

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION HORIZONTALE

Fire hazard testing –

Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end products (GWEPT)

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 online and once a month by email.

IEC 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: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION HORIZONTALE

Fire hazard testing –

Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end products (GWEPT)

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.220.40; 29.020

ISBN 978-2-8322-1011-0

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	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Test specimens	8
4.1 General	8
4.2 Complete end product	8
4.3 Partial end product (alternative)	9
4.4 Test considerations and limitations associated with the specimen configuration	9
5 Test apparatus	10
6 Verification of the temperature measuring system	10
7 Conditioning	10
7.1 Conditioning of test specimens	10
7.2 Conditioning of specified layers	11
7.3 Testing conditions	11
8 Test procedure	11
8.1 General	11
8.2 Test temperatures	11
8.3 Number of test specimens	12
9 Observations and measurements	12
10 Evaluation of test results	12
11 Test report	12
12 Information to be given in the relevant product standard	13
Annex A (informative) Suggested GWEPT temperatures	14
Bibliography	16
Figure 1 – Small parts	10
Figure A.1 – Suggested GWEPT temperatures	15
Table 1 – Test temperatures	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

**Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods –
Glow-wire flammability test method for end products (GWEPT)**

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.

IEC 60695-2-11 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2014. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Numerous terms and definitions relevant to this document have been added to Clause 3.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
89/1536/FDIS	89/1544/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60695-2-10.

A list of all the parts in the IEC 60695 series, under the general title *Fire hazard testing*, can be found on the IEC web site.

In this standard, the following print types are used:

- terms defined in Clause 3: in **bold** type

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

In the design of any electrotechnical product, the risk of fire and the potential hazards associated with fire need to be considered. In this respect the objective within the design of component, circuit, and product design, as well as the choice of the materials, is to reduce to acceptable levels the potential risks of fire during normal operating conditions, reasonable foreseeable abnormal use, malfunction, and/or failure. IEC 60695-1-10 [1]¹, together with its companion IEC 60695-1-11 [2], has been developed to provide guidance on how this is to be accomplished.

The primary aims of IEC 60695-1-10 and IEC 60695-1-11 are to provide guidance on how to:

- a) prevent ignition caused by an electrically energized component part, and
- b) confine any resulting fire within the bounds of the enclosure of the electrotechnical product in the event of ignition.

Secondary aims of IEC 60695-1-10 and IEC 60695-1-11 include the minimization of any flame spread beyond the product's enclosure and the minimization of harmful effects of fire effluents such as heat, smoke, toxicity and/or corrosivity.

Fires involving electrotechnical products can also be initiated from external non-electrical sources. Considerations of this nature are normally dealt with in the overall fire hazard assessment.

In electrotechnical equipment, overheated metal parts can act as ignition sources. In glow-wire tests, a glowing wire is used to simulate such an ignition source.

IEC 60695-2-10 describes a glow-wire test apparatus and common test procedure, IEC 60695-2-12 [3] describes a glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials, and IEC 60695-2-13 [4] describes a glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials.

This document is used to assess the reaction of end products to heat caused by contact with an electrically heated wire under controlled laboratory conditions. This may be useful for the evaluation of end products that may be exposed to excess thermal stress such as a fault current flowing through a wire, overloading of components, and/or bad connections. It should not be used to solely describe or appraise the fire hazard or fire risk of products, or assemblies under actual fire conditions. However, results of this test can be used as elements of a fire hazard assessment which takes into account all of the factors which are pertinent to a particular end use.

This document may involve hazardous materials, operations, and equipment. It does not purport to address all of the safety problems associated with its use. It is the responsibility of the user of this document to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

¹ Numbers in square brackets refer to the bibliography.

FIRE HAZARD TESTING –

Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end products (GWEPT)

1 Scope

This part of IEC 60695 specifies a test method on an end product. It is intended to simulate the effects of thermal stresses produced by an electrically heated source to represent a fire hazard.

This test method is used to check that, under defined test conditions, an end product exposed to an electrically heated source has either a limited ability to ignite or, if it ignites, a limited ability to propagate flame. However, the fire hazard analysis, the flammability aspects and the flame spreading to other products are not covered by this document.

This basic safety publication focusing on safety test method(s) is primarily intended for use by technical committees in the preparation of safety publications in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60695-2-10, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-4:2012, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests for electrotechnical products*

ISO 13943:2017, *Fire safety – Vocabulary*

3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the terms and definitions given in ISO 13943:2017 and IEC 60695-4:2012, some of which are reproduced below for the user's convenience, and in IEC 60695-2-10 regarding times and durations, and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

burn, intransitive verb
undergo combustion

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.34]

3.2

combustible, adjective

capable of being ignited and burned

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.52]

3.3

combustion

exothermic reaction of a substance with an oxidizing agent

Note 1 to entry: Combustion generally emits fire effluent accompanied by flames and/or glowing.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.55]

3.4

enclosure

<electrotechnical> external casing protecting the electrical and mechanical parts of apparatus

Note 1 to entry: The term excludes cables.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.93]

3.5

end product

product that is ready for use without modification

Note 1 to entry: An end product can be a component of another end product.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.7]

3.6

fire hazard

potential for harm associated with fire

Note 1 to entry: Alternatively, fire hazard can be a physical object or condition with a potential for an undesirable consequence from fire.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.131]

3.7

fire hazard assessment

evaluation of the possible causes of fire, the possibility and nature of subsequent fire growth, and the possible consequences of fire

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.10]

3.8

fire risk

estimation of expected fire loss that combines the potential for harm in various fire scenarios that can occur with the probabilities of occurrence of those scenarios

Note 1 to entry: An alternative definition of fire risk is, "combination of the probability of a fire and a quantified measure of its consequence".

Note 2 to entry: Fire risk is often calculated as the product of probability and consequence.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.145]

3.9

flame

rapid, self-sustaining, sub-sonic propagation of combustion in a gaseous medium, usually with emission of light

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.159]

3.10

flame spread

propagation of a flame front

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.168]

3.11

flammability

ability of a material or product to burn with a flame under specified conditions

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.178]

3.12

glowing, adjective

emitting light without flame from the combustion of a material in the solid phase

3.13

ignition

DEPRECATED: sustained ignition

<general> initiation of combustion

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.217]

3.14

insignificant mass

insufficient combustible material to constitute a fire hazard

Note 1 to entry: A default value is 2 g, but product TCs may assign a different value appropriate to the product type and scale.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.16]

3.15

small part

part with a dimension less than the minimum specified for the relevant test method

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.25]

4 Test specimens

4.1 General

It is not necessary to test **end products** or parts of **end products** which have **insignificant mass**. Additionally, this test method is not suitable for testing **small parts** (see 4.4).

4.2 Complete end product

Whenever possible, the test specimen should be a complete **end product** as opposed to a partial **end product** (see 4.3). The test specimen shall be chosen so that the conditions of the test will not be significantly different from those occurring in normal use with regard to shape,

ventilation, effect of thermal stresses, and eventually, the effects of burning or **glowing** particles falling from the test specimen.

4.3 Partial end product (alternative)

If the test cannot be made on a complete **end product** then, unless otherwise specified by the relevant product standard, it is acceptable to

- a) cut a piece containing the part under examination from a complete and assembled **end product**, or
- b) cut an aperture in the complete **end product** to allow the glow-wire access, or
- c) remove the part under examination in its entirety and test it separately.

Technical committees should define in their relevant product standards what may be removed to achieve access. So far as possible, these product standards should strive to replicate actual service locations and conditions.

4.4 Test considerations and limitations associated with the specimen configuration

When cutting an opening for access purposes, a small aperture may affect the results by leading to the **ignition** of the surroundings and/or reducing the temperature of the tip of the glow-wire. The opening should be large enough to allow an adequate supply of air for **combustion**.

If, during the test, any part of the end product containing the test specimen is ignited by extraneous heat from the glow-wire which in turn influences the thermal conditions at the test specimen, the test is invalid.

The glow-wire **flammability** test method for **end products** shall not be used for testing **small parts**. This is because such parts cannot be effectively supported to avoid heat losses (see IEC 60695-2-10), and they are not able to accommodate the penetration of the glow-wire.

The following are considered to be **small parts**:

- a) where each surface lies completely within a circle of 15 mm in diameter; or
- b) where it is not possible to fit a circle of 8 mm in diameter completely on at least one of the surfaces while, at least one part dimension is > 15 mm.

See Figure 1.

When checking a surface,

- 1) projections on the surface are disregarded, and
- 2) holes or recesses which are not greater than 2 mm in any dimension are disregarded.

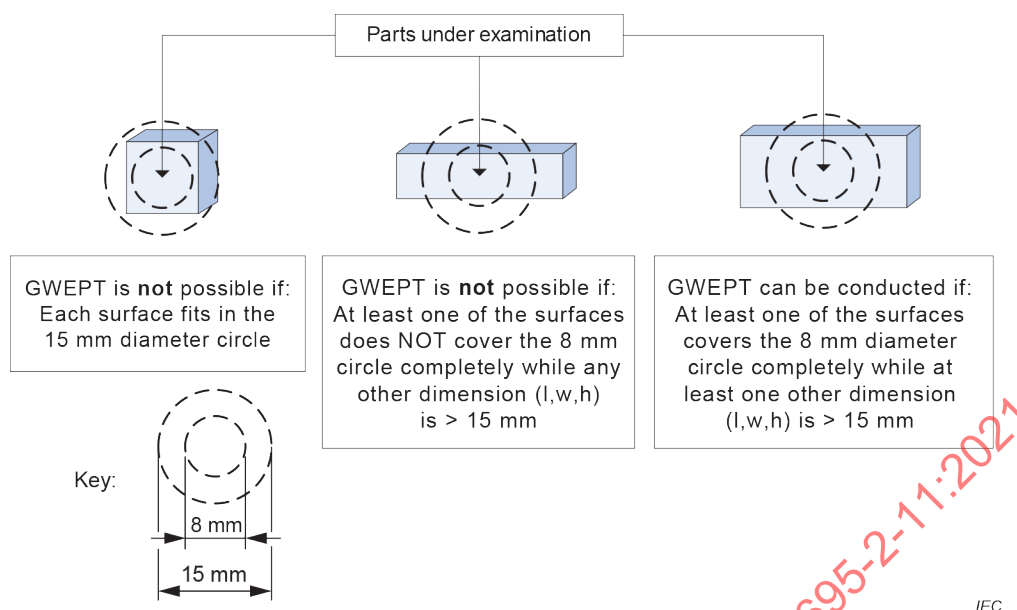


Figure 1 – Small parts

5 Test apparatus

The test apparatus of IEC 60695-2-10 shall be used except that the reference to a specified layer may not apply.

To evaluate the possibility of the spread of fire, for example by burning or **glowing** particles falling from the test specimen, a specified layer as described in IEC 60695-2-10, or the material or components normally surrounding or situated underneath the test specimen, are placed underneath the test specimen. The distance between the test specimen and the specified layer representing the surrounding material or components shall be equal to that which occurs in end use. If the test specimen is a component such that surrounding materials and distances are unknown, then the specified layer described in IEC 60695-2-10 shall be placed 200 mm ± 5 mm below the glow-wire point of contact.

If the test specimen is a complete free-standing equipment, it is placed in its normal position of use on the specified layer as described in IEC 60695-2-10 extending for at least 100 mm outside the base of the equipment in all directions.

If the test specimen is a complete wall-mounted equipment, it is fixed in its normal position of use 200 mm ± 5 mm above the specified layer as described in IEC 60695-2-10.

6 Verification of the temperature measuring system

The temperature measuring system shall be verified as specified in IEC 60695-2-10.

7 Conditioning

7.1 Conditioning of test specimens

Unless otherwise specified in the relevant product standard, the test specimens shall be conditioned for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and a relative humidity between 45 % and 75 %.

7.2 Conditioning of specified layers

If the wrapping tissue or wooden board is used as specified layer, the conditioning shall be carried out according to IEC 60695-2-10. If the material or components normally surrounding or situated underneath the test specimen is used, the material or components shall be conditioned in the same way as the test specimen (see 7.1).

7.3 Testing conditions

The test specimens shall be tested in a laboratory atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and a relative humidity less than or equal to 75 %. Testing shall be completed within 30 minutes after the specimens and the specified layers (if any) are removed from the conditions specified in 7.1 and 7.2, respectively.

8 Test procedure

8.1 General

In addition to the common test procedure specified in IEC 60695-2-10, if not otherwise specified, the test specimen shall be so arranged that the tip of the glow-wire is applied to the part of the surface of the test specimen which is likely to be subjected to thermal stresses in normal use. The glow-wire shall be maintained as close to the horizontal as is practicable.

In cases where the test shall be made at more than one point on the same test specimen, ensure that any deterioration caused by previous tests does not affect the result. In this case, the test shall be made at a minimum distance from the edges of the previous burnt area of 30 mm (two times the size of **small parts**).

In cases where the areas subjected to thermal stresses during normal use of the equipment are not specified in detail, the tip of the glow-wire is applied at a place where the section is thinnest, but if possible not less than 15 mm from the upper edge of the test specimen.

Clamping the test specimen onto the test apparatus shall not introduce excessive internal mechanical stresses in the test specimen during the test.

8.2 Test temperatures

The glow-wire is heated to the test temperature specified in the relevant product standard. This temperature should preferably be one of the temperatures shown in Table 1.

Table 1 – Test temperatures

Test temperatures °C	Tolerances °C
550	±10
600	±10
650	±10
700	±10
750	±10
800	±15
850	±15
900	±15
960	±15

When selecting test temperatures, product committees should consider Annex A and its Figure A.1, which gives suggested glow-wire **end product** test (GWEPT) temperatures.

8.3 Number of test specimens

If not otherwise specified by the relevant product standard, the test is made on one test specimen.

NOTE More test specimens can be required.

9 Observations and measurements

During the time of application of the glow-wire, t_{APP} ($30\text{ s} \pm 1\text{ s}$), and during a further period of 30 s, time of observation t_{OBS} , the test specimen, the parts surrounding the test specimen or the specified layer placed below it shall be observed and the following shall be recorded:

- a) whether there is no **ignition**; or, if there is **ignition**, the time of **ignition**, t_I for the test specimen;
- b) the time of extinguishment t_E ; and
- c) whether there is any **ignition** of the specified layer placed underneath the test specimen.

10 Evaluation of test results

The test specimen is considered to have passed the GWEPT test if the following criteria have been met:

- a) there is no **ignition**, or
- b) all of the following situations apply when **ignition** has occurred:
 - i) **flames** or **glowing combustion** of the test specimen extinguish within 30 s after removal of the glow-wire, i.e. $t_R \leq 30\text{ s}$; and
 - ii) the specified layer placed underneath the test specimen does not ignite.

11 Test report

The test report shall include the following information:

- a) a reference to IEC 60695-2-11;
- b) a description of the test specimen including type and manufacturer (see Clause 4);
- c) a description of the method for preparation of the test specimen (see Clause 4);
- d) the conditioning of the test specimens and the specified layers (see Clause 7);
- e) the number of test specimens tested (see 8.3);
- f) the surface tested and the points of application of the glow-wire (see 8.1);
- g) the specified layer used to evaluate the effect of flaming particles and its vertical distance to the glow wire point of application (see Clause 5);
- h) the test temperature (see 8.2);
- i) all applicable observations and measurements from Clause 9; and
- j) the GWEPT as determined in Clause 10 shall be reported in the following manner, for example, for a test specimen tested at 850 °C:

GWEPT: 850

12 Information to be given in the relevant product standard

When referencing this method, technical committees shall indicate the following details:

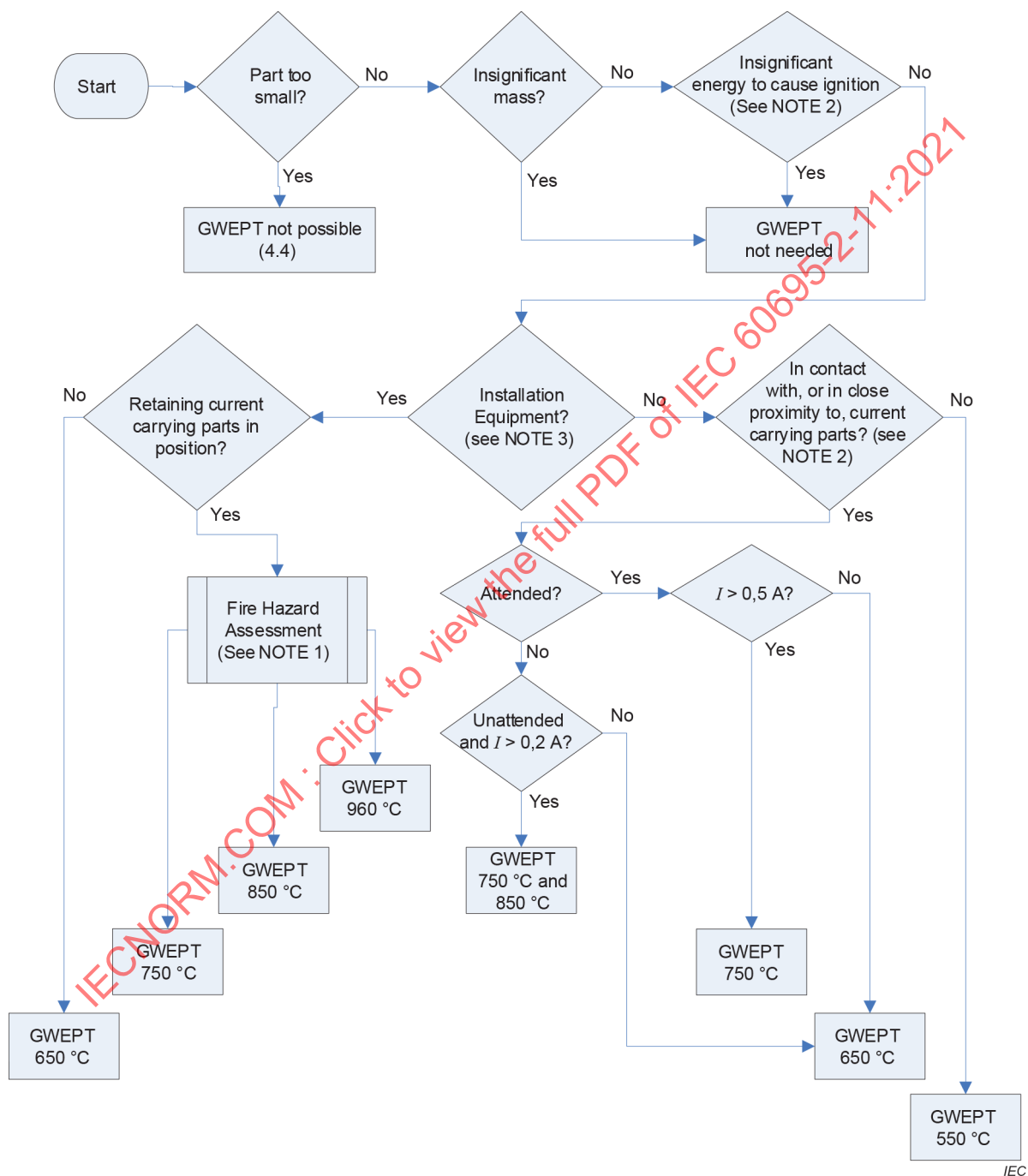
- a) the type and description of the test specimen (see Clause 4);
- b) the method of preparation (see Clause 4);
- c) any conditioning of the test specimens and the specified layers (see Clause 7);
- d) the number of test specimens (see 8.3);
- e) the surface to be tested and the points of application of the glow-wire (see 8.1);
- f) the specified layer to be used to evaluate the effect of flaming particles (see Clause 5);
- g) the GWEPT (see Clause 10) and test temperature (see 8.2), for example, "GWEPT of 850 °C in accordance with IEC 60695-2-11";
- h) the relevant part(s) or zone(s) of the end product subjected to the test on the same test specimen (see 8.1);
- i) whether the criteria specified are sufficient to check compliance with the safety requirements, or whether other criteria should be used (see Clause 9), and
- j) whether consequential testing needs to be considered to cover residual risks and, if so, which test method and what requirements should be specified.

NOTE See IEC 60695-1-11 [2] for additional guidance on consequential testing.

Annex A (informative)

Suggested GWEPT temperatures

Figure A.1 demonstrates suggested GWEPT temperatures.



Key

I rated current

A ampere

GWEPT glow-wire flammability test method for end products

NOTE 1 A separate fire hazard assessment (FHA) as determined by the relevant product standard will dictate the appropriate GWEPT temperature.

NOTE 2 The phrases "insufficient energy" and "close proximity" are defined by the relevant product committee. It is dependent upon a number of factors (for example, the severity of the hazard).

NOTE 3 Examples of installation equipment include socket outlets, circuit protection devices, and LV switchgear.

NOTE 4 The right side of the flow chart (Installation equipment = no) is intended to partially represent the limited application of the GWEPT as currently used by IEC 60335-1 [5]. Refer to IEC 60335-1 for other considerations.

Figure A.1 – Suggested GWEPT temperatures

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-2-11:2021

Bibliography

- [1] IEC 60695-1-10, *Fire hazard testing – Part 1-10: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – General guidelines*
 - [2] IEC 60695-1-11, *Fire hazard testing – Part 1-11: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Fire hazard assessment*
 - [3] IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*
 - [4] IEC 60695-2-13, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*
 - [5] IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-2-11:2021

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-2-11:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	22
4 Éprouvettes d'essai	25
4.1 Généralités	25
4.2 Produit fini complet	25
4.3 Produit fini partiel (variante).....	25
4.4 Considérations d'essai et limitations associées à la configuration de l'éprouvette d'essai.....	25
5 Appareillage d'essai	26
6 Vérification du système de mesure de la température	26
7 Conditionnement	27
7.1 Conditionnement des éprouvettes d'essai	27
7.2 Conditionnement des sous-couches spécifiées	27
7.3 Conditions d'essai.....	27
8 Méthode d'essai	27
8.1 Généralités	27
8.2 Températures d'essai.....	27
8.3 Nombre d'éprouvettes d'essai.....	28
9 Observations et mesurages	28
10 Évaluation des résultats d'essai.....	28
11 Rapport d'essai	29
12 Renseignements à fournir dans la norme de produit applicable.....	29
Annexe A (informative) Températures suggérées pour la méthode GWEPT	30
Bibliographie.....	32
Figure 1 – Petites pièces	26
Figure A.1 – Températures suggérées pour la méthode GWEPT.....	31
Tableau 1 – Températures d'essai	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

**Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant –
Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'IEC 60695-2-11 a été établie par le comité d'études 89 de l'IEC: Essais relatifs aux risques du feu. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout à l'Article 3 de nombreux termes et définitions applicables au présent document.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/1536/FDIS	89/1544/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Il a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide IEC 104.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60695-2-10.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60695, publiées sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- les termes définis à l'Article 3: caractères **gras**

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo 'colour inside' qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Lors de la conception d'un quelconque produit électrotechnique, il est nécessaire de prendre en considération le danger d'incendie et les dangers potentiels associés au feu. À cet égard, la conception des composants, circuits et produits ainsi que le choix des matériaux ont pour objectif de réduire à des niveaux acceptables les risques potentiels d'incendie dans les conditions de fonctionnement normal, d'utilisation anormale raisonnablement prévisible, de dysfonctionnement et/ou de défaillance. L'IEC 60695-1-10 [1]¹ a été élaborée, avec sa norme associée, IEC 60695-1-11 [2], afin de fournir des recommandations sur les méthodes de réalisation correspondantes.

L'IEC 60695-1-10 et l'IEC 60695-1-11 ont pour principaux objectifs de fournir des recommandations relatives aux éléments suivants:

- a) éviter l'allumage provoqué par un composant sous tension électrique; et
- b) confiner le feu résultant dans les limites de l'enceinte du produit électrotechnique en cas d'allumage.

Les objectifs secondaires de l'IEC 60695-1-10 et de l'IEC 60695-1-11 comprennent la réduction à un niveau minimal de toute propagation de la flamme au-delà de l'enceinte du produit et la réduction à un niveau minimal des effets nuisibles des effluents du feu tels que la chaleur, la fumée, la toxicité et/ou la corrosivité.

Les feux impliquant des produits électrotechniques peuvent également être déclenchés par des sources externes non électriques. Ces éléments sont pris en considération lors de l'évaluation globale du danger d'incendie.

Dans l'appareillage électrotechnique, les parties métalliques surchauffées peuvent agir comme sources d'allumage. Pour les essais au fil incandescent, un fil incandescent est utilisé pour simuler ce type de source d'allumage.

L'IEC 60695-2-10 décrit un appareillage d'essai au fil incandescent et la méthode commune d'essai, l'IEC 60695-2-12 [3] décrit une méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI, *glow-wire flammability index*) et l'IEC 60695-2-13 [4] décrit une méthode d'essai de température d'allumage au fil incandescent (GWIT, *glow-wire ignition temperature*) pour matériaux.

Le présent document permet d'évaluer la réaction des produits finis à la chaleur engendrée par le contact avec un fil chauffé électriquement dans des conditions contrôlées en laboratoire. Il peut être utile pour l'évaluation de produits finis susceptibles d'être exposés à des contraintes thermiques excessives telles qu'un courant de défaut passant dans un fil, une surcharge de composants et/ou de mauvaises connexions. Il convient de ne pas l'utiliser pour uniquement décrire ou évaluer le danger d'incendie ou le danger d'incendie de produits ou d'assemblages dans des conditions réelles de feu. Cependant, les résultats de cet essai peuvent servir d'éléments pour une évaluation du danger d'incendie qui prend en compte tous les facteurs appropriés à une utilisation finale particulière.

Le présent document peut concerner des matériaux, opérations et matériels dangereux. Il n'a pas pour objet de traiter tous les problèmes de sécurité associés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir les bonnes pratiques appropriées en termes de sécurité et de santé et de déterminer l'applicabilité des limites réglementaires avant usage.

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60695 spécifie une méthode d'essai applicable au produit fini. Elle est destinée à simuler les effets des contraintes thermiques produites par une source chauffée électriquement afin de représenter un danger d'incendie.

La présente méthode d'essai permet de vérifier que, dans des conditions d'essai définies, un produit fini exposé à une source chauffée électriquement présente une aptitude limitée à s'enflammer ou, s'il s'enflamme, une aptitude limitée à propager la flamme. Cependant, le présent document ne traite pas de l'analyse du danger d'incendie, des aspects d'inflammabilité et de propagation de flammes à d'autres produits.

La présente publication fondamentale de sécurité, fondée sur la ou les méthodes d'essai de sécurité, est essentiellement destinée à être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de publications de sécurité conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60695-2-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 60695-4:2012, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu pour les produits électrotechniques*

ISO 13943:2017, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 13943:2017 et de l'IEC 60695-4:2012, certains étant repris ci-dessous pour des raisons de commodité de l'utilisateur, puis ceux de l'IEC 60695-2-10 relatifs aux moments et aux durées, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

brûler, verbe intransitif
être en état de combustion

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.34]

3.2

combustible, adjectif
susceptible d'être allumé et de brûler

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.52]

3.3**combustion**

réaction exothermique d'une substance avec un comburant

Note 1 à l'article: Cette combustion émet généralement des effluents du feu accompagnés de flammes et/ou d'incandescence.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.55]

3.4**enceinte**

<électrotechnique> enveloppe qui protège les parties mécaniques et électriques d'un appareillage

Note 1 à l'article: Ce terme exclut les câbles.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.93]

3.5**produit final**

produit prêt à être utilisé

Note 1 à l'article: Un produit final peut être un composant d'un autre produit final.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.7]

3.6**danger d'incendie**

dommage potentiel associé à un feu

Note 1 à l'article: Un danger d'incendie peut également être un objet physique ou une condition susceptible d'entraîner des conséquences non souhaitables causées par un incendie.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.131]

3.7**évaluation du danger d'incendie**

évaluation des causes possibles d'incendie, de la possibilité et de la nature de la croissance ultérieure du feu, et des conséquences éventuelles de l'incendie

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.10]

3.8

risque d'incendie

estimation des pertes dues à l'incendie, qui combine le dommage potentiel associé à différents scénarios d'incendie susceptibles de se produire et les probabilités d'occurrence de ces scénarios

Note 1 à l'article: Un risque d'incendie est également défini comme la "combinaison de la probabilité d'un incendie et de la mesure quantifiée de ses conséquences".

Note 2 à l'article: Le risque d'incendie est souvent calculé comme le produit de la probabilité et des conséquences.

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.145]

3.9

flamme

propagation subsonique, auto-entretenue et rapide de la combustion dans un milieu gazeux, généralement accompagnée d'une émission de lumière

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.159]

3.10

propagation de flammes

progression d'un front de flammes

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.168]

3.11

inflammabilité

aptitude d'un matériau ou d'un produit à brûler avec flamme dans des conditions spécifiées

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.178]

3.12

incandescent, adjectif

émittant de la lumière sans flamme produite par la combustion d'un matériau à l'état solide

3.13

allumage

DÉCONSEILLÉ: allumage persistant

<général> amorçage de la combustion

[SOURCE: ISO 13943:2017, 3.217]

3.14

masse négligeable

matériau combustible insuffisant pour constituer un danger d'incendie

Note 1 à l'article: Une valeur par défaut est 2 g, mais les CE de produit peuvent attribuer une valeur différente appropriée au type de produit et à l'échelle.

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.16]

3.15

petite pièce

pièce d'une dimension inférieure à la valeur spécifiée minimale pour la méthode d'essai applicable

[SOURCE: IEC 60695-4:2012, 3.2.25]

4 Éprouvettes d'essai

4.1 Généralités

Il n'est pas nécessaire de soumettre à l'essai les **produits finis** ou parties de **produits finis** présentant une **masse négligeable**. Par ailleurs, cette méthode d'essai n'est pas appropriée aux essais de **petites pièces** (voir 4.4).

4.2 Produit fini complet

Si possible, il convient que l'éprouvette d'essai soit un **produit fini** complet, contrairement à un **produit fini** partiel (voir 4.3). L'éprouvette d'essai doit être choisie afin que les conditions de l'essai ne soient pas sensiblement différentes des conditions normales d'usage en ce qui concerne la forme, la ventilation, l'effet de contraintes thermiques et, éventuellement, l'effet de particules enflammées ou **incandescentes** tombant de l'éprouvette d'essai.

4.3 Produit fini partiel (variante)

Si l'essai ne peut pas être effectué sur le **produit fini** complet, alors, sauf spécification contraire dans la norme de produit applicable, il est acceptable

- a) de découper une pièce contenant la partie à examiner d'un **produit fini** complet et assemblé, ou
- b) de découper une ouverture dans le **produit fini** complet, pour permettre l'accès du fil incandescent, ou
- c) d'enlever entièrement la partie à examiner et de la soumettre à l'essai séparément.

Il convient que les comités d'études définissent dans leurs normes de produit applicables ce qui peut être enlevé pour permettre l'accès. Dans la mesure du possible, il convient que ces normes de produit s'efforcent de reproduire les conditions et lieux de service réels.

4.4 Considérations d'essai et limitations associées à la configuration de l'éprouvette d'essai

Dans le cas de la découpe d'une ouverture à des fins d'accès, une petite ouverture peut influencer les résultats de l'essai en produisant l'**allumage** des parties environnantes et/ou en réduisant la température de l'extrémité du fil incandescent. Il convient que l'ouverture soit suffisamment large pour permettre une alimentation appropriée en air pour la **combustion**.

Si, pendant l'essai, une partie du produit fini contenant l'éprouvette d'essai est allumée par les côtés du fil incandescent et si cela change les conditions thermiques au niveau de l'éprouvette d'essai, l'essai n'est pas valide.

La méthode d'essai d'**inflammabilité** au fil incandescent pour **produits finis** ne doit pas être utilisée pour les essais de **petites pièces**. Ceci est dû au fait que ces types de pièces ne peuvent pas être maintenus efficacement pour éviter les pertes de chaleur (voir l'IEC 60695-2-10) et ne sont pas adaptés à la pénétration du fil incandescent.

Sont considérées comme **petites pièces**:

- a) les pièces où chaque surface est contenue dans un cercle de 15 mm de diamètre; ou
- b) lorsqu'il n'est pas possible de disposer un cercle de 8 mm de diamètre sur au moins l'une des surfaces et qu'au moins une dimension de pièce est > 15 mm.

Voir la Figure 1.

Lors de la vérification d'une surface,

- 1) les projections de la surface et
- 2) les trous ou renforcements qui ne sont pas supérieurs de 2 mm à la plus grande dimension ne sont pas pris en compte.

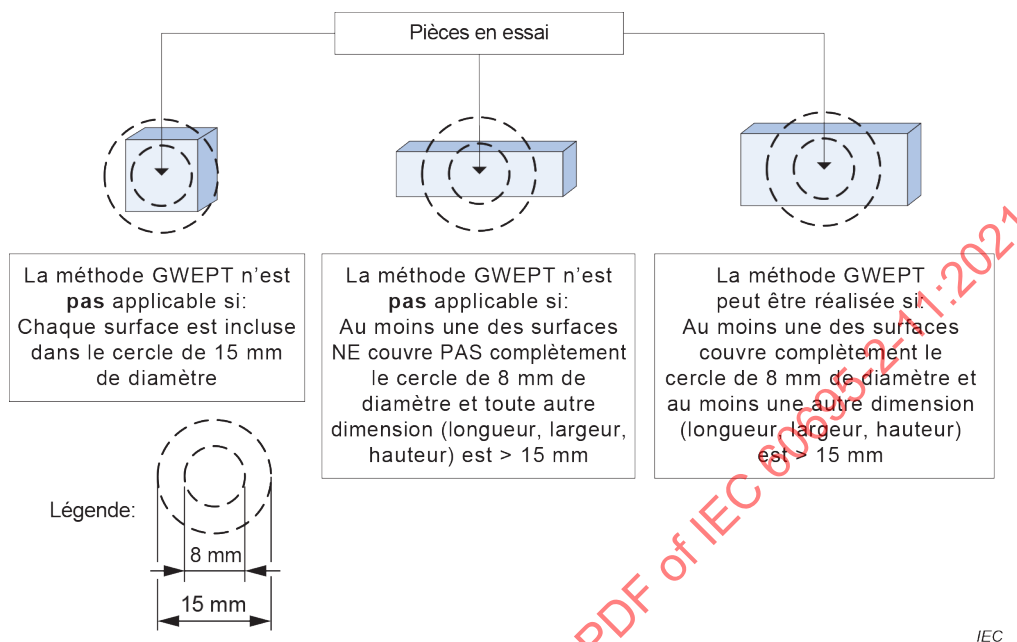


Figure 1 – Petites pièces

5 Appareillage d'essai

L'appareillage d'essai de l'IEC 60695-2-10 doit être utilisé, à l'exception de la référence à une sous-couche spécifiée qui peut ne pas être applicable.

Pour évaluer la possibilité de propagation du feu, par exemple si des particules brûlantes ou **incandescentes** tombent de l'éprouvette d'essai, une sous-couche spécifiée, comme cela est décrit dans l'IEC 60695-2-10, ou le matériau ou les composants entourant normalement ou situés en dessous de l'éprouvette d'essai, sont placés sous cette dernière. Les distances entre l'éprouvette d'essai et la sous-couche spécifiée représentant le matériau ou les composants voisins doivent correspondre à la situation en usage final. Si l'éprouvette d'essai est un composant tel que les matériaux voisins et les distances ne sont pas connus, la sous-couche spécifiée décrite dans l'IEC 60695-2-10 doit être placée à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ en dessous du point de contact du fil incandescent.

Si l'éprouvette d'essai est un matériel complet autoportant, il est placé en position normale d'utilisation sur la sous-couche spécifiée comme cela est décrit dans l'IEC 60695-2-10, et qui déborde d'au moins 100 mm de la base du matériel dans toutes les directions.

Si l'éprouvette d'essai est un matériel complet mural, il est fixé en position normale d'utilisation à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ au-dessus de la sous-couche spécifiée comme cela est décrit dans l'IEC 60695-2-10.

6 Vérification du système de mesure de la température

Le système de mesure de la température doit être vérifié comme cela est spécifié dans l'IEC 60695-2-10.