assignée ne dépasse pas 660 V et dont le courant assigné ne dépasse pas 63 A.

1.3 Remplacement:

La présente partie 2-5 ne prend pas en considération la **valeur de réponse** d'une **action automatique** d'un dispositif de commande, lorsqu'elle est influencée par la méthode de montage du dispositif de commande dans le matériel. Dans les cas où une telle **valeur de réponse** est importante du point de vue de la protection de l'**utilisateur** ou de l'environnement, la valeur spécifiée dans la norme particulière du matériel domestique appropriée ou spécifiée par le fabricant s'applique.

NOTE Les systèmes sensibles aux propriétés des flammes sont inclus dans la présente partie 2-5.

1.4 Remplacement:

La présente partie 2-5 s'applique aussi aux systèmes incorporant des **dispositifs électroniques** dont les exigences sont contenues à l'Annexe H.

1.5 Références normatives

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

Addition:

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

CEI 61643-11, *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai*

2 Définitions

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

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

Définitions complémentaires:

2.2.101

système de commande de brûleur

système comprenant une **unité de programmation**, un **détecteur de flamme** et éventuellement une **source d'allumage** et/ou un **dispositif d'allumage**, et contrôlant le **fonctionnement** des brûleurs de carburant

Note 1 à l'article: Les différentes fonctions d'un système peuvent être contenues dans un ou plusieurs boîtiers.

2.2.102

détecteur de flamme

dispositif qui transmet à l'**unité de programmation** un signal indiquant la présence ou l'absence de flamme

Note 1 à l'article: Il comprend le **capteur de flamme** et peut comprendre un amplificateur et un relais pour la **transmission** du signal. L'amplificateur et le relais peuvent être contenus dans un boîtier particulier ou combinés avec l'**unité de programmation**.

2.2.103

capteur de flamme

dispositif qui détecte la flamme et délivre le signal d'entrée à l'amplificateur du **détecteur de flamme**

Note 1 à l'article: Par exemple, capteurs optiques et électrodes de flamme.

2.2.104

source d'allumage

composant d'un système électrique ou électronique fournissant l'énergie à un **dispositif d'allumage**

Note 1 à l'article: Le dispositif peut être séparé ou incorporé dans l'**unité de programmation**. Par exemple, transformateurs d'allumage et générateurs électroniques à haute tension.

2.2.105

dispositif d'allumage

dispositif monté sur ou près d'un brûleur pour l'allumage du carburant dans le brûleur

Note 1 à l'article: Par exemple, brûleur **pilote**, électrodes à étincelles et allumeurs à surface chaude.

2.2.106

unité de programmation

dispositif qui commande le **fonctionnement** du brûleur selon une séquence déclarée du démarrage à l'arrêt selon une chronologie déclarée et en réponse à des signaux des dispositifs de régulation, limitation et contrôle

2.2.107

système à essais multiples

système autorisant plus d'une **période d'ouverture de vanne** pendant sa **séquence** déclarée de **fonctionnement**

2.3 Définitions concernant les fonctions des dispositifs de commande

2.3.30

$T_{\max}$

Remplacer "tête de commande" par "système de commande de brûleur".

Définitions complémentaires:

2.3.101**recyclage automatique**

répétition automatique de la procédure de démarrage, sans intervention manuelle, à la suite de la perte de la flamme contrôlée et de la coupure de l'alimentation en carburant qui s'ensuit

2.3.102**arrêt par régulation**

désactivation du dispositif de circulation du carburant résultant de l'ouverture d'une boucle de commande par un dispositif de commande tel qu'un **thermostat**, provoquant le retour du système à la **position de démarrage**

Note 1 à l'article: L'**arrêt par régulation** peut comprendre des actions complémentaires du système.

2.3.103**temps de réponse du détecteur de flamme**

temps séparant la perte de la flamme captée et le signal indiquant l'absence de flamme

2.3.104**caractéristiques de fonctionnement du détecteur de flamme**

fonction du **détecteur de flamme** indiquant la présence ou l'absence de flamme en signal de sortie du **détecteur de flamme** en liaison avec le signal d'entrée

Note 1 à l'article: Le signal d'entrée est normalement fourni par un **capteur de flamme**.

2.3.104.1**signal de présence de flamme****S₁**

signal minimal qui indique la présence de flamme quand il n'y avait pas de flamme auparavant

2.3.104.2**signal d'absence de flamme****S₂**

signal maximal qui indique la disparition de la flamme

Note 1 à l'article: **S₂** est inférieur à **S₁**.

2.3.104.3**signal maximal de flamme****S_{max}**

signal maximal qui n'affecte pas la chronologie ou la séquence

2.3.104.4**signal de simulation de lumière de flamme visible****S₃**

signal minimal qui indique la présence de la flamme pendant l'essai de **simulation** de lumière de flamme visible

Note 1 à l'article: **S₃** est inférieur à **S₂**.

2.3.105**autocontrôle du détecteur de flamme**

détecteur de flamme contrôlant le **fonctionnement** correct du **détecteur de flamme** et des circuits électroniques associés quand le brûleur est en **position de fonctionnement**

2.3.106**taux d'autocontrôle du détecteur de flamme**

fréquence de la fonction autocontrôle du **détecteur de flamme** (en nombre de **fonctionnements** par unité de temps)

2.3.107

temps de verrouillage sur défaut de flamme

temps séparant le signal d'absence de flamme et le **verrouillage**

2.3.108

temps de ré-allumage sur défaut de flamme

temps de rallumage

temps séparant le signal indiquant l'absence de flamme et le signal de réactivation du **dispositif d'allumage**, pendant lequel l'alimentation en carburant n'est pas coupée

2.3.109

signal de flamme

signal de sortie du **détecteur de flamme**

2.3.110

simulation de flamme

condition réalisée quand le **détecteur de flamme** indique une présence de flamme alors qu'en réalité il n'y a pas de flamme présente

2.3.111

temps d'allumage

temps durant lequel le **dispositif d'allumage** est activé

2.3.112

verrouillage

processus au cours duquel le système rejoint une des positions de **verrouillage** suivantes, à l'issue d'un **arrêt par dérangement**

2.3.112.1

verrouillage non volatil

condition telle qu'un redémarrage ne peut être possible qu'après un **réarmement** manuel du système et rien d'autre

2.3.112.2

verrouillage volatil

condition telle qu'un redémarrage peut être possible après un **réarmement** manuel du système ou une coupure de l'alimentation et le rétablissement consécutif à cette coupure

2.3.113

temps d'établissement de la flamme principale

temps séparant le signal d'activation du dispositif de circulation principal du carburant du signal indiquant la présence de la flamme du brûleur principal

2.3.114

temps d'établissement de la veilleuse

temps séparant le signal d'activation du dispositif de circulation du carburant de **veilleuse** du signal indiquant la présence de la **veilleuse**

2.3.115

temps de post-allumage

durée du **temps d'allumage** séparant le signal indiquant la présence de la flamme du signal de désactivation du **dispositif d'allumage**

2.3.116

temps de préallumage

durée du **temps d'allumage** séparant le signal d'allumage du signal d'activation du dispositif de circulation du carburant

2.3.117**allumeur prouvé**

système dans lequel le dispositif de circulation du carburant n'est activé qu'après la vérification de la présence d'une énergie suffisante pour allumer le carburant

Note 1 à l'article: Par exemple, systèmes utilisant le contrôle d'étincelle et ceux utilisant les allumeurs prouvés à surface chaude.

2.3.117.1**valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé**

signal indiquant que l'**allumeur prouvé** a été alimenté pour allumer le carburant

2.3.117.2**temps de réponse de panne d'allumage**

durée entre le signal pour alimenter l'**allumeur prouvé** et le signal pour activer le dispositif de circulation du carburant

2.3.117.3**temps de réponse de défaut de l'allumeur**

durée entre la perte de la surveillance d'**allumeur prouvé** et le signal de coupure d'alimentation du dispositif de circulation du carburant

2.3.118**temps de balayage**

période pendant laquelle de l'air est introduit pour déplacer tout mélange air/carburant ou produits de combustion restant dans la zone de combustion et les carneaux

Note 1 à l'article: Il n'y a pas d'admission de carburant pendant ce temps.

2.3.118.1**temps de post-balayage**

temps de balayage (durée) qui se produit immédiatement à la suite de la coupure de l'alimentation en carburant

2.3.118.2**temps de prébalayage**

temps de balayage (durée) qui se produit entre la **mise en marche** d'une séquence de commande de brûleur et l'admission de carburant dans le brûleur

2.3.119**ré-allumage****rallumage**

processus dans lequel, après la perte du **signal de flamme**, le **dispositif d'allumage** sera réactivé sans coupure du dispositif de circulation du carburant

2.3.120**temps de redémarrage**

temps séparant le signal de désactivation du dispositif de circulation du carburant à la suite d'une perte de flamme et le signal de commencement d'une nouvelle procédure de démarrage

2.3.121**position de fonctionnement**

position où la flamme du brûleur principal est présente et contrôlée

2.3.122**arrêt par dérangement**

désactivation du dispositif de circulation principal du carburant consécutif à l'action d'un limiteur, d'un coupe-circuit ou à la détection d'un **défa**ut interne du système

Note 1 à l'article: L'**arrêt par dérangement** peut comprendre des actions complémentaires du système.

2.3.123

position de démarrage

position indiquant que le système n'est pas en condition de **verrouillage** et n'a pas encore reçu le **signal de démarrage**, mais peut continuer la séquence de démarrage, si elle est demandée

2.3.124

signal de démarrage

signal, par exemple d'un **thermostat**, qui libère le système de la **position de démarrage**

2.3.125

temps de verrouillage de démarrage

temps séparant le signal d'activation du dispositif de circulation du carburant du **verrouillage**

Note 1 à l'article: Pour les systèmes actionnant deux dispositifs de circulation du carburant séparés, deux liaisons différentes de **temps de verrouillage de démarrage** sont possibles (premier et deuxième **temps de verrouillage de démarrage**).

2.3.126

période d'attente

temps entre le **signal de démarrage** et le signal d'activation du **dispositif d'allumage**

Note à l'article: Pour les brûleurs sans ventilateur, la ventilation naturelle de la chambre de combustion et des carreaux a généralement lieu pendant ce temps.

2.3.127

période d'ouverture de vanne

pour les **systèmes à essais multiples**, période entre le signal d'activation du dispositif de circulation du carburant et le signal de désactivation du dispositif de circulation du carburant, si la preuve de la flamme de brûleur contrôlée n'est pas établie

Note 1 à l'article: Aux États-Unis, il est fait référence à cette période comme "essai de période d'allumage".

2.3.128

période de séquence de vanne

pour les **systèmes à essais multiples**, somme de toutes les périodes d'ouverture de vanne avant de **verrouiller**, si la preuve de la flamme de brûleur contrôlée n'est pas établie

2.3.129

redémarrage du système

processus par lequel une procédure complète de démarrage est automatiquement répétée après un **arrêt par dérangement**

2.3.130

fonction de réarmement à partir d'un verrouillage

fonction provoquant le **réarmement** à partir d'un **verrouillage** permettant au système de tenter un redémarrage

Note 1 à l'article: La fonction de **réarmement** peut être réalisée par divers dispositifs électriques/électroniques (mobiles).

2.3.131

défaillances de cause commune

défaillances qui affectent plusieurs entités à partir d'un événement unique et qui ne résultent pas les unes des autres

Note 1 à l'article: Il convient de ne pas confondre les **défaillances de cause commune** avec les défaillances de mode commun.

[SOURCE: CEI 60050-191:1990,191-04-23]

2.5 Définitions des différents types de dispositifs de commande en fonction de la construction

Définitions complémentaires:

2.5.101

système pour fonctionnement permanent

système prévu pour rester en **position de fonctionnement** plus de 24 h sans interruption

2.5.102

système pour fonctionnement non permanent

système prévu pour rester en **position de fonctionnement** moins de 24 h

Définitions complémentaires:

2.101 Définitions se rapportant au type de brûleur (voir 6.101)

2.101.1

allumage continu

type d'allumage qui, une fois mis en **fonction**, est prévu pour rester activé continuellement jusqu'à ce qu'il soit coupé manuellement

2.101.2

veilleuse continue

veilleuse qui, une fois mise en **fonction**, est prévue pour rester allumée continuellement jusqu'à ce qu'elle soit coupée manuellement

2.101.3

allumage direct

type d'allumage appliqué directement au brûleur principal sans utilisation d'une **veilleuse**

2.101.4

pilote expansible

type de **veilleuse continue** dans laquelle on augmente ou étend la flamme de la **veilleuse** lorsque c'est nécessaire à l'allumage du brûleur principal et où on la réduit soit immédiatement après l'allumage du brûleur principal soit après l'extinction de la flamme principale

2.101.5

démarrage au débit maximal

état dans lequel l'allumage du brûleur principal et la surveillance de la flamme qui s'ensuit se produisent au débit de carburant maximal

2.101.6

allumage intermittent

type d'allumage qui est activé lorsqu'un appareil est appelé à fonctionner et qui reste activé continuellement pendant chaque période de **fonctionnement** du brûleur principal et dans lequel l'allumage est désactivé lorsque chaque cycle de fonctionnement du brûleur principal est terminé

2.101.7

veilleuse intermittente

veilleuse qui est allumée automatiquement lorsqu'un appareil est appelé à fonctionner et qui reste allumée continuellement pendant chaque période de **fonctionnement** du brûleur principal et dans laquelle la **veilleuse** est éteinte automatiquement lorsque chaque cycle de fonctionnement du brûleur principal est terminé

2.101.8

allumage interrompu

type d'allumage qui est activé avant l'admission du carburant dans le brûleur principal et qui est désactivé lorsque la flamme principale est établie

2.101.9

veilleuse interrompue

veilleuse qui est allumée automatiquement avant l'admission du carburant dans le brûleur principal et qui est automatiquement éteinte lorsque la flamme principale est établie

2.101.10

démarrage à faible débit

état dans lequel l'allumage du brûleur principal se produit à un débit de carburant faible

Note à l'article: Une fois que l'allumage à faible débit de carburant s'est produit et que la présence de la flamme a été contrôlée, le carburant peut être admis dans le brûleur principal au débit maximal.

2.101.11

veilleuse

flamme plus petite que la flamme principale utilisée pour allumer le ou les brûleurs principaux

3 Exigences générales

L'Article de la Partie 1 est applicable.

4 Généralités sur les essais

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

4.1 Conditions d'essai

4.1.1 Remplacement:

Sauf spécification contraire, le système et chaque composant du système sont soumis aux essais en état de livraison après montage, comme déclaré au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 31, dans la position la plus défavorable s'il y en a plus d'une.

Quand un composant séparé d'un système est soumis aux essais, le fabricant doit fournir ceux des autres composants du système qui peuvent être nécessaires pour accomplir les essais concernés.

4.1.7 N'est pas applicable.

4.2 Échantillons prescrits

4.2.1 Remplacement:

Sauf spécification contraire, un échantillon doit être utilisé pour les essais des Articles 5 à 14 inclus. Un ou des échantillons doivent être utilisés pour les essais des Articles 15 à 17. Les essais des Articles 18 à 26 inclus peuvent, à la discrétion du fabricant, être effectués sur un nouvel échantillon ou sur le ou les échantillons utilisés pour les essais des Articles 5 à 14 inclus. Les essais de l'Article 27 doivent être effectués sur un nouvel échantillon.

4.3 Instructions pour les essais

4.3.2.1 Modification:

Supprimer "Les dispositifs pouvant fonctionner indifféremment en courant alternatif ou continu sont soumis à essai dans le cas le plus défavorable".

4.3.2.4 N'est pas applicable.

4.3.2.6 *Remplacement:*

Pour les systèmes pour lesquels plusieurs valeurs assignées de tension ou de courant sont déclarées ou marquées, les essais de l'Article 17 sont effectués à la tension assignée et courant assigné associé (ou inversement) qui produit la combinaison la plus défavorable.

5 Caractéristiques assignées

L'Article de la Partie 1 est applicable.

6 Classification

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

6.1 Selon leur alimentation

6.1.1 Dispositifs pour courant alternatif seulement

Remplacer les commentaires par l'exigence suivante:

Les systèmes destinés à n'être utilisés qu'avec une alimentation en courant alternatif ne doivent être utilisés qu'à partir d'alimentations en courant alternatif.

6.1.3 N'est pas applicable.

6.3 Selon les fonctions

Paragraphes complémentaires:

6.3.101 – système de commande de brûleur;

6.3.102 – détecteur de flamme;

6.3.103 – unité de programmation;

6.3.104 – dispositif d'allumage;

6.3.105 – source d'allumage électronique à haute tension;

6.3.106 – capteur de flamme.

6.4 Selon les caractéristiques du fonctionnement automatique

6.4.1 N'est pas applicable.

6.4.3 *Addition:*

Les **systèmes de commande de brûleur** sont classés comme ayant des **actions de type 2**.

6.4.3.12 N'est pas applicable.

Paragraphes complémentaires:

- 6.4.3.101 – **verrouillage non volatil** (type 2.V);
- 6.4.3.102 – **verrouillage volatil** (type 2.W);
- 6.4.3.103 – **fonctionnement** non permanent (type 2.AC);
- 6.4.3.104 – **fonctionnement** permanent (type 2.AD);
- 6.4.3.105 – surveillance de l'étincelle (type 2.AE);
- 6.4.3.106 – surveillance de la pression/débit d'air (type 2.AF);
- 6.4.3.107 – dispositifs extérieurs à position contrôlée (type 2.AG);
- 6.4.3.108 – vérification de la **simulation de flamme** visible (type 2.AH);
- 6.4.3.109 – allumeur prouvé à surface chaude (type 2.AI).

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

6.7.1 *Modification:*

Remplacer "Dispositif dont la **tête de commande** est utilisable" par "**Système** et composants du **système** sont utilisables".

6.7.2 *Modification:*

Remplacer "Dispositif dont la **tête de commande** est destiné" par "**Système** et composants du **système** sont destinés".

6.10 Selon le nombre de cycles de manœuvres (M) pour chaque action manuelle

6.10.5 à 6.10.7 Ne sont pas applicables.

6.11 Selon le nombre de cycles automatiques (A) pour chaque action automatique

Addition:

NOTE Dans les pays membres du CENELEC, la valeur minimale est de 250 000 cycles automatiques. Au Canada, en Chine, au Japon et aux États-Unis, la valeur minimale est de 100 000 cycles.

6.11.4 à 6.11.12 Ne sont pas applicables.

6.15 Selon la construction

6.15.3 N'est pas applicable.

6.16 N'est pas applicable.

Paragraphes complémentaires:

6.101 Selon le type de brûleur

NOTE La classification peut être faite selon le **fonctionnement** du brûleur (par exemple air forcé) et le type de carburant (par exemple gaz). Voir 2.101.1 à 2.101.11.

6.102 Selon le type de veilleuse**6.103 Selon le type d'allumage****6.104 Selon le débit de carburant au démarrage****7 Information**

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

7.2.6 Remplacement:

Sauf en ce qui concerne les indications de 7.4, toutes les informations relatives aux systèmes intégrés sont fournies par déclaration (X). Pour les systèmes incorporés non déclarés à l'exigence 50, les marques obligatoires sont celles qui sont données au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente). Pour les systèmes incorporés déclarés à l'exigence 50, les seules marques obligatoires sont le nom du fabricant ou sa marque de fabrique et la **référence unique de type**, si les autres marques exigées sont fournies dans la documentation (D).

NOTE Voir les explications contenues dans la documentation (D) en 7.2.1.

7.2.9 Modification:

Remplacer " $T_{\max}$ diffère de 55 °C" par " $T_{\max}$ diffère de 60 °C" dans la ligne du symbole "Limites de température ambiante de la **tête de commande**".

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60730-2-5:2013

Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente) (1 de 2)

Information		Article ou paragraphe	Méthode
<i>Modification:</i>			
<i>Remplacer les exigences suivantes par:</i>			
4	Type d'alimentation (courant alternatif ou continu)	4.3.2, 6.1	C
6	Fonction du système ou du composant du système	4.3.5, 6.3	D
7	Type de charge contrôlé par chaque circuit ⁷⁾	14, 17.3.1, 6.2, H.27.1.2	D
15	Degré de protection procuré par l'enveloppe ⁸⁾	6.5.1, 6.5.2, 11.5	D
17	Bornes susceptibles d'être reliées à des conducteurs externes, de phase, de neutre ou indifféremment à l'un ou l'autre	6.6, 7.4.2, 7.4.3	D
22	Limites de température applicables au système et à ses composants si $T_{\min}$ est inférieure à 0 °C ou si $T_{\max}$ est autre que 60 °C	6.7, 14.5, 14.7, 17.3	D
23	Limites de température des surfaces de montage (T_s)	6.12.2, 14.1, 17.3	D
26	Nombre de cycles de manœuvres (M) pour chaque action manuelle ¹⁰¹⁾	6.10	X
28	N'est pas applicable		
31	Méthode de montage du système et de chaque composant du système ⁵⁾	4.1.1, 11.6	D
34	Détail de toute limitation du temps de fonctionnement	6.4.3.103, 6.4.3.104, 14, 17	D
37	N'est pas applicable		
38	N'est pas applicable		
40	Caractéristiques complémentaires pour actions de Type 2	6.4.3	D
41	N'est pas applicable		
42	N'est pas applicable		
44	N'est pas applicable		
46	Séquence de fonctionnement	2.3.13, 11.3.108, 15	D
48	N'est pas applicable		
50	Système ou composants du système prévus pour livraison exclusive au fabricant de matériel	7.2.1, 7.2.6	X
<i>Ajouter les exigences complémentaires suivantes:</i>			
101	Temps maximal de réponse du détecteur de flamme (si applicable)	2.3.103, 15	D
102	Taux minimal d'autocontrôle du détecteur de flamme (si applicable)	2.3.106, 11.3.107, 15	D
103	Temps maximal de verrouillage sur défaut de flamme (si applicable)	2.3.107, 15	D
104	Temps maximal de ré-allumage sur défaut de flamme (si applicable)	2.3.108, 15	D
105	Temps maximal d'allumage (si applicable)	2.3.111, 15	D
106	Temps maximal d'établissement de la flamme principale (si applicable)	2.3.113, 15	D
107	Temps maximal d'établissement de la flamme de la veilleuse (si applicable)	2.3.114, 15	D
108	Temps maximal de post-allumage (si applicable)	2.3.115, 15	D
109	Temps maximal de préallumage (si applicable)	2.3.116, 15	D
110	Vacant		
111	Temps minimal de post-balayage (si applicable)	2.3.118.1, 15	D
112	Temps minimal de prébalayage (si applicable)	2.3.118.2, 15	D
113	Temps minimal de redémarrage (si applicable)	2.3.120, 15	D
114	Temps maximal de verrouillage de démarrage (si applicable)	2.3.125, 15	D

Tableau 1 (2 de 2)

Information	Article ou paragraphe	Méthode
115 Temps minimal d'attente (si applicable)	2.3.126, 15	D
116 Type de brûleur	6.101	D
117 Type de veilleuse	6.102, 2.101.2, 2.101.4, 2.101.7, 2.101.9, 2.101.11	D
118 Type d'allumage	2.101.1, 2.101.3, 2.101.6, 2.101.8, 6.103	D
119 Voir Annexe H		
120 Moyens de protection des réglages des chronologies	11.3.4	X
121 Voir Annexe H		
122 Résistance aux vibrations	17.1.3, 17.16.103	D
123 S₁ (signal de présence de flamme)	2.3.104.1, 15.5, 15.6, 15.7	D
124 S₂ (signal d'absence de flamme)	2.3.104.2, 15.5, 15.6, 15.7	D
125 S_{max} (signal maximal de flamme , si applicable) ¹⁰³⁾	2.3.104.3, 15.5, 15.6, 15.7	D
126 Éclateur d'allumage électronique à haute tension ¹⁰²⁾	13.2.101	D
127 Autres composants du système pour utilisation avec des composants proposés pour fournir un système complet	2.2.101, 2.2.102, 2.2.104, 2.2.106	D
128 Temps maximal pour chaque période d'ouverture de vanne (si applicable)	2.3.127, 11.3.113, 15.5 p)	D
129 Période maximale de séquence de vanne (si applicable)	2.3.128, 11.3.112, 15.5 q)	D
130 S₃ (signal de simulation de lumière de flamme visible)	2.3.104.4, 11.3.110	X
131 Pour les allumeurs prouvés , caractéristiques (énergie, courant, tension, résistance, température, etc.) établissant que l' allumeur prouvé a l'énergie pour allumer le carburant	2.3.117	D
132 Valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé (minimum et/ou maximum, selon ce qui est applicable)	2.3.117.1, 15.7, 17.16.108, H.27.1.1.3	D
133 Temps de réponse maximal de panne d'allumage (si applicable)	2.3.117.2, 15.5	D
134 Temps de réponse maximal de défaut de l'allumeur (si applicable)	2.3.117.3, 15.5	D
135 Type de verrouillage	2.3.112, 11.3.108	D
136 Voir Annexe H		
137 Dispositif externe de surintensité (si applicable)	11.3.5.2.1a)	D
138 Courant de court-circuit maximal, comme déclaré	11.3.5.2.1b)	D
NOTES		
<i>Notes complémentaires:</i>		
¹⁰¹⁾ Pour 17.16.105, le nombre d' actions manuelles pour le réarmement du verrouillage est au minimum de 6 000.		
¹⁰²⁾ Si une gamme est déclarée, la valeur maximale est utilisée pour l'essai de 13.2.102 et de 13.2.103.		
¹⁰³⁾ S_{max} doit être déclarée pour les systèmes dans lesquels le signal maximal de flamme affecte la chronologie ou la séquence.		

8 Protection contre les chocs électriques

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

8.1 Exigences générales

Paragraphe complémentaire:

8.1.101 Sources d'allumage à haute tension

Des dispositions doivent être prises pour la protection contre le contact avec des **sources d'allumage** à haute tension ayant l'une des caractéristiques suivantes:

- a) pour l'allumage par étincelles en continu (impulsions dans le domaine de fréquences du secteur):
 - la tension maximale est supérieure à 10 kV (crête), et/ou
 - l'intensité maximale est supérieure à 0,7 mA (crête);
- b) pour l'allumage par étincelles par impulsions: (voir Figure 101)
 - la charge d'une impulsion d'allumage individuelle est supérieure à 100 μC , et
 - la durée (d) est supérieure à 0,1 s, et
 - l'intervalle (i) entre les impulsions d'allumage individuelles est inférieur à 0,25 s.

Soit le fabricant de systèmes doit fournir un avertissement visible quand la **source d'allumage** à haute tension est montée comme en **usage normal**, soit le fabricant de matériels doit être averti de la nécessité de fournir une telle protection ou un tel avertissement.

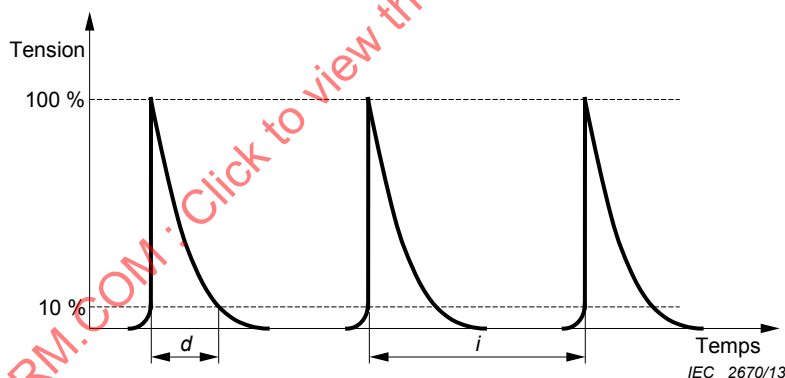


Figure 101 – Allumage par étincelles par impulsions

8.3 Condensateurs

N'est pas applicable.

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

L'Article de la Partie 1 est applicable.

10 Bornes et connexions

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

10.2.4 Connecteurs à languette, bornes sans vis plate

Paragraphe complémentaire:

10.2.4.101 Connexions à insertion directe

Les systèmes conçus pour branchement par insertion directe sur une sous-base doivent être fabriqués de façon à résister aux forces d'insertion et de retrait normales de manière à ne pas affecter la conformité à la présente partie 2-5.

La conformité est vérifiée par 10 insertions et retraits selon les instructions du fabricant.

Après cet essai, aucun déplacement ou dommage significatif ne doit se produire.

NOTE Les bornes utilisées pour les connexions à insertion directe entre le système et/ou les composants du système et leur sous-base ne sont pas considérées comme des connexions à languette.

11 Exigences de construction

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

11.1 Matériaux

11.1.2 N'est pas applicable.

11.3 Manœuvre et fonctionnement

11.3.4 Réglage par le fabricant

Remplacement:

Les moyens d'ajustement utilisés pour le **réglage** des temporisations doivent être fixés par des moyens fournissant une protection contre l'accès aux personnes non formées ou doivent être déclarés comme nécessitant une telle protection pour cette utilisation.

NOTE Par exemple, de tels moyens d'ajustement peuvent

- 1) être scellés avec un matériau convenant à la gamme de températures du système et/ou des composants du système de façon que l'altération soit apparente, ou
- 2) consister en des pièces spéciales uniquement disponibles auprès du fabricant, ou
- 3) être accessibles seulement à l'aide d'**outils spéciaux** ou de codes d'accès.

La conformité est vérifiée par examen. Quand un scellement est utilisé, l'examen est effectué avant et après les essais de l'Article 17.

11.3.5 Contacts – Généralités

11.3.5.2 *Remplacement:*

Le système doit comprendre au moins deux éléments de commutation pour mettre directement hors tension les bornes de la vanne relatives à la sécurité.

NOTE Un seul relais actionnant deux contacts indépendants est considéré comme un seul élément de commutation.

11.3.5.2.1 Dispositions de protection contre les défaillances de cause commune

Remplacement:

Les systèmes conçus avec des relais utilisés comme éléments de commutation, un fusible non remplaçable (voir le Tableau H.21 Note7) en série avec deux contacts indépendants de relais avec I_N fusible $< 0,6 * I_e$ relais, sont considérés comme conformes aux exigences suivantes pour la prévention des défaillances de cause commune, sans exécuter les essais suivants.

NOTE I_N : valeurs pour le fusible (voir CEI 60127-1:2006, 3.16);

I_e : courant opérationnel assigné du contact (voir CEI 60947-1:2007, 4.3.2.3).

Des mesures doivent être prises pour assurer la protection contre la **défaillance** de deux (au moins) éléments de commutation, en raison d'une cause commune, par un court-circuit externe qui pourrait empêcher l'**arrêt par dérangement** du **système de commande de brûleur**.

Les méthodes acceptables sont

- un dispositif de protection contre les surintensités,
- une limitation du courant, ou
- des moyens de détection de **défaut** interne.

La pertinence des mesures de maintien de la capacité à interrompre la mise sous tension des bornes de la vanne de sectionnement par au moins un élément de commutation ou l'interruption d'un dispositif de protection contre les surintensités non remplaçable doit être vérifiée par l'essai suivant.

Les bornes de la vanne de sectionnement du **système de commande de brûleur** sont connectées à un commutateur prévu pour établir le courant de court-circuit. Ce commutateur étant ouvert, le **système de commande de brûleur** est connecté, comme décrit en H.27.1.1.2, avec les sorties mises sous tension afin de simuler un **fonctionnement** normal (contacts des éléments de commutation internes fermés).

Le matériel d'essai doit présenter les caractéristiques suivantes:

- a) si un dispositif de protection contre les surintensités est utilisé comme mesure de protection, l'alimentation électrique du **système de commande de brûleur** doit être capable de fournir un courant de court-circuit d'au moins 500 A;
- b) si des techniques de limitation du courant sont utilisées comme mesure de protection (par exemple, un transformateur), l'alimentation électrique du **système de commande de brûleur** ne doit pas limiter le courant de court-circuit déclaré (Tableau 1, exigence 138).

Un court-circuit est appliqué entre les bornes de la vanne de sectionnement du **système de commande de brûleur** en fermant le commutateur.

L'essai est terminé si aucun courant ne traverse le commutateur, ou après 1 h.

Si un dispositif de protection contre les surintensités peut être remplacé et qu'il a fonctionné pendant l'essai, il doit être remplacé et l'essai est répété deux fois de plus en essayant de redémarrer le **système de commande de brûleur** et en maintenant le commutateur fermé.

L'essai est répété à l'aide du même échantillon ou sur un échantillon différent, le commutateur étant maintenu en position fermée avant la première séquence de démarrage.

Si une fonction de détection de **défaut** interne du **système de commande de brûleur** ouvre les éléments de commutation ou déclenche un **arrêt par dérangement**, l'essai est répété deux fois en essayant de redémarrer le **système de commande de brûleur**, tout en maintenant le court-circuit externe.

La conformité est vérifiée selon H.27.1.1.3 et l'Article 15.

Après l'essai, au moins un élément de commutation du **système de commande de brûleur** doit être capable de mettre hors tension les bornes de la vanne de sectionnement, ou un dispositif de protection contre les surintensités non remplaçable a définitivement interrompu l'alimentation des bornes de la vanne de sectionnement.

11.3.9 Dispositif de commande à cordon de traction

N'est pas applicable.

Paragraphes complémentaires:

11.3.101 Circuits de commande de brûleur

Les circuits utilisant des **systèmes de commande de brûleur** employés dans des systèmes d'alimentation avec mise à la terre doivent être à deux conducteurs, à mise à la terre par un côté. Les dispositifs prévus pour l'ouverture d'un tel circuit doivent être connectés au côté non mis à la terre du circuit d'alimentation.

11.3.102 Les circuits utilisant des **systèmes de commande de brûleur** employés dans des systèmes d'alimentation sans mise à la terre doivent être à deux conducteurs. Tous les dispositifs prévus pour l'ouverture de tels circuits doivent être connectés du même côté du circuit d'alimentation.

11.3.103 Les circuits utilisant des **systèmes de commande de brûleur** employés dans des systèmes d'alimentation triphasée mis à la terre doivent être à quatre conducteurs. Les dispositifs prévus pour l'ouverture de tels circuits doivent être connectés aux trois phases.

11.3.104 Les circuits utilisant des **systèmes de commande de brûleur** employés dans des systèmes d'alimentation triphasée non mis à la terre doivent être à trois conducteurs. Les dispositifs prévus pour l'ouverture de tels circuits doivent être connectés à deux ou trois phases.

11.3.105 Si le système émet un signal qui active le dispositif de circulation du carburant à moins de 85 % de la tension assignée en courant alternatif et à moins de 80 % de la tension assignée en courant continu, le système doit répondre à ce qui suit:

- a) en **position de fonctionnement**, le système doit conduire à un **arrêt par dérangement** ou fonctionner avec les temporisations mesurées aux températures ambiantes déclarées au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigences 101 à 104 incluse;
- b) dans toute autre position, la **séquence de fonctionnement** doit répondre aux déclarations du Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 46. Le **temps de verrouillage de démarrage** ne doit pas dépasser deux fois la valeur déclarée au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 114.

La conformité est vérifiée selon H.26.5.4.

11.3.106 Le système doit assurer un contrôle de démarrage sûr qui induira a), b) ou c) si une **défaillance** provoque une flamme avant que le dispositif de circulation du carburant ne soit activé:

- a) le système ne doit pas réussir à démarrer la **séquence de fonctionnement**;
- b) le système doit se verrouiller dans le temps déclaré dans le Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 103;
- c) le système doit rester en prébalayage.

NOTE Le système peut rester dans les conditions a) ou c) jusqu'à ce que la **panne** soit élucidée.

*La conformité des systèmes incorporant des **dispositifs électroniques** est vérifiée par les essais de l'Article H.27.*

*Pour les systèmes non soumis aux essais de l'Article H.27, un **signal de flamme** doit être simulé et introduit au début de la période d'établissement de la flamme jusqu'à ce que a), b) ou c) se produise.*

11.3.107 Les systèmes déclarés de type 2.AD doivent effectuer un autocontrôle au moins une fois par heure, quand le système est en **position de fonctionnement**.

Les systèmes déclarés au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 102, ont un taux d'autocontrôle évalué comme partie de la séquence et de la chronologie déclarées. Cette exigence doit être évaluée aux Articles 15, 17 et H.27.1.2.

11.3.108 Les systèmes doivent effectuer la **séquence de fonctionnement** déclarée.

11.3.108.1 Le circuit électrique de la **liaison de manœuvre** du dispositif de **verrouillage** doit être vérifié lors de chaque séquence de démarrage.

11.3.108.2 Le dispositif de circulation du carburant ne doit pas être activé avant le **dispositif d'allumage**.

11.3.108.3 Le **ré-allumage** n'est permis que lorsque le système est en **position de fonctionnement**.

11.3.108.4 Le **recyclage automatique** n'est permis que lorsque le système est en **position de fonctionnement**.

11.3.108.5 Si aucune flamme n'est détectée à la fin du premier ou du deuxième **temps de verrouillage de démarrage**, le système doit réaliser un **verrouillage**. Toutefois, si la **séquence de fonctionnement** déclarée inclut le redémarrage ou le ré-allumage, le système peut redémarrer ou permettre le ré-allumage.

La conformité avec 11.3.108 est vérifiée par examen et par essai.

11.3.108.6 Si aucune flamme n'est détectée à la fin du **temps de verrouillage sur défaut de flamme**, le système doit réaliser un **verrouillage**. Toutefois, si la **séquence de fonctionnement** déclarée inclut le ré-allumage ou le redémarrage, le système peut redémarrer ou permettre le ré-allumage.

11.3.108.7 Après un **arrêt par dérangement** ou après un **réarmement** d'un **verrouillage volatil**, la **séquence de fonctionnement** peut se poursuivre uniquement avec un **redémarrage du système**.

11.3.109 Si le schéma de câblage fourni par le fabricant indique une entrée d'un limiteur extérieur ou d'un coupe-circuit extérieur sur le système, le **fonctionnement** de ce dispositif extérieur doit provoquer au moins un **arrêt par dérangement**.

La conformité est vérifiée par examen du plan du circuit.

11.3.110 Essai de simulation de lumière de flamme visible

Les **détecteurs de flamme** classés de Type 2.AH doivent avoir une procédure de vérification pour discriminer entre les signaux de **simulation de flamme** et les **signaux de flamme** provenant de la flamme réelle. Des exemples de procédures de vérification adéquates sont:

- a) avant le signal pour activer le dispositif de circulation du carburant pendant chaque séquence de démarrage, le système doit vérifier la présence d'un **signal de flamme** supérieur ou égal à S_3 . Si un tel signal est détecté, le système doit provoquer le **verrouillage** ou doit interrompre la séquence de démarrage;

pour l'essai ci-dessus, S_3 doit être inférieur à S_2 ;

ou

- b) après avoir réalisé un **arrêt par régulation**, le système doit vérifier la présence d'un **signal de flamme** inférieur ou égal à S_2 . Si un tel signal est détecté, le système doit provoquer le **verrouillage** ou doit interdire la séquence de démarrage suivante.

11.3.111 Pour les **systèmes à essais multiples**, le système doit aller au **verrouillage** à la fin de la **période de séquence de vanne**.

11.3.112 Pour les **systèmes à essais multiples**, des **périodes ultérieures d'ouverture de vanne** peuvent être initiées soit comme résultat de la perte de la flamme contrôlée pendant la **position de fonctionnement**, soit comme **défaillance** de preuve de flamme contrôlée pendant la **période déclarée de séquence de vanne**.

NOTE Le **ré-allumage** (voir 11.3.108.5) est aussi autorisé, si déclaré.

11.3.113 Pour les **systèmes à essais multiples**, les **périodes d'ouverture de vanne** peuvent avoir des valeurs différentes pendant la **période de séquence de vanne**.

11.4 Actions

11.4.3 Action de type 2

Remplacement:

Toute **action de type 2** doit être conçue de manière à confiner la **tolérance de fabrication** et la **dérive** de sa **valeur de fonctionnement**, de son **temps de fonctionnement** ou de sa **séquence de fonctionnement** dans les limites déclarées au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigences 46, 101 à 115 incluse, et 123 à 125 incluse.

11.4.15 N'est pas applicable.

Paragraphes complémentaires:

11.4.101 Action de type 2.V

Une action de type 2.V doit être conçue de façon qu'un redémarrage ne puisse être effectué que par **réarmement** manuel du système.

Les systèmes classés de type 2.V doivent avoir un mécanisme de **réarmement** classé de type 2.J.

La conformité est vérifiée par examen et par essai.

11.4.102 Action de type 2.W

Une action de type 2.W doit être conçue de façon qu'un redémarrage ne puisse être effectué que par **réarmement** manuel ou par interruption de l'alimentation suivie de son rétablissement.

La conformité est vérifiée par examen et par essai.

11.4.103 Pour les systèmes à boutons de **réarmement** montés séparément, un court-circuit entre câbles de connexion ou entre câbles de connexion et la terre ne doit pas provoquer un **réarmement**.

11.4.104 Les systèmes classés de type 2.AE doivent effectuer un contrôle de l'étincelle avant d'activer le dispositif de circulation du carburant.

11.4.105 Les systèmes classés de type 2.AF doivent vérifier le fonctionnement correct du dispositif de commande de débit/pression d'air extérieur.

Le système doit effectuer l'**arrêt par dérangement** ou le **verrouillage** ou ne doit pas réussir la mise en fonction si un signal positif du dispositif de commande de débit/pression d'air extérieur est détecté avant le démarrage.

Le système doit effectuer l'**arrêt par dérangement** ou le **verrouillage** si un débit/pression d'air extérieur insuffisant est détecté pendant le **temps de balayage** ou quand le système est en **position de fonctionnement**.

11.4.106 Les systèmes classés de type 2.AG qui effectuent des contrôles de position pendant ou avant la séquence de démarrage ne doivent poursuivre la **séquence de fonctionnement** qu'après avoir effectué ces contrôles de position avec succès.

La conformité à 11.4.103 à 11.4.106 inclus est vérifiée par examen et par essai.

11.4.107 Les systèmes classés de type 2.AI doivent effectuer un contrôle de l'allumeur à surface chaude avant d'activer le dispositif de circulation du carburant.

11.10 Socles de connecteurs et prises

11.10.2 N'est pas applicable.

11.11 Exigences pendant le montage et les opérations d'entretien et de réparation

11.11.6 N'est pas applicable.

11.13 N'est pas applicable.

Paragraphes complémentaires:

11.101 Exigences de construction des détecteurs de flamme

11.101.1 Les dispositifs **détecteurs de flamme** utilisant des capteurs infrarouges ne doivent réagir qu'à la propriété de vacillement de la flamme.

11.101.2 Les dispositifs **détecteurs de flamme** utilisant des détecteurs à ionisation (électrodes de flamme) ne doivent utiliser que la propriété de rectification de la flamme.

11.101.3 Les dispositifs **détecteurs de flamme** utilisant des tubes à ultraviolet (UV) doivent avoir des contrôles de vieillissement suffisants des tubes à UV.

NOTE Exemples de contrôles adéquats:

- vérification périodique automatique de la fonction du détecteur;
- contrôle du tube à UV pendant le **temps de balayage** à une tension supérieure de 15 % à celle appliquée au tube à UV pendant le reste de la **séquence de fonctionnement**;
- contrôle du basculement du relais de flamme après chaque **arrêt par régulation**, l'amplificateur continuant d'être activé.

11.101.4 Une ouverture du circuit du **capteur de flamme** ou de ses câbles de liaison doit provoquer la perte du **signal de flamme**.

11.101.5 Les **détecteurs de flamme** utilisant des détecteurs UV, autres que des tubes à UV, ne doivent pas réagir à la lumière infrarouge. De tels **détecteurs de flamme** ne doivent pas indiquer un signal de présence de flamme quand le détecteur est soumis à un éclairnement de 10 lx ou moins à une température de couleur de 2 856 K, le spectre étant coupé de 400 nm en dessous de la longueur d'onde au moyen d'un filtre.

11.101.6 Les détecteurs de lumière visible ne sont pas autorisés si l'éclairnement lumineux est inférieur à 0,5 lx pendant le **fonctionnement**. Les systèmes utilisant des détecteurs de lumière visible ne doivent pas donner de détection de **signal de flamme** pendant le **fonctionnement** en dessous d'un éclairnement lumineux de 0,5 lx.

La conformité selon 11.101.1 à 11.101.6 inclus est vérifiée par examen, essai et/ou mesure.

11.102 Fonction de réarmement à partir d'un verrouillage

11.102.1 Généralités

Pour les **dispositifs de commande automatique**, des dispositions sont présentes pour garantir que l'appareil peut être **réarmé** à partir d'une condition de **verrouillage** (par exemple, due à la surchauffe de l'appareil ou à l'absence d'établissement d'une flamme).

Les méthodes traditionnelles pour réarmer les appareils de chauffage sont:

- contacteur mécanique conventionnel de **réarmement** (présence d'aucun ou de composants électroniques simples et secondaires);
- coupure de l'alimentation électrique sur l'unité de commande (n'est admise qu'en cas d'applications à **verrouillage volatil**).

Les nouvelles technologies mettent à disposition des dispositifs de **réarmement** plus complexes, comme:

- a) les dispositifs de **réarmement** à distance (par exemple, par des lignes/des protocoles de communication);
- b) les dispositifs complexes et intelligents de **réarmement** (par exemple, à l'aide de matériels et/ou de logiciels supplémentaires);
- c) les dispositifs de **réarmement** commandés par infrarouge ou par radiofréquence;
- d) les combinaisons de a), b) et c) (par exemple, par l'Internet à l'aide d'une interface et d'un téléphone portable).

11.102.2 Exigences de performances

La **fonction de réarmement à partir d'un verrouillage** est une **fonction de commande de classe B** selon H.27.1.2.2.

Une action de **réarmement** à partir d'un **verrouillage** doit être une **action manuelle**. Un **réarmement** automatique (par exemple, **réarmements** générés par des dispositifs automatiques, comme des **minuteries**, etc.) ne doit pas être possible, sauf s'il est accepté par les normes spécifiques à l'application.

Le dispositif de **réarmement** doit être capable de réarmer le **système** de manière correcte. Des **réarmements** fortuits ou spontanés à partir d'un verrouillage ne doivent pas se produire.

Chaque fois que la fonction de **réarmement** est effectuée par un dispositif mobile, deux **actions manuelles**, au moins, sont exigées pour activer le **réarmement**.

Toute **panne** de la fonction de **réarmement** ne doit pas entraîner un fonctionnement de l'appareil hors des exigences applicables. Elle doit être détectée avant le prochain démarrage ou elle ne doit pas empêcher l'appareil de s'arrêter ou de se **verrouiller**.

En ce qui concerne les fonctions de **réarmement** initiées par une **action manuelle** non réalisée dans le champ visible de l'appareil, les exigences supplémentaires suivantes s'appliquent:

- l'état réel et les informations appropriées du processus sous contrôle doivent être visibles à l'utilisateur avant, pendant et après l'action de **réarmement**;
- le nombre maximal de **réarmements** doit être limité. Lorsque le nombre de **réarmements** n'est pas spécifié dans la norme spécifique de l'application, il doit être limité à cinq actions pendant une période de 15 min, ou moins. Ensuite, tout autre **réarmement** doit être refusé, à moins que l'appareil ne fasse l'objet d'une vérification.

Si le **réarmement** est initié par activation manuelle d'un **thermostat** ou dispositif équipé d'une fonction analogue, cela doit être déclaré par le fabricant et être approprié pour l'application finale.

12 Résistance à l'humidité et à la poussière

L'Article de la Partie 1 est applicable.

13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

13.1 Résistance d'isolement

N'est pas applicable.

13.2 Rigidité diélectrique

Paragraphes complémentaires:

13.2.101 La rigidité diélectrique de la partie haute tension d'une **source d'allumage** électronique à haute tension n'est pas vérifiée par l'essai de 13.2 à 13.2.4 inclus, mais par les essais de 13.2.102 à 13.2.103, qui sont effectués immédiatement après le traitement à l'humidité de 12.2.7 et 12.2.8.

NOTE Pour les **sources d'allumage** électronique à haute tension intégrées dans les circuits imprimés, le fabricant et le laboratoire d'essai peuvent convenir des détails complémentaires des méthodes d'essai.

13.2.102 Les bornes d'alimentation d'entrée de la **source d'allumage** électronique à haute tension sont à relier à une alimentation à tension variable à la fréquence assignée d'entrée du secteur. La tension de sortie est mesurée à $1,0 V_R$ et $1,1 V_R$ avec l'éclateur tel que déclaré à l'exigence 126 du Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente). Puis la **source d'allumage** électronique à haute tension est soumise aux essais suivants:

- a) toutes les connexions aux bornes de sortie sont retirées. Tout d'abord, une tension ne dépassant pas la tension assignée est appliquée. Puis la tension d'entrée est progressivement augmentée jusqu'à ce que la tension de sortie mesurée en 13.2.102 (à $1,0 V_R$) atteigne 150 %. La tension de sortie est maintenue à cette valeur pendant 1 min; ou
- b) avec la tension d'entrée à $1,1 V_R$, l'écartement de l'électrode est augmenté de la valeur déclarée à l'exigence 126 du Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente) jusqu'à atteindre 150 % de la tension de sortie mesurée en 13.2.102 (à $1,0 V_R$) ou jusqu'à ce que

la tension de sortie n'augmente plus, selon celle qui est atteinte d'abord. Cette tension de sortie est maintenue pendant 1 min; ou

- c) si les méthodes d'essai a) et b) ne peuvent être appliquées, une méthode d'essai doit être convenue entre le fabricant et l'autorité responsable de l'essai de façon à atteindre 150 % de la tension de sortie mesurée en 13.2.102 à 1,0 V_R ou la plus haute tension de sortie possible pour le dispositif. Cette tension de sortie est maintenue pendant 1 min.

13.2.103 La conformité est déterminée en mesurant la tension de sortie avec 1,1 V_R appliqué à la borne d'entrée et l'éclateur rétabli comme déclaré à l'exigence 126 du Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), si applicable. La tension de sortie mesurée doit être à ± 10 % de la valeur mesurée en 13.2.102 à 1,1 V_R .

Pour 13.2.102 a), b) et c), les contournements qui se produisent dans un intervalle dans l'air prévu pour protéger le circuit sont ignorés. Les décharges lumineuses à la borne de sortie sont négligées.

14 Échauffements

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

14.3 N'est pas applicable.

14.4.2 N'est pas applicable.

14.4.3.1 à 14.4.3.3 Ne sont pas applicables.

14.4.3.4 Modification:

Remplacer "autres **dispositifs de commande automatiques**" par "**systèmes**".

14.4.4 N'est pas applicable.

14.5.1 Modification:

Remplacer "de la **tête de commande**" par "du **système**".

14.6 Modification:

Remplacer "la **tête de commande**" par "le **système**".

14.6.2 N'est pas applicable.

14.7 Modification:

Remplacer "la **tête de commande**" par "le **système**".

Modification au Tableau 13 (14.1 de l'édition précédente):

La partie intitulée "Surfaces accessibles des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues utilisés pour le transport du dispositif" n'est pas applicable.

15 Tolérances de fabrication et dérive

L'Article de la Partie 1 est remplacé par le suivant:

15.1 Les **systèmes** doivent répondre à des tolérances de fabrication suffisamment étroites en ce qui concerne leurs **temps et séquences de fonctionnement** déclarés, les **caractéristiques de fonctionnement** déclarées du **détecteur de flamme** et la **valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé**.

15.2 La conformité est vérifiée par les essais de 15.5, 15.6 et 15.7.

15.3 Le **temps de fonctionnement**, la **séquence de fonctionnement**, les **caractéristiques de fonctionnement du détecteur de flamme** appropriés et la **valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé** doivent être enregistrés pour l'échantillon.

15.4 Trois essais doivent être effectués pour chaque **temps de fonctionnement**, chaque **séquence de fonctionnement**, chaque **caractéristique de fonctionnement du détecteur de flamme** et chaque **valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé** déclarés.

15.5 Temps de fonctionnement

Chacun des **temps de fonctionnement** suivants, déclarés applicables dans le Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), doit être mesuré à une tension de $0,85 V_R$ en courant alternatif ou de $0,80 V_R$ en courant continu et à une température de T_{min} .

Les mesures doivent également être effectuées à une tension de $1,1 V_R$ et à une température T_{max} .

Aucun des temps enregistrés ne doit dépasser les temps maximaux déclarés par le fabricant ni être inférieur aux temps minimaux déclarés par le fabricant, selon ce qui est applicable:

- a) **temps de réponse du détecteur de flamme;**
- b) **taux d'autocontrôle du détecteur de flamme;**
- c) **temps de verrouillage sur défaut de flamme;**
- d) **temps de ré-allumage sur défaut de flamme (rallumage);**
- e) **temps d'allumage;**
- f) **temps d'établissement de la flamme principale;**
- g) **temps d'établissement de la veilleuse;**
- h) **temps de post-allumage;**
- i) **temps de préallumage;**
- j) Vacant;
- k) **temps de post-balayage;**
- l) **temps de prébalayage;**
- m) **temps de redémarrage;**
- n) **temps de verrouillage de démarrage;**
- g) **période d'attente;**
- p) **durée d'ouverture de vanne;**
- q) **période de séquence de vanne;**
- r) **temps de réponse de panne d'allumage;**
- s) **temps de réponse de défaut de l'allumeur.**

NOTE Dans le cadre des essais, les **caractéristiques de fonctionnement** (S_1 et/ou S_2 et/ou S_{max}) du **détecteur de flamme** peuvent être artificiellement simulées.

15.5.4 N'est pas applicable.

15.6 Séquence de fonctionnement

La **séquence de fonctionnement** doit être soumise aux essais à une tension de $0,85 V_R$ en courant alternatif ou de $0,80 V_R$ en courant continu et à une température $T_{\min}$. Un essai doit être également effectué à une tension de $1,1 V_R$ et à une température de $T_{\max}$.

La **séquence de fonctionnement** doit être comme déclarée.

NOTE Dans le cadre des essais, les **caractéristiques de fonctionnement** (S_1 et/ou S_2 et/ou $S_{\max}$) du **détecteur de flamme** peuvent être artificiellement simulées.

15.7 Caractéristiques de fonctionnement du détecteur de flamme et valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé

Les caractéristiques de fonctionnement des **détecteurs de flamme** et la **valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé** doivent être mesurées dans les conditions suivantes:

- a) à V_R et $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- b) à $0,85 V_R$ et $0 ^\circ\text{C}$ ou $T_{\min}$, selon la plus basse des valeurs, et
- c) à $1,1 V_R$ et $60 ^\circ\text{C}$ ou $T_{\max}$, selon la plus haute des valeurs.

Les valeurs mesurées doivent être comme déclarées au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigences 123, 124, 125 et 132, selon ce qui est applicable.

Le fabricant et le laboratoire d'essai doivent convenir des détails de l'équipement de mesure.

Si une lampe est utilisée pour la réponse dans la gamme de fréquences de lumière visible, elle doit avoir une température de couleur de 2 856 K.

NOTE L'alinéa précédent n'est pas applicable aux États-Unis et au Canada.

16 Contraintes climatiques

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

16.2.4 Remplacement:

De plus, les essais appropriés de l'Article 15 doivent être répétés, uniquement à la température ambiante, après chacun des essais mentionnés ci-dessus. Les valeurs relevées au cours de ces essais ne doivent pas différer des valeurs déclarées au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente).

17 Endurance

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

17.1 Exigences générales

Remplacement:

17.1.1 Les **systèmes**, y compris ceux qui sont soumis aux essais montés sur ou dans un appareil, doivent supporter, sans usure excessive ou autre effet néfaste, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques susceptibles de se produire en **usage normal**.

17.1.2 La conformité est vérifiée par les essais indiqués en 17.1.3.

17.1.3 Séquence et conditions d'essais

En général, la séquence d'essais est la suivante:

- pour les **systèmes** électroniques, essai thermique cyclique spécifié en 17.16.101;
- essai d'endurance pour **action** automatique et **manuelle** à vitesse de manœuvre normale, spécifié en 17.16.102;
- essai de vibration de 17.16.103, si déclaré;
- essai d'endurance pour **action automatique** à vitesse accélérée, spécifié en 17.16.104.

NOTE Pour les conditions d'essai, voir 17.2 et les essais appropriés de 17.16.

Le nombre de **manœuvres** réalisées au cours des essais de 17.16.101, 17.16.102 et 17.16.104 est enregistré. Quand le nombre réel de cycles automatiques effectués est égal au nombre déclaré au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 27, cette séquence d'essai est terminée et la séquence suivante est exécutée:

- essai de **réarmement du verrouillage** de 17.16.105;
- essai d'endurance de 17.16.106.1, si applicable;
- exigences de rigidité diélectrique spécifiées en 17.16.107;
- évaluation de la conformité spécifiée en 17.16.108.

Les essais de 17.16.101 à 17.16.105 peuvent être combinés chaque fois que possible.

17.3 à 17.15 (à l'exception de 17.3.1) Ne sont pas applicables.

17.16 Essai pour des dispositifs à usages particuliers

Paragraphes complémentaires:

17.16.101 Essai thermique cyclique pour les systèmes électroniques

Le but de l'essai est de soumettre les composants d'un circuit électronique à un cycle entre les températures extrêmes qui peuvent se produire en **usage normal** et qui peuvent résulter des variations de la température ambiante, de la température de la surface de montage, de la tension d'alimentation ou du passage d'une condition de fonctionnement à une condition de non-fonctionnement et inversement.

Les conditions suivantes doivent constituer la base de l'essai.

- a) Durée d'essai: 14 jours
- b) Conditions électriques

Le **système** est chargé conformément aux valeurs assignées déclarées par le fabricant, la tension étant augmentée à $1,1 V_R$, avec l'exception que pendant 30 min à chaque période de 24 h d'essai, la tension est réduite à $0,9 V_R$. La modification de la tension ne doit pas être synchronisée avec la modification de la température. Chaque période de 24 h doit aussi inclure au moins une période de l'ordre de 30 s pendant laquelle la tension d'alimentation est coupée.

- c) Conditions thermiques

On fait varier la température ambiante et/ou la température de la surface de montage entre T_{max} et T_{min} pour que la température des composants du circuit électronique varie cycliquement entre ses valeurs extrêmes. La vitesse de variation de la température ambiante et/ou de la surface de montage doit être de l'ordre de $1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$ et les températures extrêmes doivent être maintenues pendant approximativement 1 h. On doit prendre soin d'éviter la condensation pendant cet essai.

- d) Vitesse de **fonctionnement**

Pendant l'essai, le **système** doit fonctionner cycliquement selon ses modes de fonctionnement à la vitesse la plus grande possible jusqu'à un maximum de six cycles par minute, en tenant compte de la nécessité de faire varier cycliquement la température des composants du circuit électronique entre ses valeurs extrêmes.

17.16.102 Essai d'endurance des actions automatiques et manuelles à vitesse de manœuvre normale

17.16.102.1 Séquence et conditions d'essais

L'essai est effectué avec les bornes chargées par le courant maximal et le facteur de puissance minimal déclarés par le fabricant.

Le **système** et son **détecteur de flamme** sont soumis aux essais dans les conditions suivantes:

a) 45 000 **manœuvres** à V_R et $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

NOTE Aux USA et au Canada, si le **système** est électromécanique, l'essai est effectué à $T_{\max}$.

b) 2 500 **manœuvres** à $T_{\max}$ et à $1,1 V_R$ ou à $1,1$ fois la limite supérieure de la plage de tensions assignées;

c) 2 500 **manœuvres** à $T_{\min}$ et à $0,85 V_R$ ou à $0,85$ fois la limite inférieure de la plage de tensions assignées en courant alternatif et à $0,80 V_R$ ou à $0,80$ fois la limite inférieure de la plage de tensions assignées en courant continu.

17.16.103 Essai de vibration

Les **systèmes** déclarés au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 122 sont soumis à l'essai de vibration de la CEI 60068-2-6 comme suit:

Vitesse de cycle:	comme déclarée
Chargé à:	$1,1 V_R$
Gamme de fréquences:	10 Hz à 150 Hz
Amplitude d'accélération:	1 g ou plus si déclarée par le fabricant
Vitesse de balayage:	1 octave/min
Nombre de cycles de balayage:	10
Nombre d'axes:	3, respectivement perpendiculaires

17.16.104 Essai d'endurance pour action automatique à vitesse accélérée

L'essai doit être effectué à V_R , I_R et $T_{\max}$.

Les moyens suivants peuvent être utilisés pour accélérer la durée d'essai des **systèmes**:

- remplacement des composants du circuit électronique estimés auparavant acceptables lors de l'essai en **fonctionnement** anormal de l'Article H.27;
- modification des circuits de commande pour éliminer les parties de programmation du dispositif de commande qui n'affectent pas le **temps de fonctionnement** du **système** ou du composant du **système** à l'essai;
- application d'un échauffement additionnel ou d'un refroidissement externe aux **minuteries** thermiques de façon à ne pas modifier les caractéristiques de manœuvre normale de la **minuterie** autres que la temporisation.

NOTE Les composants électromécaniques peuvent être soumis aux essais séparément dans les conditions de **fonctionnement** auxquelles ils sont soumis quand ils sont incorporés dans le circuit du **système**, y compris la charge électrique des contacts.

Un échantillon supplémentaire peut être requis pour cet essai.

17.16.105 Essai de réarmement du verrouillage

Le **système**, monté comme déclaré au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 31, est aussi soumis aux essais dans les conditions de **verrouillage** suivantes:

- sans présence de flamme pendant la première moitié des cycles déclarés (voir exigence 26 et note 101 du Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente));
- avec disparition de flamme en cours de **fonctionnement** pendant la deuxième moitié des cycles déclarés.

Pendant les essais décrits ci-dessus, le **système** fonctionne de façon que la séquence normale de démarrage soit effectuée.

Les répétitions de la séquence doivent être compatibles avec la méthode de **fonctionnement** du **système** et doivent dépendre de la vitesse de cycle déclarée par le fabricant, si elle existe.

17.16.106 Composants de systèmes déclarés pour fonctionner à une température ambiante supérieure à 125 °C

17.16.106.1 Essai d'endurance

Pour les composants d'un **système** qui sont déclarés au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 22, comme fonctionnant à une température ambiante supérieure à 125 °C, mais non soumis à cette température pendant les essais de 17.16.101 à 17.16.104, les composants du **système** sont montés comme indiqué au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente), exigence 31. Les composants du **système** sont placés dans une étuve d'essai et soumis au nombre de cycles déclaré.

Pendant le cycle "ON", la température des composants du **système** est augmentée jusqu'à + 5 % de la température maximale de fonctionnement déclarée par le fabricant.

Pendant le cycle "OFF", le chauffage de l'étuve d'essai est coupé et les composants du **système** refroidis naturellement ou par passage d'air à température ambiante sur les composants, comme spécifié par le fabricant, jusqu'à ce que la température soit descendue à 125 °C ou moins, si nécessaire, pour permettre au **système** d'achever le cycle en cours.

17.16.107 Exigences de rigidité diélectrique

Les exigences de 13.2 doivent s'appliquer après tous les essais de 17.16.101 à 17.16.107 compris, sauf que les échantillons ne sont pas soumis à l'essai à l'humidité avant l'application de la tension d'essai.

17.16.108 Évaluation de la conformité

Après l'exécution de tous les essais applicables de 17.16.101 à 17.16.107 inclus, l'échantillon doit être à nouveau soumis aux essais selon l'Article 15. Les **temps de fonctionnement**, **séquence de fonctionnement**, **caractéristiques de fonctionnement du détecteur de flamme** et **valeur de fonctionnement d'allumeur prouvé** doivent être comme déclarés au Tableau 1 (Tableau 7.2 de l'édition précédente).

Pour les **systèmes** assurant une **coupure électronique** (type 1.Y ou 2.Y), les exigences de H.11.4.16 sont toujours satisfaites.

18 Résistance mécanique

L'Article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes: