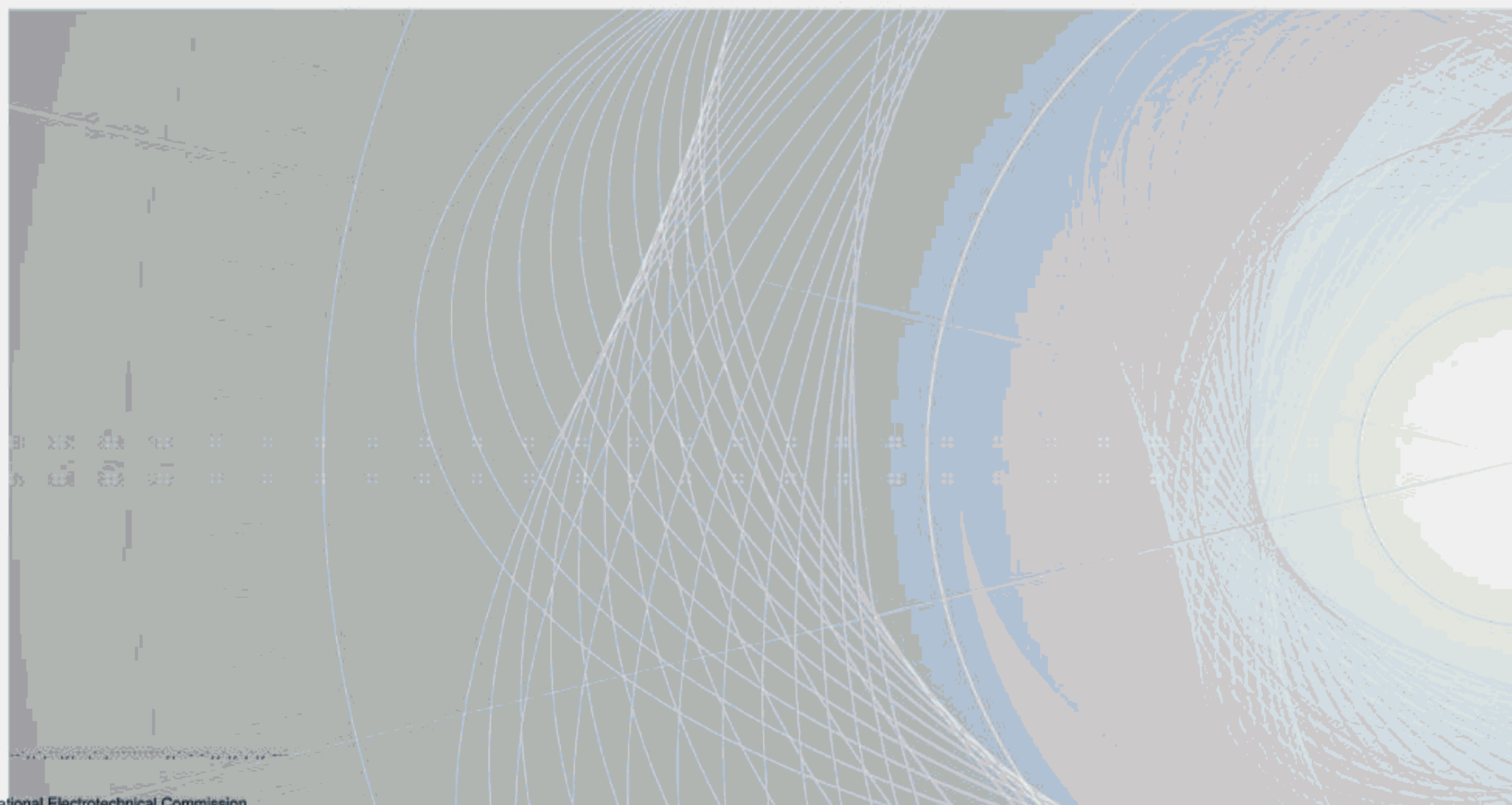


INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Information technology equipment – Safety –
Part 22: Equipment to be installed outdoors**

**Matériels de traitement de l'information – Sécurité –
Partie 22: Matériels destinés à être installés à l'extérieur**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

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.



IEC 60950-22

Edition 2.0 2016-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Information technology equipment – Safety –
Part 22: Equipment to be installed outdoors**

**Matériels de traitement de l'information – Sécurité –
Partie 22: Matériels destinés à être installés à l'extérieur**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.020; 35.020

ISBN 978-2-8322-3108-1

**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
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
1.1 Equipment covered	7
1.2 Additional requirements	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Conditions for outdoor equipment	8
4.1 Ambient air temperature.....	8
4.2 Mains supply.....	9
4.2.1 General	9
4.2.2 Mains transient voltage on AC mains supply.....	9
4.2.3 Mains transient voltage on DC mains supply.....	9
4.3 Rise of earth potential.....	10
5 Marking and instructions.....	10
6 Protection from electrical shock in an outdoor location	10
6.1 Voltage limits of user-accessible parts in outdoor locations.....	10
6.2 Limited current circuits in outdoor locations	10
6.3 Protection for socket-outlet in outdoor locations.....	10
7 Wiring terminals for connection of external conductors	11
8 Construction requirements for outdoor enclosures	11
8.1 General.....	11
8.2 Resistance to ultra-violet radiation	11
8.3 Resistance to corrosion	12
8.3.1 General	12
8.3.2 Test apparatus	12
8.3.3 Test procedure	13
8.3.4 Compliance criteria.....	13
8.4 Bottoms of fire enclosures.....	13
8.5 Gaskets	13
8.5.1 General	13
8.5.2 Oil resistance	14
8.5.3 Securing means.....	14
9 Protection of equipment within an outdoor enclosure	14
9.1 Protection from moisture	14
9.2 Protection from plants and vermin.....	15
9.3 Protection from excessive dust	15
9.3.1 General	15
9.3.2 IP5X equipment.....	15
9.3.3 IP6X equipment.....	16
10 Mechanical strength of enclosures.....	16
10.1 General.....	16
10.2 Impact test.....	16
11 Outdoor equipment containing valve regulated or vented batteries	16

11.1	Risk of explosion from lead acid, NiCd and NiMH batteries	16
11.2	Ventilation preventing an explosive gas concentration	17
11.3	Ventilation test	19
Annex A (normative)	Water-saturated sulphur dioxide atmosphere (see 8.3.2 and 8.3.3	20
Annex B (normative)	Water spray test (see 9.1)	21
Annex C (normative)	Ultraviolet light conditioning test (see 8.2)	24
C.1	Test apparatus	24
C.2	Mounting of test samples	24
C.3	Carbon-arc light-exposure apparatus	24
C.4	Xenon-arc light-exposure apparatus	24
Annex D (normative)	Gasket tests (see 8.5)	25
D.1	Gasket tests	25
D.2	Tensile strength and elongation tests	25
D.3	Compression test	25
D.4	Oil immersion test	26
Annex E (informative)	Rationale	27
E.1	General	27
E.2	Electric shock	27
E.3	Energy related hazards	27
E.4	Fire	27
E.5	Mechanical hazards	28
E.6	Heat related hazards	28
E.7	Radiation	28
E.8	Chemical hazards	28
E.9	Biological hazards	28
E.10	Explosion hazards	29
Bibliography	30
Figure B.1	– Water-spray test spray-head piping	22
Figure B.2	– Water-spray test spray head	23
Figure D.1	– Gasket test	26
Table 1	– Minimum property retention limits after UV exposure	12
Table 2	– Examples of the provision of pollution degree environments	14
Table 3	– Values for current I_{float} and I_{boost} , factors f_g and f_s , and voltages U_{float} and U_{boost}	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT – SAFETY –

Part 22: Equipment to be installed outdoors

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 60950-22 has been prepared by IEC TC 108: Safety of electronic equipment within the field of audio/video, information technology and communication technology.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2005. It constitutes a technical revision.

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

- more extensive requirements for battery ventilation.

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

FDIS	Report on voting
108/615/FDIS	108/634/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 22 of IEC 60950 is intended to be used with IEC 60950-1:2005. The subclauses of IEC 60950-1 apply as far as reasonable. Where safety aspects are similar to those of Part 1 the relevant Part 1 clause or subclause is shown for reference in parentheses after the clause or subclause title in Part 22. Where a requirement in Part 22 refers to a requirement or criterion of Part 1, a specific reference to IEC 60950-1, is made.

A list of all parts in the IEC 60950 series, published under the general title *Information technology equipment – Safety*, can be found on the IEC website.

In this standard, the following print types are used:

- requirements proper and normative annexes: roman type;
- *compliance statements and test specifications: italic type;*
- notes in the text and in tables: smaller roman type;
- terms that are defined on Clause 3 and in IEC 60950-1: SMALL CAPITALS.

The following differing practices of a less permanent nature exist in the countries indicated below.

- 4.1: Outdoor equipment demand special design at temperatures down to –50 °C (Finland, Norway, Sweden)
- 4.3: Rise of earth potential requirements (USA, Canada)
- 8.5.1: Enclosure types specifications (USA, Canada).
- D.4: In Canada and United States, IRM Immersion Oil No. 903 is accepted (USA, Canada).

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

INTRODUCTION

This standard proposes safety requirements for information technology equipment intended to be installed, when exposed wholly or partly, in a location where protection from the weather and other outdoor influences such as rain, dust, etc. normally provided by a building or other structure is limited or non-existent. There are many examples of information technology equipment in use throughout the world that are housed in special ENCLOSURES located on pavements, mounted on telecommunications poles and situated underground. Presently, IEC 60950 has no requirements for such equipment and this proposal would rectify this omission. The proposed requirements would not apply to portable or transportable equipment that may be occasionally used outdoors, but are not intended to be installed in conditions of inclement weather.

It is expected that IEC TC108 will continue to coordinate the output of its work with other technical committees dealing with equipment installed outdoors, such as IEC TC70 (Degrees of protection provided by enclosures, responsible for IEC 60529) and IEC TC 48 (Electrical connectors and mechanical structures for electrical and electronic equipment).

Annex E describes the rationale behind the treatment of specific safety aspects in this standard.

INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT – SAFETY –

Part 22: Equipment to be installed outdoors

1 Scope

1.1 Equipment covered

This part of IEC 60950 applies to information technology equipment intended to be installed in an OUTDOOR LOCATION.

The requirements for OUTDOOR EQUIPMENT also apply, where relevant, to OUTDOOR ENCLOSURES suitable for direct installation in the field and supplied for housing information technology equipment to be installed in an OUTDOOR LOCATION.

1.2 Additional requirements

Each installation may have particular requirements. Some examples are given in 4.2. In addition, requirements for protection of the OUTDOOR EQUIPMENT against the effects of direct lightning strikes are not covered by the standard. For information on this subject, see IEC 62305-1.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-11, *Environmental testing procedures – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60950-1:2005/AMD1:2009

IEC 60950-1:2005/AMD2:2013

IEC 62368-1:2014, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

ISO 178, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact properties*

ISO 180, *Plastics – Determination of Izod impact strength*

ISO 527 (all parts), *Plastics – Determination of tensile properties*

ISO 3231, *Paints and varnishes – Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide*

ISO 4892-1, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – General guidance*

ISO 4892-2, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Xenon-arc lamps*

ISO 4892-4, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Open-flame carbon-arc lamps*

ISO 8256, *Plastics – Determination of tensile-impact strength*

ISO/TS 18173:2005, *Non-destructive testing – General terms and definitions*

ASTM D471-98, *Standard Test Method for Rubber Property-Effect of Liquids*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60950-1 and the following apply.

3.1

OUTDOOR LOCATION

location for equipment where protection from the weather and other outdoor influences provided by a building or other structure is limited or non-existent

3.2

OUTDOOR EQUIPMENT

equipment specified by the manufacturer to be installed where exposed wholly or partly to the conditions in an OUTDOOR LOCATION

Note 1 to entry: TRANSPORTABLE EQUIPMENT, for example, a laptop or notebook computer, or a telephone, is not OUTDOOR EQUIPMENT unless specified by the manufacturer for continuous use in an OUTDOOR LOCATION.

3.3

OUTDOOR ENCLOSURE

part of OUTDOOR EQUIPMENT that is exposed to the adverse conditions in an OUTDOOR LOCATION and that is intended to protect the interior of the equipment from those conditions

Note 1 to entry: An OUTDOOR ENCLOSURE can also perform the functions of one or more of the following: a FIRE ENCLOSURE; an ELECTRICAL ENCLOSURE; a MECHANICAL ENCLOSURE.

Note 2 to entry: A separate cabinet or housing into which the equipment is placed can provide the function of an OUTDOOR ENCLOSURE.

4 Conditions for outdoor equipment

4.1 Ambient air temperature

OUTDOOR EQUIPMENT and OUTDOOR ENCLOSURES shall be suitable for use at any temperature in the range specified by the manufacturer. If not specified by the manufacturer, the range shall be taken as:

- minimum ambient temperature: –33 °C;
- maximum ambient temperature: +40 °C.

Compliance is checked by inspection and by evaluation of the data provided by the manufacturer.

NOTE 1 The temperature values are based on IEC 60721-3-4 class 4K2. These temperatures do not take into account severe environments (for example, extremely cold or extremely warm), nor do they include provision for heating by radiation from the sun (solar loading).

NOTE 2 Attention is drawn to IEC 61587-1 for additional information on performance levels C1, C2 and C3.

NOTE 3 In Finland, Norway and Sweden, the temperature in winter can be extremely low. For OUTDOOR EQUIPMENT this will demand special design so that the equipment can stand transport, erection and operation/service at temperatures down to –50 °C.

4.2 Mains supply

4.2.1 General

Mains-operated OUTDOOR EQUIPMENT shall be suitable for the highest MAINS TRANSIENT VOLTAGE expected in the installation location.

Consideration shall be given to the following:

- the prospective fault current of the supply to OUTDOOR EQUIPMENT can be higher than for indoor equipment, see IEC 60364-4-43; and
- the MAINS TRANSIENT VOLTAGE for OUTDOOR EQUIPMENT can be higher than for indoor equipment.

Within a certain overvoltage category, components within OUTDOOR EQUIPMENT that reduce the MAINS TRANSIENT VOLTAGE or the prospective fault current shall comply with the requirements of the IEC 61643-series.

NOTE 1 The overvoltage category of OUTDOOR EQUIPMENT is normally considered to be one of the following:

- if powered via the normal building installation wiring, overvoltage category II;
- if powered directly from the mains distribution system, overvoltage category III;
- if at, or in the proximity of, the origin of the electrical installation, overvoltage category IV.

NOTE 2 For further information regarding protection from overvoltages, see IEC 60364-5-53.

Compliance is checked by inspection of the equipment and the installation instructions.

4.2.2 Mains transient voltage on AC mains supply

Equipment that is part of the building installation, or that may be subject to transient overvoltages exceeding those for overvoltage category II, shall be designed for overvoltage category III or IV, unless additional protection is to be provided internally or externally to the equipment. In this case, the installation instructions shall state the need for such additional protection. Clearances in equipment designed for overvoltage category III or IV shall comply with Annex G of IEC 60950-1:2005. The insulation system used in such equipment shall be capable of withstanding the test voltage given in Table 5C of IEC 60950-1:2005/AMD2:2013.

4.2.3 Mains transient voltage on DC mains supply

The transient on a D.C. MAINS SUPPLY depends on the source and the installation of the D.C. MAINS SUPPLY. When determining the D.C. MAINS TRANSIENT VOLTAGE, the installation and the source of the D.C. MAINS shall be taken into account. If these are not known, the MAINS TRANSIENT VOLTAGE on the D.C. MAINS SUPPLY shall be assumed to be 1,5 kV.

The manufacturer shall declare the MAINS TRANSIENT VOLTAGE on the D.C. MAINS SUPPLY in the installation instructions.

4.3 Rise of earth potential

Attention is drawn to the fact that during fault clearing conditions, HAZARDOUS VOLTAGES may exist and be accessible for longer periods than for indoor equipment and special earthing conditions may be necessary. These are typically specified in local installation codes.

NOTE In the USA, these requirements are contained in the National Electrical Code. In Canada, they are contained in the Canadian Electrical Code.

Compliance is checked by evaluation of the installation instructions.

5 Marking and instructions

The installation instructions for OUTDOOR EQUIPMENT shall include details of any special features needed for protection from conditions in the OUTDOOR LOCATION (see 1.7.2 of IEC 60950-1:2005).

If a manufacturer of an OUTDOOR ENCLOSURE classifies a product in accordance with IEC 60529, the IP code shall be declared, however it is not required to mark the IP code on the OUTDOOR ENCLOSURE. It is not required to make such a declaration for OUTDOOR EQUIPMENT.

Compliance is checked by inspection.

6 Protection from electrical shock in an outdoor location

6.1 Voltage limits of user-accessible parts in outdoor locations

USER-accessible conductive parts in an OUTDOOR LOCATION shall meet the requirements for an SELV CIRCUIT in 2.2.2 and 2.2.3 of IEC 60950-1:2005/AMD2:2013, except that the voltage limits shall not exceed:

- 15 V a.c., 21,2 V peak, or 30 V d.c. under normal operating conditions (see 2.2.2),
- 15 V a.c., 21,2 V peak, or 30 V d.c. for longer than 0,2 s under single fault conditions (see 2.2.3). Moreover, the voltage shall not exceed 30 V a.c., 42,4 V peak or 60 V d.c.

The exception in 2.2.3 of IEC 60950-1:2005/AMD2:2013 relating to 2.3.2.1 b) of the same publication, does not apply to USER-accessible conductive parts.

NOTE 1 Lower voltage limits apply because the contact resistance of the body is reduced when subjected to wet conditions.

NOTE 2 In Denmark, the installation rules require the maximum safe to touch nominal voltage to be 6 V a.c. r.m.s. or 15 V ripple-free d.c. for outside environment, where the installation normally can be humid or wet due to the weather condition including area with shelters, but not in protected walls e.g. carports.

Compliance is checked by measurement.

6.2 Limited current circuits in outdoor locations

The requirements of 2.4 of IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013, apply without change.

6.3 Protection for socket-outlet in outdoor locations

A residual current protective device (RCD) with rated residual operating current not exceeding 30 mA shall be used in the MAINS SUPPLY to socket-outlets intended for general use and with a rated current not exceeding 20 A.

The RCD shall be an integral part of the equipment or of the building installation. If the RCD is part of the building installation, instructions for installations of the RCD shall be provided with the equipment.

7 Wiring terminals for connection of external conductors

The mains supply terminations for OUTDOOR EQUIPMENT that is intended to be powered:

- via the normal building installation wiring, shall be as specified in 3.3 of IEC 60950-1:2005/AMD2:2013;
- directly from the mains distribution system, shall be as specified in the IEC 60364 parts.

NOTE For other terminals, IEC 60950-1 applies.

Compliance is checked by inspection.

8 Construction requirements for outdoor enclosures

8.1 General

Protection against corrosion shall be provided by the use of suitable materials or by the application of a protective coating applied to the exposed surface, taking into account the intended conditions of use.

Parts, such as dials or connectors, that serve as a functional part of an OUTDOOR ENCLOSURE shall comply with the same environmental protection requirements as for the OUTDOOR ENCLOSURE.

NOTE 1 Aspects affecting safety which require the integrity of the OUTDOOR ENCLOSURE through the life of the product include:

- continued protection against access to hazardous parts, including after mechanical strength tests;
- continued protection against ingress of dust and water;
- continued provision of earth continuity.

An OUTDOOR ENCLOSURE shall not be used to carry current during normal operation if this could cause corrosion that would impair safety. This does not preclude connection of a conductive part of an OUTDOOR ENCLOSURE to protective earth for the purpose of carrying fault currents.

NOTE 2 The action of a current flowing through a joint can increase corrosion under wet conditions.

Where a conductive part of an OUTDOOR ENCLOSURE is connected to protective earth for the purpose of carrying fault currents, the resulting connection shall meet the requirements of 2.6 of IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013, after the appropriate weather conditioning tests, see 8.3.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the tests of 2.6 of IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013 and 8.3 of this standard.

8.2 Resistance to ultra-violet radiation

Non-metallic parts of an OUTDOOR ENCLOSURE required for compliance with this standard shall be sufficiently resistant to degradation by ultra-violet (UV) radiation.

Table 1 – Minimum property retention limits after UV exposure

Parts to be tested	Property	Standard for the test method	Minimum retention after test
Parts providing mechanical support	Tensile strength ^a or	ISO 527	70 %
	Flexural strength ^{a, b}	ISO 178	70 %
Parts providing impact resistance	Charpy impact ^c or	ISO 179	70 %
	Izod impact ^c or	ISO 180	70 %
	Tensile impact ^c	ISO 8256	70 %
All parts	Flammability classification	1.2.12 and Annex A of IEC 60950-1:2005	see ^d
^a Tensile strength and flexural strength tests are to be conducted on specimens no thicker than the actual thicknesses. ^b The side of the sample exposed to UV radiation is to be in contact with the two loading points when using the three-point loading method. ^c Tests conducted on 3,0 mm thick specimens for Izod impact and tensile impact tests and 4,0 mm thick specimens for Charpy impact tests are considered representative of other thicknesses, down to 0,8 mm. ^d The flammability classification may change as long as it does not fall below that specified in Clause 4 of IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013.			

Compliance is checked by examination of the construction and of available data regarding the UV resistance characteristics of the ENCLOSURE material and any associated protective coating. If such data is not available, the tests in Table 1 are carried out on the parts.

Samples taken from the parts, or consisting of identical material, are prepared according to the standard for the test to be carried out. They are then conditioned according to Annex C. After conditioning, the samples shall show no signs of significant deterioration, such as crazing or cracking. They are then kept at room ambient conditions for not less than 16 h and not more than 96 h, after which they are tested according to the standard for the relevant test.

In order to evaluate the percent retention of properties after test, samples that have not been conditioned according to Annex C are tested at the same time as the conditioned samples. The retention shall be as specified in Table 1.

8.3 Resistance to corrosion

8.3.1 General

Metallic parts of OUTDOOR ENCLOSURES, with or without protective coatings, shall be resistant to the effects of water-borne contaminants.

Compliance is checked by either:

- *inspection and by evaluation of data provided by the manufacturer; or*
- *the tests and criteria as specified in 8.3.2 through 8.3.4; or*
- *the applicable performance level (A1, A2 or A3) of IEC 61587-1.*

8.3.2 Test apparatus

The apparatus for the salt spray test shall consist of a test chamber and spraying devices as described in IEC 60068-2-11.

The apparatus for the test in a water-saturated sulphur dioxide atmosphere shall consist of an inert, hermetically sealed, chamber containing a water-saturated sulphur dioxide atmosphere (see Annex A) in which the test specimens and their supports are held. The chamber is as described in ISO 3231.

8.3.3 Test procedure

The test shall consist of two identical and successive 12 day periods.

Each 12 day period consists of test a) followed by test b):

- test a) – 168 h of exposure to the salt spray atmosphere. The concentration of the saline solution forming the salt spray atmosphere is $5\% \pm 1\%$ by weight and the temperature of the test chamber is maintained at $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.*
- test b) – 5 exposure cycles each consisting of an 8 h exposure to a water-saturated sulphur dioxide-rich atmosphere, (see Annex A), during which the temperature of the test chamber is maintained at $40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, followed by 16 h at rest with the test chamber door open.*

After each 12 day period, the test specimens are washed with demineralized water.

Alternatively, the test procedures as described in the following standards may be used to show compliance:

- ISO 21207 Method B; or*
- ISO 14993; or*
- any other equivalent standard.*

8.3.4 Compliance criteria

Compliance is checked by visual inspection. The equipment shall not show rust, other than surface corrosion of the protective coating, cracking or other deterioration that will jeopardize the safety aspects as follows:

- continued protection against access to hazardous parts, including after mechanical strength tests; and*
- continued protection against ingress of dust and water; and*
- continued provision of earth continuity.*

However, surface corrosion of the protective coating is permitted.

8.4 Bottoms of fire enclosures

The bottom of a FIRE ENCLOSURE of OUTDOOR EQUIPMENT shall comply with 4.6.2 of IEC 60950-1:2005, except there are no requirements for the bottoms of FIRE ENCLOSURES of OUTDOOR EQUIPMENT provided that the installation instructions specify that the equipment is to be mounted directly and permanently on a non-combustible surface (such as concrete or metal). There is no need for a marking on the equipment.

Compliance is checked by inspection.

8.5 Gaskets

8.5.1 General

When gaskets are used as the method providing protection against the ingress of potential contaminants, 8.5.1 through 8.5.3 shall apply as appropriate.

NOTE In Canada and the United States, ENCLOSURE types are specified in the Canadian Electrical Code and the U.S. National Electrical Code.

Joints for all devices closing openings into the equipment cavity of an ENCLOSURE subjected to splashing or seepage of oil, as well as any door or cover for such an ENCLOSURE, shall include a gasket in the full length of the joint.

A gasket of elastomeric or thermoplastic material, or a composition gasket utilizing an elastomeric material that is provided on an ENCLOSURE subjected to water or dust, shall meet requirements of this standard.

Compliance is checked by inspection and by applying the relevant tests of Annex D.

8.5.2 Oil resistance

A gasket provided on an ENCLOSURE subjected to oil or coolant shall be oil resistant.

Compliance is checked by inspection and by the oil immersion test of Clause D.4.

8.5.3 Securing means

A gasket shall be secured with adhesive or by mechanical means. The gasket and its securing means shall not be damaged when the joint is opened.

Compliance is checked by inspection.

9 Protection of equipment within an outdoor enclosure

9.1 Protection from moisture

The OUTDOOR ENCLOSURE shall provide adequate protection from the effect of moisture on the enclosed equipment. Examples of constructions regarded as meeting the requirements are shown in Table 2.

NOTE 1 This does not preclude OUTDOOR ENCLOSURE or OUTDOOR EQUIPMENT being constructed with segmented volumes, each providing a different pollution degree.

NOTE 2 For consideration of the effects of the presence of conductive pollution, as opposed to non-conductive pollution which can become conductive only due to the presence of moisture, see the relevant requirements in IEC 60529.

Table 2 – Examples of the provision of pollution degree environments

Pollution degree	Method of achievement
Pollution degree 3	The use of an ENCLOSURE meeting IPX4 or the Annex B requirements relating to the ingress of water is considered to provide a pollution degree 3 environment within the ENCLOSURE.
Reduction of pollution degree 3 to pollution degree 2	Reduction of the pollution degree 3 environment to pollution degree 2 can be accomplished by either: <ul style="list-style-type: none"> – providing continuous energization of the enclosed equipment; or – providing separate climate conditioning which prevents condensation within the OUTDOOR EQUIPMENT or OUTDOOR ENCLOSURE; or – the use of an ENCLOSURE meeting IP54.
Reduction to pollution degree 1	Control of the environment at the insulation surface to pollution degree 1 can be accomplished by the methods in IEC 60950-1, for example, encapsulation, potting or coating.

Where necessary, the ENCLOSURE of OUTDOOR EQUIPMENT shall be provided with drain holes to control the accumulation of moisture due to:

- entrance of water through openings; and
- condensation, when this is likely to occur (for example, keeping the equipment energized or separately heating the equipment is considered to keep it free of condensation).

The provision of drain holes and their location shall be taken into consideration when determining the IP rating.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the relevant tests of IEC 60529 or Annex B.

Prior to testing, the equipment shall be mounted, so far as is reasonably practicable, according to the manufacturer's installation instructions. If fans or other means for ventilation are provided, which could affect the ingress of water, the test shall be conducted with the ventilation means both on and off unless it is evident that one of the modes of operation will produce the more onerous result.

At the conclusion of the test the following conditions shall exist:

- For OUTDOOR ENCLOSURES – no water shall have entered the ENCLOSURE.
- For OUTDOOR EQUIPMENT – water is permitted to enter the ENCLOSURE provided it does not:
 - a) deposit on insulation where it could lead to tracking along the CREEPAGE DISTANCE,
 - b) deposit on bare live parts or wiring, or on windings not designed to operate when wet, or
 - c) enter any supply wiring space, see 3.2.9 of IEC 60950-1:2005.

9.2 Protection from plants and vermin

If entry by plants and vermin is a consideration, OUTDOOR EQUIPMENT shall have adequate protection.

NOTE For protection against plants and vermin, see IEC 61969-3.

Compliance is checked by inspection.

9.3 Protection from excessive dust

9.3.1 General

Unless the equipment is developed according to the requirements of Pollution Degree 3, OUTDOOR EQUIPMENT shall have adequate protection against the ingress of the dust through the use of an appropriately rated IP5X or IP6X ENCLOSURE, or equivalent (e.g. an equivalent NEMA rated ENCLOSURE).

NOTE Dust from road vehicles is not considered to be conductive.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the relevant tests of IEC 60529 or alternatively, by the tests of 9.3.2 or 9.3.3 using the acceptance conditions of IEC 60529:1989/AMD1:1999, Clause 5, 13.5.2 and 13.6.2.

9.3.2 IP5X equipment

Dust-proof equipment (first characteristic IP numeral 5) shall be tested in a dust chamber similar to that shown in Figure 2 of IEC 60529:1989, in which talcum powder is maintained in suspension by an air current. The chamber shall contain 2 kg of powder for every cubic meter of its volume. The talcum powder used shall be able to pass through a square-meshed sieve whose nominal wire diameter is 50 µm and whose nominal free distance between wires is 75 µm. It shall not have been used for more than 20 tests. The test shall proceed as follows:

- a) the equipment is suspended outside the dust chamber and operated at rated supply voltage until operating temperature is achieved;
- b) the equipment, whilst still operating, is placed with the minimum disturbance in the dust chamber;
- c) the door of the dust chamber is closed;
- d) the fan/blower causing the talcum powder to be in suspension is switched on;
- e) after 1 min, the equipment is disconnected and allowed to cool for 3 h whilst the talcum powder remains in suspension.

NOTE The 1 min interval between switching on the fan/blower and switching off the equipment is to ensure that the talcum powder is properly in suspension around the equipment during initial cooling, which is most important with smaller equipment. The equipment is operated initially as in item a) to ensure the test chamber is not overheated.

9.3.3 IP6X equipment

Dust-tight equipment (first characteristic IP numeral 6) shall be tested in accordance with 9.3.2.

10 Mechanical strength of enclosures

10.1 General

OUTDOOR ENCLOSURES and OUTDOOR EQUIPMENT shall have adequate mechanical strength and shall provide protection against access to energized parts and other hazards within the equipment throughout the intended ambient operating range.

Compliance is checked by the inspection of the construction and available data and, if necessary, by the test of 10.2. After the test the following criteria shall be met:

- *the level of protection shall remain in accordance with 9.1; and*
- *the requirements of 4.2.1 of IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013, shall be met.*

10.2 Impact test

For equipment with an ENCLOSURE made of polymeric material, the ENCLOSURE of the equipment should be subjected to the low temperature conditioning before the impact test. Subsequently OUTDOOR ENCLOSURES and OUTDOOR EQUIPMENT are to be subjected to the impact test of 4.2.5 of IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013. Where the ENCLOSURE is made of polymeric material, the test is carried out at an ambient temperature equal to the minimum ambient temperature specified by the manufacturer or –33 °C if no minimum ambient temperature is specified, for 24 h. The test can be applied to a portion of the enclosure representing the largest unreinforced area, supported in its normal position.

NOTE For requirements in Finland, Norway and Sweden, see 4.1, Note 3.

The impacts are applied to doors, covers, seams and the like which could affect the ingress of dust and moisture. The test is performed whether or not failure would give direct access to hazardous parts. The impacts are applied within 2 min of removal from the climatic chamber.

11 Outdoor equipment containing valve regulated or vented batteries

11.1 Risk of explosion from lead acid, NiCd and NiMH batteries

The compartment housing a valve regulated or vented battery, where gassing is possible during normal usage or over-charging, shall have adequate ventilation.

In a compartment containing both, a battery and electrical components, the risk of ignition of local concentrations of hydrogen and oxygen by adjacent operational arcing parts, such as contactors and switches close to battery vents or valves, shall be controlled. This shall be achieved, for example, by the use of fully enclosed components, separation of battery compartments or adequate ventilation.

The ventilation system shall be so constructed that any potential fault, including distortion of the battery cases due to overheating or thermal runaway, does not result in the ventilation system failing to vent explosive gasses.

If ventilation tubes are used for conducting explosive gas from the battery cases to the outside air, they shall not be the only means of eliminating the build-up of gas from the cabinet. An independent means of natural ventilation that adequately ventilates the enclosure containing the batteries shall be provided.

If mechanical or forced-air ventilation is used, adequate ventilation shall continue to be provided under single-fault failure conditions.

ENCLOSURES with mechanical or electromechanical dampers shall continue to provide adequate ventilation when the damper is in the closed position.

NOTE Test methods and requirements for stationary batteries are given in IEC 60896-21, IEC 60896-22 and IEC 62485-2.

Compliance is checked by inspection of the ventilation system for compliance with the above, by verifying that the capability of the housing to ventilate hydrogen is in accordance with 11.2 and, if necessary, by the test in 11.3.

Boost charging shall be assumed, unless it can be verified that float charging is maintained under normal and single-fault conditions.

For charging conditions where the boost charge voltage exceeds those found in Table 3, the test in 11.3 shall be conducted.

11.2 Ventilation preventing an explosive gas concentration

The requirements of M.7 of IEC 62368-1:2014 apply.

Table 3 shall be used for the calculation of the ventilation air flow instead of Table M.1 of IEC 62368-1:2014.

Table 3 – Values for current I_{float} and I_{boost} , factors f_g and f_s , and voltages U_{float} and U_{boost}

Parameter	Lead-acid batteries vented cells Sb < 3 % ^a	Lead-acid batteries VRLA cells	NiCd batteries vented cells ^b
Gas emission factor f_g	1	0,2	1
Gas emission safety factor f_s (incl. 10 % faulty cells and ageing)	5	5	5
Float charge voltage U_{float} ^c V/cell	2,23	2,27	1,40
Typical float charge current I_{float} A/Ah	1	1	1
Current (float) I_{gas} mA/ Ah (under float charge conditions relevant for air flow calculation)	5	1	5
Boost charge voltage U_{boost} ^c V/cell	2,40	2,40	1,55
Typical boost charge current I_{boost} mA/Ah	4	8	10
Current (boost) I_{gas} mA/Ah (under boost charge conditions relevant for air flow calculation)	20	8	50
^a For an antimony (Sb) content higher than 3 %, the current used for calculations shall be doubled. ^b For recombination type NiCd and NiMH cells consult the manufacturer. ^c Float and boost charge voltage can vary with the specific gravity of electrolyte in lead-acid cells.			
<p>The values of float and boost charge current increase with temperature. The consequences of an increase in temperature, up to a maximum of 40 °C, have been accommodated in the values in Table 1.</p> <p>In case of use of gas recombination vent plugs, the gas producing current I_{gas} the values for vented cells can be reduced to 50 % of the values for vented cells.</p> <p>The ventilation air volume requirements, for example, for two 48 V strings of VRLA cells in the same battery cabinet and each with 120 Ah rated C_{10} capacity amount, under float and under boost charge service conditions are:</p> <ul style="list-style-type: none"> – service with float charge condition only: $Q = 0,05 \times 24 \times 1 \times 120 \times 0,001 = 0,144 \text{ m}^3/\text{h}$ per string or 288 l/h total; – service with boost charge condition: $Q = 0,05 \times 24 \times 8 \times 120 \times 0,001 = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$ per string or 2 300 l/h total. 			

For the purpose of calculating the area of ventilation openings required for natural ventilation of this subclause, the air velocity is assumed to be 0,1 m/s.

Alternatively, the following equation can be used:

$$A = 28 \times Q$$

where:

Q is the ventilation rate of fresh air (m^3/h);

A is the free area of openings in air inlet and outlet (cm^2)

11.3 Ventilation test

The following test shall be used to measure gas concentration if the adequacy of the required ventilation is not obvious.

Samples of the atmosphere within the battery compartment are to be taken after 7 h of operation. The samples are to be taken at locations where the greatest concentration of hydrogen gas is likely. The hydrogen gas concentration shall not be more than 1 % by volume if the mixture is in proximity to an ignition source, or exceeding 2 % by volume if the mixture is not in proximity to an ignition source. See 4.3.8 of IEC 60950-1:2005/AMD2:2013 for evaluating the overcharging of a rechargeable battery.

Annex A (normative)

Water-saturated sulphur dioxide atmosphere (see 8.3.2 and 8.3.3)

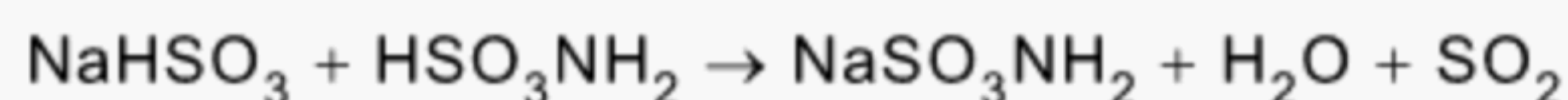
If the test chamber has an internal volume of $300 \text{ l} \pm 30 \text{ l}$ the water-saturated sulphur dioxide atmosphere is created by the introduction of $0,2 \text{ l}$ of sulphur dioxide with a concentration of $0,067 \%$ by volume into the closed test chamber. The sulphur dioxide can either be introduced from a gas cylinder or by creating a specific reaction within the chamber. For test chambers having a different internal volume the quantity of sulphur dioxide is varied accordingly.

Sulphur dioxide can be formed inside the test apparatus by treating sodium pyrosulphite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) with a relatively strong acid, sulphamic acid (HSO_3NH_2).

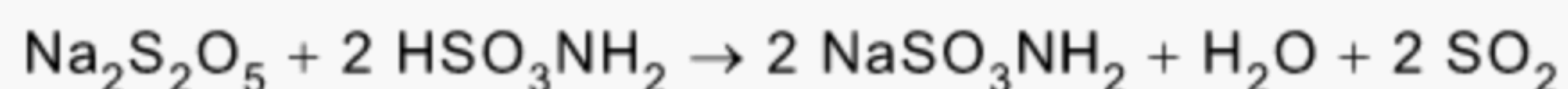
NOTE 1 The method consists of dissolving excess sodium pyrosulphite in water, giving the reaction:



A stoichiometric quantity of sulphamic acid is then added giving the reaction:



The resulting overall reaction is:



To obtain 1 l of SO_2 under normal conditions of 0°C temperature and $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$, air pressure, $4,24 \text{ g}$ sodium pyrosulphite and $4,33 \text{ g}$ sulphamic acid are required.

NOTE 2 Sulphamic acid is the only solid mineral acid that is easy to conserve.

Annex B

(normative)

Water spray test (see 9.1)

The water-spray test apparatus, using fresh water, is to consist of three spray heads mounted in a water supply pipe rack as shown in Figure B.1. Spray heads are to be constructed in accordance with the details shown in Figure B.2. The ENCLOSURE is to be positioned in the focal area of the spray heads so that the greatest quantity of water is likely to enter the ENCLOSURE. The water pressure is to be maintained at 34,5 kPa at each spray head. The ENCLOSURE is to be exposed to the water spray for 1 h.

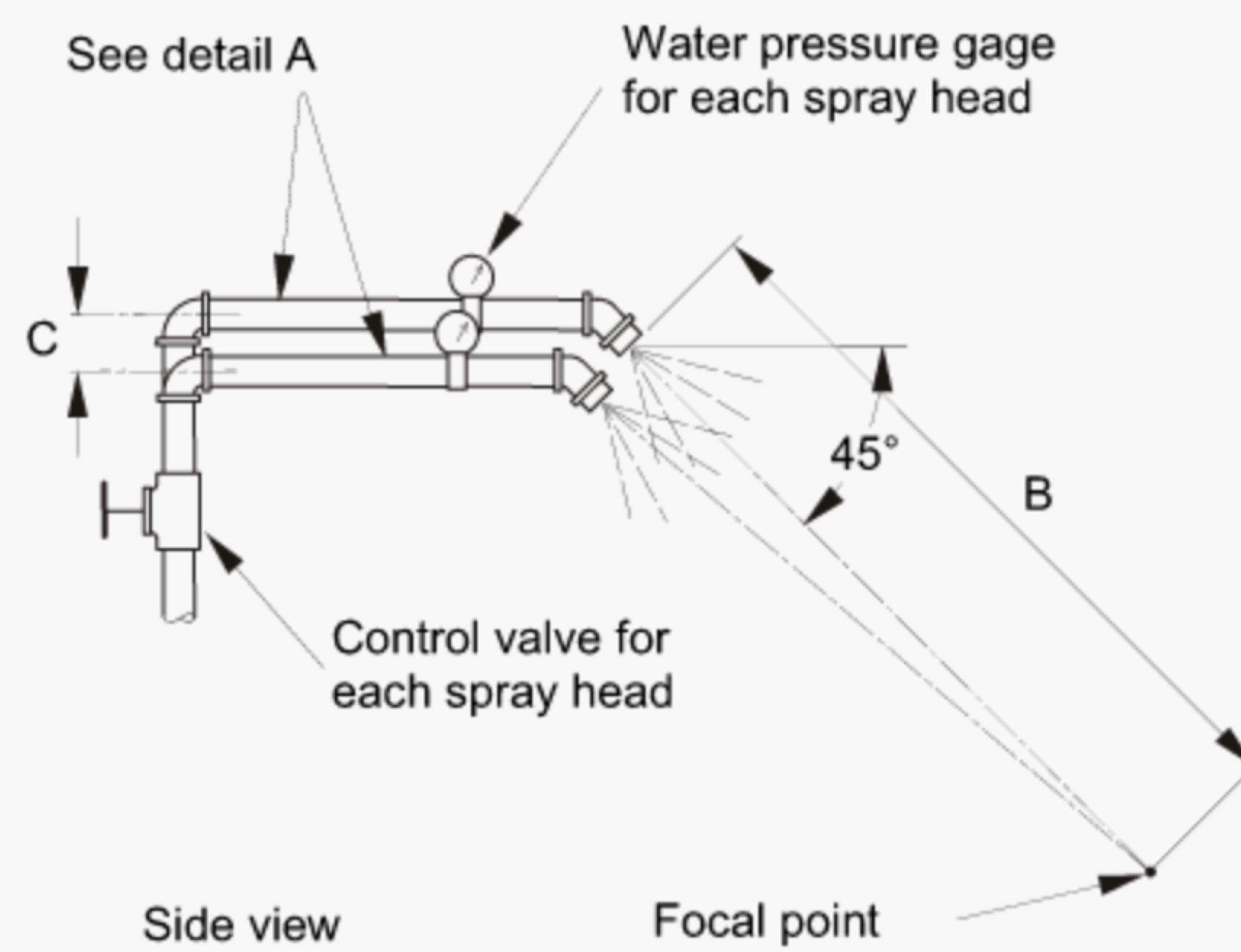
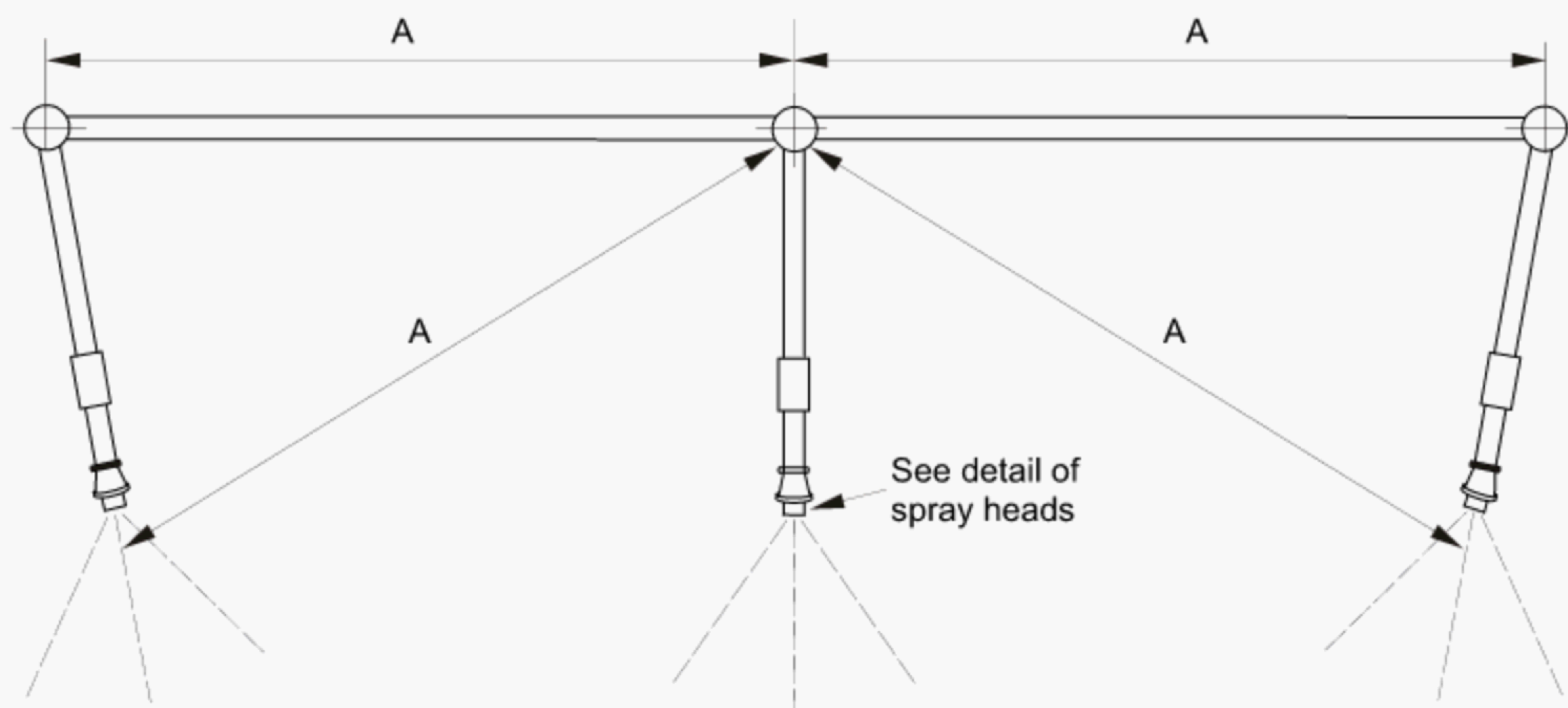
Unless the construction is such that a test on one side of the ENCLOSURE is representative of a test on another side, the test is to be repeated on other sides of the ENCLOSURE as necessary.

The water spray is to produce a uniform spray over the surface or surfaces under test. The various vertical surfaces of an ENCLOSURE may be tested separately or collectively, provided that a uniform spray is applied.

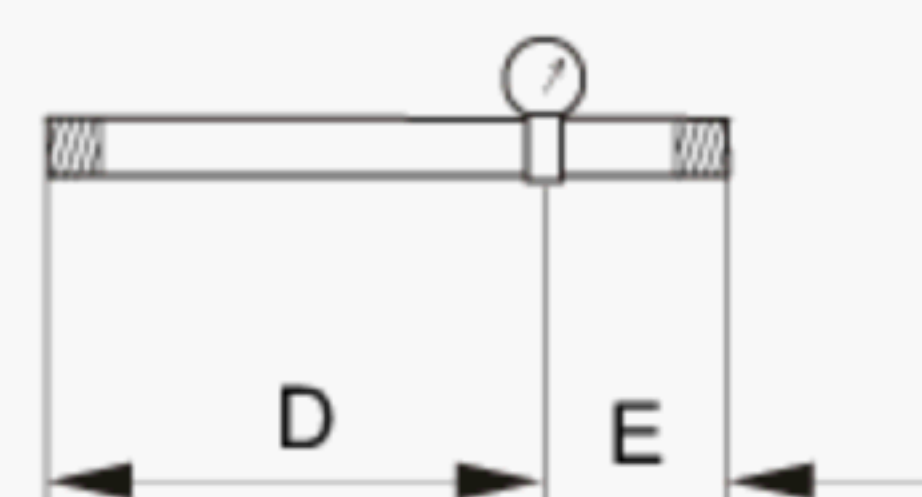
The top surface of the OUTDOOR ENCLOSURE shall be tested by applying a uniform spray from nozzles located at proper heights (see the focal point in Figure B.1), if

- a) there are openings in the top surface, or
- b) from an examination of the construction, it is determined that run-off from the top surface could cause water ingress at a vertical surface which would not be detected by the test of the vertical surface.

If there are openings in a vertical surface, located lower than 250 mm above ground level, such that water ingress from rain bouncing upwards from the ground surface might occur, a test shall be performed, spraying water on the ground surface in front of such openings, over such distance necessary to cause the deflected spray to reach the OUTDOOR ENCLOSURE. This test is not carried out if, from an examination of the construction, it is determined that the test of the vertical surface adequately assures compliance.



Piezometer assembly
Detail A

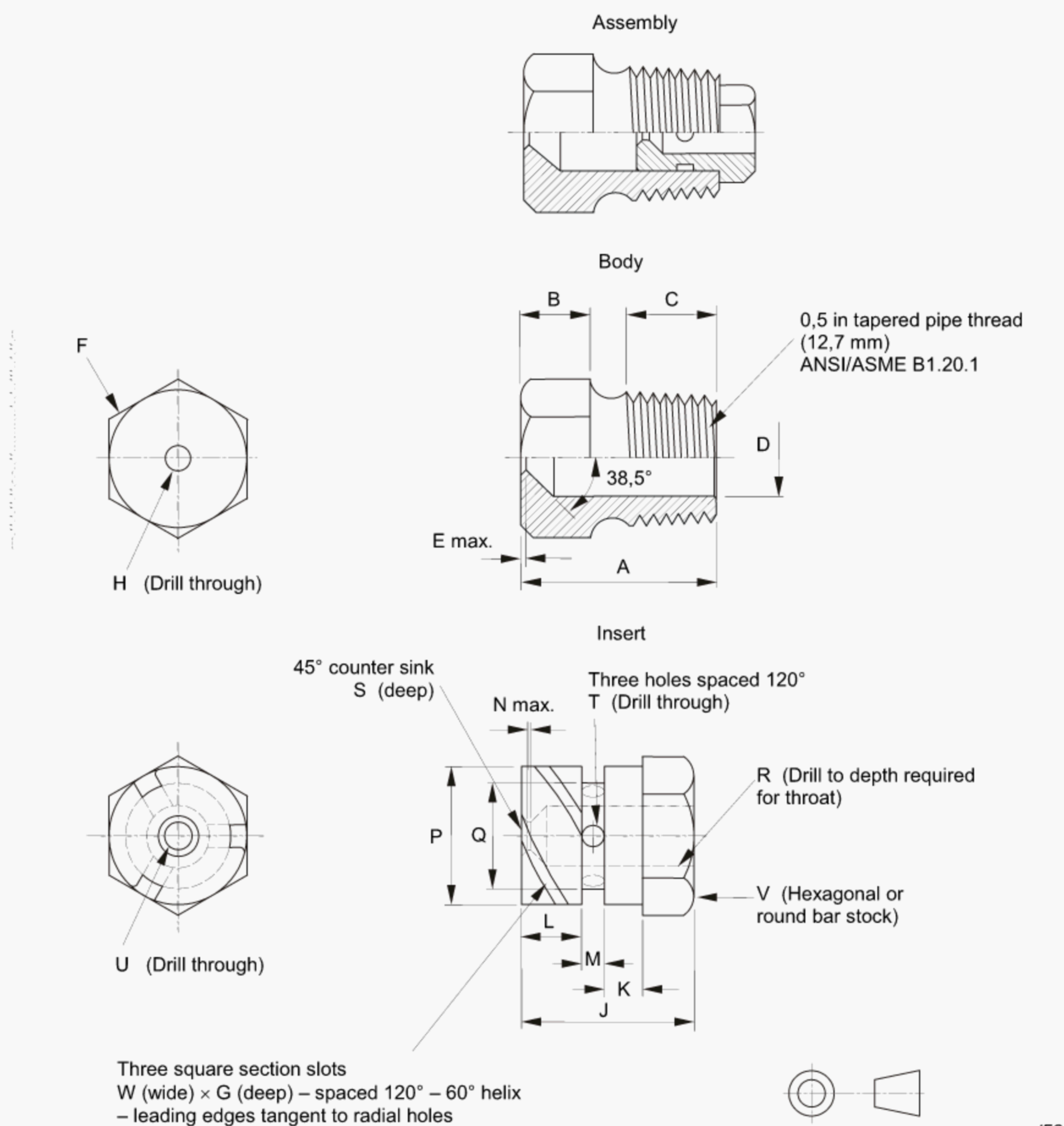


IEC

Key

Item	mm
A	710
B	1 400
C	55
D	230
E	75

Figure B.1 – Water-spray test spray-head piping



Item	mm
A	31,0
B	11,0
C	14,0
D	14,68
	14,73
E	0,40
F	Optional – To serve as a wrench grip
G	1,52
H	5,0
J	18,3
K	3,97
L	6,35
M	2,38

Item	mm
N	0,80
P	14,61
	14,63
Q	11,51
	11,53
R	63,5
S	0,80
T	2,80
U	2,50
V	16,0
W	16,0

Figure B.2 – Water-spray test spray head

Annex C

(normative)

Ultraviolet light conditioning test (see 8.2)

C.1 Test apparatus

Samples are exposed to ultraviolet light by using one of the following apparatus:

- a) a twin enclosed carbon-arc, (see Clause C.3), with continuous exposure for a minimum of 720 h. The test apparatus shall operate with a black-panel temperature of $(63 \pm 3) ^\circ\text{C}$ in a relative humidity of $(50 \pm 5) \%$; or
- b) a xenon-arc (see Clause C.4), with continuous exposure for a minimum of 1 000 h. The test apparatus shall operate with a 6 500 W, water-cooled xenon-arc lamp, a spectral irradiance of $0,35 \text{ W/m}^2$ at 340 nm, a black-panel temperature of $(63 \pm 3) ^\circ\text{C}$ in a relative humidity of $(50 \pm 5) \%$.

C.2 Mounting of test samples

The samples are mounted vertically on the inside of the cylinder of the light exposure apparatus, with the widest portion of the sample facing the arcs. They are mounted so that they do not touch each other.

C.3 Carbon-arc light-exposure apparatus

The apparatus described in ISO 4892-4, or equivalent, is used in accordance with the procedures given in ISO 4892-1 and ISO 4892-4 using a type 1 filter, with water spray.

C.4 Xenon-arc light-exposure apparatus

The apparatus described in ISO 4892-2, or equivalent, is used in accordance with the procedures given in ISO 4892-1 and ISO 4892-2 using method A, with water spray.

Annex D (normative)

Gasket tests (see 8.5)

D.1 Gasket tests

The relevant tests specified in Clause D.2 or D.3, depending on the type of gasket material used, are applicable to gaskets employed on an ENCLOSURE subjected to water or dust. The additional test of Clause D.4 is applicable to gaskets employed on an ENCLOSURE subjected to oil or coolant. A set of three specimens of the gasket material shall be subjected to the relevant tests.

D.2 Tensile strength and elongation tests

This test is applicable to gaskets, which can stretch (such as O-rings). Gasket material shall be of such quality that samples subjected to a temperature of 69 °C to 70 °C in circulating air for 168 h have a tensile strength of not less than 75 % and an elongation of not less than 60 % of values determined for unaged samples. At the conclusion of the tests, there shall be no visible deterioration, deformation, melting, or cracking of the material and the material shall not harden as determined by normal hand flexing.

D.3 Compression test

This test is applicable to gaskets with closed cell construction. The set of specimens of gasket material shall be tested to the requirements of a), b) and c) (see Figure D.1). On completion of each test, the specimens shall not show signs of deterioration or cracks that can be seen with normal or corrected vision.

- a) A cylindrical weight sufficient to apply 69 kPa shall be placed on the middle portion of each specimen for a period of 2 h. At the end of that time the weight shall be removed and the specimen allowed to rest at a room temperature of 25 °C ± 3 °C for 30 min. The thickness of the gasket shall then be determined and compared with a measurement obtained before the application of the weight. The compression set shall not exceed 50 % of the initial thickness of the specimen.*
- b) Following the test specified in a), the same specimens shall be suspended in an air oven at a temperature of 70° C for a period of 5 days. The specimens shall then be tested for compliance with a), approximately 24 h after removal from the oven.*
- c) Following the test specified in b), the same specimens shall be cooled to the minimum temperature specified by the manufacturer or –33 °C if no minimum ambient temperature is specified for a period of 24 h and then subjected to an impact from a hammer of 1,35 kg mass falling from a height of 150 mm upon removal from the cold chamber. The hammer head shall be steel, 28,6 mm in diameter and have a flat striking surface, 25,4 mm in diameter with slightly rounded edges. The specimens being tested shall be placed on short lengths of 50 mm by 100 mm minimum wooden pieces (clear spruce) when being impacted. Following the impact the specimens shall be examined for evidence of cracking or other adverse effects. The test shall be continued and the specimens impacted every 24 h for two more days. The specimens shall then be removed from the cold chamber, allowed to rest at a room temperature of 25 °C ± 3 °C for approximately 24 h, and then again tested for compliance with a).*

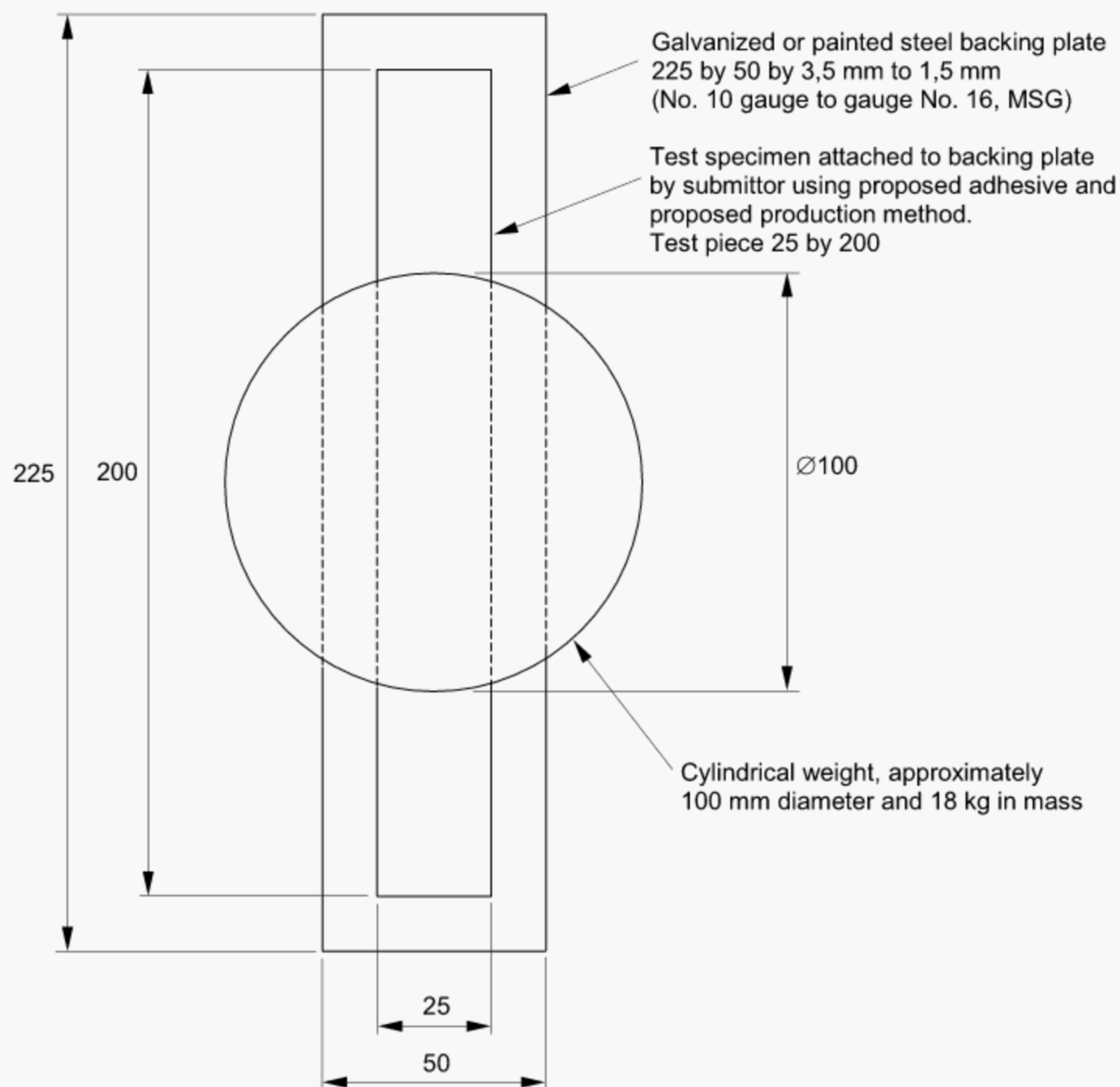
NOTE For requirements in Finland, Norway and Sweden, see 4.1, Note 3.

D.4 Oil immersion test

Gasket material shall not swell more than 25 % or shrink more than 1 % as a result of immersion in oil for 70 h at a room temperature of $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Specifications are provided in ISO 18173:2005 or ASTM D471-98.

NOTE In Canada and United States, IRM Immersion Oil No. 903 is accepted.

Dimensions in millimetres



IEC

Figure D.1 – Gasket test

Annex E (informative)

Rationale

E.1 General

In preparing this part of IEC 60950, it has been assumed that:

- exterior to the OUTDOOR EQUIPMENT there should be no hazards, just as is the case with other information technology equipment;
- protection against vandalism and other purposeful acts will be treated as a product quality issue (for example, IEC 60950 should not contain requirements for the security of locks, types of acceptable screw head, forced entry tests, etc.).

E.2 Electric shock

It is believed that most aspects relating to protection against the risk of electric shock are adequately covered by IEC 60950-1:2005 including current proposals, and in some cases, quoted safety standards (in particular, the IEC 60364 series), and with the exception of the following, do not require modification. Specific requirements not already suitably addressed in IEC 60950-1 were considered as follows:

- clearing of earth faults for remotely located (exposed) information technology equipment;
- the degree of protection provided by the enclosure to rain, dust, etc.;
- the effect of moisture and pollution degree on the insulation of the enclosed parts;
- the possible consequences of ingress by plants and animals (since these could bridge or damage insulation);
- the maximum permissible touch voltage and body contact impedance for wet conditions.

It is noted that the voltage limits of USER-accessible circuits and parts in OUTDOOR LOCATIONS only are applicable to circuits and parts that are actually “USER-accessible”. If the circuits and parts are not USER accessible (determined via application of accessibility probes) and are enclosed in ELECTRICAL ENCLOSURES, connectors and cable suitable for the outdoor application, including being subject to all relevant OUTDOOR ENCLOSURE testing, voltage limits for indoor locations may be acceptable based on the application. For example, a Power over Ethernet (PoE) surveillance camera mounted outdoors supplied by 48 V d.c. from PoE would be in compliance with Clause 6 if the ELECTRICAL ENCLOSURE met the applicable requirements for OUTDOOR ENCLOSURES.

E.3 Energy related hazards

It is believed that most aspects relating to protection against energy hazards for humans are adequately covered by IEC 60950-1. However, the level of available fault current at the point of mains supply to the equipment can be significantly higher and hence the rating of components would need to take this into account (underrating of components in this area can also result in a fire hazard).

E.4 Fire

It is believed that most aspects relating to protection against fire emanating from within the equipment are adequately covered by IEC 60950-1. However, certain measures that may be acceptable for equipment located inside a building would not be acceptable outdoors because they would permit the entry of rain, etc.

For certain types of OUTDOOR EQUIPMENT it could be appropriate to allow the 'no bottom FIRE ENCLOSURE required if mounted on a concrete base' exemption that presently can be used for equipment for use within a RESTRICTED ACCESS LOCATION.

E.5 Mechanical hazards

It is believed that all aspects relating to protection against mechanical hazards emanating from the equipment are adequately covered by IEC 60950-1.

E.6 Heat related hazards

It is believed that most aspects relating to protection against direct heat hazards are adequately covered by IEC 60950-1. However, it may be appropriate to permit higher limits for equipment that is unlikely to be touched by passers by (for example, equipment that is only intended to be pole mounted out of reach).

A default nominal ambient temperature range for OUTDOOR EQUIPMENT has been proposed. The effects of solar heating have not been addressed.

In addition to direct thermal hazards, there is a need to consider consequential hazards. For instance, some plastics become brittle as they become cold. An ENCLOSURE made from such brittle plastic could expose users to other hazards (for example, electrical or mechanical) if it were to break.

E.7 Radiation

It is believed that most aspects relating to direct protection against radiation hazards are adequately covered by IEC 60950-1. However, there may be consequential hazards to consider.

Just as polymeric materials can be affected by low temperatures, they can also become embrittled due to the effect of UV radiation. An ENCLOSURE made from such brittle plastic could expose USERS to other hazards (for example, electrical or mechanical) if it were to break.

E.8 Chemical hazards

It is believed that certain types of OUTDOOR EQUIPMENT need to have measures relating to chemical hazards originating within, or external to, the equipment.

Exposure to chemicals in the environment (for example, salt used to clear roads in the winter) can also cause problems.

E.9 Biological hazards

These are not presently addressed in IEC 60950-1.

As with radiation hazards and chemical hazards, it is thought that there is not likely to be any direct biological hazard. However, plastics and some metals can be attacked by fungi or bacteria and this could result in weakening of protective ENCLOSURES. As stated under 'electric shock', the ingress of plants and animals could result in damage to insulation.

E.10 Explosion hazards

OUTDOOR EQUIPMENT may need to be weather-tight, in such cases there is an increased probability that an explosive atmosphere can build up as a result of:

- hydrogen being produced as a result of charging lead-acid batteries within the equipment and;
- methane and other ‘duct gasses’ entering the equipment from the outdoors.

Bibliography

IEC 60364-4-43:2008, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-5-53, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60721-3-4, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weather protected locations*

IEC 60896-21, *Stationary lead-acid batteries – Part 21: Valve regulated types – Methods of test*

IEC 60896-22, *Stationary lead-acid batteries – Part 22: Valve regulated types – Requirements*

IEC 61439-5:2014, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Assemblies for power distribution in public networks*

IEC 61587-1:2011, *Mechanical structures for electronic equipment – Tests for IEC 60917 and IEC 60297 series – Part 1: Environmental requirements, test set-up and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis under indoor conditions*

IEC 61643 (all parts), *Low-voltage surge protective devices*

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

IEC 61969-3, *Mechanical structures for electronic equipment – Outdoor enclosures – Part 3: Environmental requirements, tests and safety aspects*

IEC 62305-1:2010, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62485-2, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 2: Stationary batteries*

ISO 4628-3, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting*

ISO 14993, *Corrosion of metals and alloys – Accelerated testing involving cyclic exposure to salt mist, "dry" and "wet" conditions*

ISO 21207, *Corrosion tests in artificial atmospheres – Accelerated corrosion tests involving alternate exposure to corrosion-promoting gases, neutral salt-spray and drying*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
INTRODUCTION	36
1 Domaine d'application	37
1.1 Matériels couverts	37
1.2 Exigences complémentaires	37
2 Références normatives	37
3 Termes et définitions	38
4 Conditions applicables aux matériels pour installation extérieure	38
4.1 Température ambiante	38
4.2 Réseau d'alimentation	39
4.2.1 Généralités	39
4.2.2 Tension transitoire de réseau sur le réseau d'alimentation en courant alternatif	39
4.2.3 Tension transitoire de réseau sur le réseau d'alimentation en courant continu	40
4.3 Élévation du potentiel de terre	40
5 Marquages et instructions	40
6 Protection contre les chocs électriques dans un emplacement pour installation extérieure	40
6.1 Limites de tension des parties accessibles à l'utilisateur dans les emplacements pour installation extérieure	40
6.2 Circuits à limitation de courant dans les emplacements pour installation extérieure	41
6.3 Protection du socle de prise de courant dans les emplacements pour installation extérieure	41
7 Bornes pour les conducteurs externes	41
8 Exigences de construction pour les enveloppes pour installation extérieure	41
8.1 Généralités	41
8.2 Résistance aux rayonnements ultraviolets	42
8.3 Résistance à la corrosion	43
8.3.1 Généralités	43
8.3.2 Appareillage d'essai	43
8.3.3 Procédure d'essai	43
8.3.4 Critères de conformité	44
8.4 Fonds des enveloppes contre le feu	44
8.5 Joints d'étanchéité	44
8.5.1 Généralités	44
8.5.2 Résistance à l'huile	44
8.5.3 Dispositifs de fixation	45
9 Protection du matériel à l'intérieur d'une enveloppe pour installation extérieure	45
9.1 Protection contre l'humidité	45
9.2 Protection contre les plantes et les parasites	46
9.3 Protection contre les poussières excessives	46
9.3.1 Généralités	46
9.3.2 Matériel IP5X	46
9.3.3 Matériel IP6X	47

10	Résistance mécanique des enveloppes	47
10.1	Généralités	47
10.2	Essai de choc	47
11	Matériels pour installation extérieure contenant des batteries étanches à soupapes ou des batteries ouvertes	48
11.1	Risque d'explosion des batteries au plomb, des batteries NiCd et des batteries NiMH	48
11.2	Ventilation empêchant la concentration en gaz explosif	48
11.3	Essai de ventilation	50
Annexe A (normative) Atmosphère contenant du dioxyde de soufre saturée d'eau (voir 8.3.2 et 8.3.3)		51
Annexe B (normative) Essai d'arrosage à l'eau (voir 9.1)		52
Annexe C (normative) Essai de conditionnement à la lumière ultraviolette (voir 8.2)		55
C.1	Appareillage d'essai	55
C.2	Montage des échantillons d'essai	55
C.3	Appareil d'exposition à la lumière équipé d'une lampe à arc au carbone	55
C.4	Appareil d'exposition à la lumière équipé d'une lampe à arc au xénon	55
Annexe D (normative) Essais des joints d'étanchéité (voir 8.5)		56
D.1	Essais des joints d'étanchéité	56
D.2	Essais de résistance à la traction et d'allongement	56
D.3	Essai de compression	56
D.4	Essai d'immersion dans l'huile	57
Annexe E (informative) Justifications		58
E.1	Généralités	58
E.2	Choc électrique	58
E.3	Dangers liés à l'énergie	58
E.4	Incendie	59
E.5	Dangers mécaniques	59
E.6	Dangers thermiques	59
E.7	Rayonnements	59
E.8	Dangers chimiques	59
E.9	Dangers biologiques	60
E.10	Dangers d'explosion	60
Bibliographie		61
Figure B.1 – Tuyaux de la tête d'arrosage pour l'essai d'arrosage à l'eau		53
Figure B.2 – Tête d'arrosage pour l'essai d'arrosage à l'eau		54
Figure D.1 – Essai des joints		57
Tableau 1 – Limites minimales de rétention des propriétés après exposition UV		42
Tableau 2 – Exemples de la disponibilité d'environnements de degrés de pollution		45
Tableau 3 – Valeurs du courant $I_{flottant}$ et $I_{pression}$, facteurs f_g et f_s et tensions $U_{flottant}$ et $U_{pression}$		49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION – SÉCURITÉ –

Partie 22: Matériels destinés à être installés à l'extérieur

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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.

La Norme internationale IEC 60950-22 a été établie par le comité d'études 108 de l'IEC: Sécurité des appareils électroniques dans le domaine de l'audio, de la vidéo, du traitement de l'information et des technologies de la communication.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2005. Cette édition constitue une révision technique.

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

- exigences plus détaillées pour la ventilation des batteries.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
108/615/FDIS	108/634/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/IEC, Partie 2.

La présente Partie 22 de l'IEC 60950 est destinée à être utilisée avec l'IEC 60950-1:2005. Les paragraphes de l'IEC 60950-1 s'appliquent pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque les aspects liés à la sécurité sont semblables à ceux de la Partie 1, l'article ou le paragraphe de la Partie 1 correspondant est présenté entre parenthèses à titre de référence après le titre de l'article ou du paragraphe de la Partie 22. Lorsqu'une exigence de la Partie 22 fait référence à une exigence ou à un critère de la Partie 1, une référence spécifique à l'IEC 60950-1 est faite.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60950, publiées sous le titre général *Matériels de traitement de l'information – Sécurité*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- exigences proprement dites et annexes normatives: caractères romains;
- *critères de conformité et modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes dans le corps du texte et dans les tableaux: petits caractères romains;
- termes qui sont définis à l'Article 3 et dans l'IEC 60950-1: PETITES CAPITALES.

Les différentes pratiques suivantes, à caractère moins permanent, existent dans les pays indiqués ci-après:

- 4.1: Les matériels pour installation extérieure nécessitent une conception spéciale pour des températures pouvant descendre jusqu'à –50 °C (Finlande, Norvège, Suède),
- 4.3: Exigences d'élévation du potentiel de terre (États-Unis, Canada),
- 8.5.1: Exigences de types d'enveloppes (États-Unis, Canada),
- D.4: Au Canada et aux États-Unis, une huile d'immersion IRM No. 903 est acceptée (États-Unis, Canada).

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 l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La présente norme propose des exigences de sécurité pour les matériels de traitement de l'information destinés à être installés, lorsqu'ils sont exposés entièrement ou partiellement, dans un endroit où la protection contre les intempéries et autres influences extérieures telles que la pluie, la poussière, etc., qui est en principe assurée par un bâtiment ou une autre structure, est limitée ou inexistante. Il existe de nombreux exemples de matériels de traitement de l'information utilisés à travers le monde, qui sont logés dans des ENVELOPPES spéciales situées sur le trottoir, montées dans des ensembles de matériels de télécommunications et situées sous terre. Actuellement, l'IEC 60950 ne propose pas d'exigences pour de tels matériels et cette proposition a pour objet de rectifier cette omission. Les exigences proposées ne s'appliquent pas aux matériels portables ou transportables qui peuvent être utilisés occasionnellement à l'extérieur, mais qui ne sont pas destinés à être installés dans des conditions de mauvais temps.

Il est prévu que le comité d'études 108 de l'IEC continue à coordonner les résultats de ses travaux avec d'autres comités d'études traitant des matériels installés à l'extérieur, tels que le comité d'études 70 de l'IEC (Degrés de protection procurés par les enveloppes, responsable de l'IEC 60529) et le comité d'études 48 de l'IEC (Connecteurs électriques et structures mécaniques pour les équipements électriques et électroniques).

L'Annexe E décrit les justifications à l'origine du traitement des aspects liés à la sécurité dans la présente norme.

MATÉRIELS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION – SÉCURITÉ –

Partie 22: Matériels destinés à être installés à l'extérieur

1 Domaine d'application

1.1 Matériels couverts

La présente partie de l'IEC 60950 s'applique aux matériels de traitement de l'information destinés à être installés dans un EMBLEMMENT POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

Les exigences pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE s'appliquent également, s'il y a lieu, aux ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE adaptées pour une installation directe sur le terrain et fournies pour loger les matériels de traitement de l'information destinés à être installés dans un EMBLEMMENT POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

1.2 Exigences complémentaires

Chaque installation peut avoir des exigences particulières. Certains exemples sont donnés en 4.2. De plus, les exigences pour la protection des MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE contre les effets des coups de foudre directs ne sont pas couvertes par la norme. Pour obtenir des informations concernant ce sujet, voir l'IEC 62305-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60068-2-11, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60950-1:2005/AMD1:2009

IEC 60950-1:2005/AMD2:2013

IEC 62368-1:2014, *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication – Partie 1: Exigences de sécurité*

ISO 178, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des caractéristiques au choc Charpy*

ISO 180, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Izod*

ISO 527(toutes les parties), *Plastiques – Détermination des propriétés en traction*

ISO 3231, *Peintures et vernis – Détermination de la résistance aux atmosphères humides contenant du dioxyde de soufre*

ISO 4892-1, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 1: Guide général*

ISO 4892-2, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 4892-4, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 4: Lampes à arc au carbone*

ISO 8256, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc-traction*

ISO/TS 18173:2005, *Essais non destructifs – Termes généraux et définitions*

ASTM D471-98, *Standard Test Method for Rubber Property-Effect of Liquids* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60950-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

EMPLACEMENT POUR INSTALLATION EXTERIEURE

emplacement pour un matériel où la protection contre les intempéries et autres influences extérieures, assurée par un bâtiment ou une autre structure, est limitée ou inexistante

3.2

MATERIEL POUR INSTALLATION EXTERIEURE

matériel spécifié par le fabricant pour être installé, lorsqu'il est exposé entièrement ou partiellement aux conditions, dans un EMPLACEMENT POUR INSTALLATION EXTERIEURE

Note 1 à l'article: Les MATERIELS TRANSPORTABLES, par exemple un ordinateur portable ou un ordinateur bloc-notes, ou encore un téléphone, ne sont pas des MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE, à moins qu'ils ne soient spécifiés par le fabricant pour une utilisation continue dans un EMPLACEMENT POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

3.3

ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE

partie du MATERIEL POUR INSTALLATION EXTERIEURE qui est exposée aux conditions défavorables dans un EMPLACEMENT POUR INSTALLATION EXTERIEURE et qui est destinée à protéger l'intérieur du matériel de ces conditions

Note 1 à l'article: Une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE peut également remplir une ou plusieurs des fonctions suivantes: ENVELOPPE CONTRE LE FEU, ENVELOPPE ELECTRIQUE, ENVELOPPE MECANIQUE.

Note 2 à l'article: Une enceinte ou un boîtier séparé(e) dans laquelle (lequel) le matériel est placé peut remplir la fonction d'une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

4 Conditions applicables aux matériels pour installation extérieure

4.1 Température ambiante

Les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE et les ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE doivent être adaptés à une utilisation à une température quelconque dans la

plage spécifiée par le fabricant. Si elle n'est pas spécifiée par le fabricant, la plage doit être considérée comme:

- température ambiante minimale: –33 °C;
- température ambiante maximale: +40 °C.

La conformité est vérifiée par examen et par évaluation des données fournies par le fabricant.

NOTE 1 Les valeurs des températures sont basées sur la Classe 4K2 de l'IEC 60721-3-4. Ces températures ne prennent pas en compte les environnements sévères (par exemple extrêmement froids ou extrêmement chauds), et elles n'incluent pas les dispositions pour le chauffage par les rayonnements émis par le soleil (charge solaire).

NOTE 2 L'attention est attirée sur l'IEC 61587-1 pour des informations complémentaires sur les niveaux de performance C1, C2 et C3.

NOTE 3 En Finlande, en Norvège et en Suède, les températures en hiver peuvent être extrêmement basses. Pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE, cela nécessite une conception spéciale, de sorte que le matériel puisse supporter le transport, le montage et la mise en service à des températures pouvant descendre jusqu'à –50 °C.

4.2 Réseau d'alimentation

4.2.1 Généralités

Les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE alimentés par le réseau doivent être adaptés à la TENSION TRANSITOIRE SUR LE RESEAU la plus élevée prévue dans l'emplacement de l'installation.

Les éléments suivants doivent être pris en considération:

- le courant de défaut présumé de l'alimentation des MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE peut être plus élevé que pour les matériels pour installation intérieure, voir l'IEC 60364-4-43; et
- la TENSION TRANSITOIRE SUR LE RESEAU pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE peut être plus élevée que pour les matériels pour installation intérieure.

Dans une certaine catégorie de surtension, les composants à l'intérieur des MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE qui réduisent la TENSION TRANSITOIRE SUR LE RESEAU ou le courant de défaut présumé doivent être conformes aux exigences de la série IEC 61643.

NOTE 1 La catégorie de surtension des MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE est en principe considérée comme étant l'une des suivantes:

- s'ils sont alimentés par l'installation électrique normale des bâtiments, catégorie de surtension II;
- s'ils sont alimentés directement par le système de distribution réseau, catégorie de surtension III;
- s'ils sont situés au niveau ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, catégorie de surtension IV.

NOTE 2 Pour des informations supplémentaires concernant la protection contre les surtensions, voir l'IEC 60364-5-53.

La conformité est vérifiée par examen du matériel et des instructions d'installation.

4.2.2 Tension transitoire de réseau sur le réseau d'alimentation en courant alternatif

Les matériels qui sont des parties de l'installation du bâtiment ou qui peuvent être soumis à des surtensions transitoires dépassant celles de la catégorie de surtension II doivent être conçus pour la catégorie de surtension III ou IV, à moins qu'une protection supplémentaire ne soit prévue à l'intérieur ou à l'extérieur du matériel. Dans ce cas, les instructions d'installation doivent indiquer la nécessité d'une telle protection supplémentaire. Les distances dans l'air dans les matériels conçus pour la catégorie de surtension III ou IV doivent être conformes à l'Annexe G de l'IEC 60950-1:2005. Le système d'isolation utilisé dans ces matériels doit être capable de résister à la tension d'essai indiquée dans le Tableau 5C de l'IEC 60950-1:2005/AMD2:2013.

4.2.3 Tension transitoire de réseau sur le réseau d'alimentation en courant continu

Le transitoire sur un RESEAU D'ALIMENTATION EN COURANT CONTINU dépend de la source et de l'installation du RESEAU D'ALIMENTATION EN COURANT CONTINU. Lors de la détermination de la TENSION TRANSITOIRE SUR LE RESEAU EN COURANT CONTINU, l'installation et la source du RESEAU EN COURANT CONTINU doivent être prises en compte. Si celles-ci ne sont pas connues, la TENSION TRANSITOIRE SUR LE RESEAU sur le RESEAU D'ALIMENTATION en courant continu doit être considérée de 1,5 kV.

Le fabricant doit déclarer la TENSION TRANSITOIRE SUR LE RESEAU sur le RESEAU D'ALIMENTATION en courant continu dans les instructions d'installation.

4.3 Élévation du potentiel de terre

L'attention est attirée sur le fait que pendant les conditions de suppression des défauts, des TENSIONS DANGEREUSES peuvent exister et être accessibles pendant des périodes plus longues que pour les matériels pour installation intérieure et des conditions de mise à la terre particulières peuvent être nécessaires. Celles-ci sont généralement spécifiées dans les réglementations locales d'installation.

NOTE Aux États-Unis, ces exigences sont regroupées dans le Code électrique national ("National Electrical Code"). Au Canada, elles sont regroupées dans le Code électrique canadien ("Canadian Electrical Code").

La conformité est vérifiée par évaluation des instructions d'installation.

5 Marquages et instructions

Les instructions d'installation pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE doivent inclure les détails de toutes les caractéristiques spéciales nécessaires pour la protection contre les conditions dans les EMBLEMES POUR INSTALLATION EXTERIEURE (voir 1.7.2 de l'IEC 60950-1:2005).

Si un fabricant d'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE classe un produit conformément à l'IEC 60529, le code IP doit être déclaré; cependant, il n'est pas nécessaire qu'il marque le code IP sur l'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE. Il n'est pas nécessaire de faire une telle déclaration pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

La conformité est vérifiée par examen.

6 Protection contre les chocs électriques dans un emplacement pour installation extérieure

6.1 Limites de tension des parties accessibles à l'utilisateur dans les emplacements pour installation extérieure

Les parties conductrices accessibles à l'UTILISATEUR dans un EMBLEMES POUR INSTALLATION EXTERIEURE doivent satisfaire aux exigences pour un CIRCUIT TBTS de 2.2.2 et 2.2.3 de l'IEC 60950-1:2005/AMD2:2013, à l'exception que les limites de tension ne doivent pas dépasser:

- 15 V en courant alternatif, 21,2 V en valeur de crête, ou 30 V en courant continu, dans les conditions normales de fonctionnement (voir 2.2.2),
- 15 V en courant alternatif, 21,2 V en valeur de crête, ou 30 V en courant continu, pendant une durée supérieure à 0,2 s, dans les conditions de premier défaut (voir 2.2.3). De plus, la tension ne doit pas dépasser 30 V en courant alternatif, 42,4 V en valeur de crête, ou 60 V en courant continu.

L'exception de 2.2.3 de l'IEC 60950-1:2005/AMD2:2013 relative à 2.3.2.1 b) de la même publication ne s'applique pas aux parties conductrices accessibles à l'UTILISATEUR.

NOTE 1 Des limites de tension inférieures s'appliquent parce que la résistance de contact du corps est réduite lorsqu'il est soumis à des conditions humides.

NOTE 2 Au Danemark, les règles d'installation exigent que la tension nominale sûre au toucher maximale soit de 6 V en courant alternatif en valeur efficace ou de 15 V en courant continu sans ondulation pour l'environnement extérieur, où l'installation peut être en principe humide ou mouillée en raison des conditions météorologiques y compris les zones équipées d'abris, mais pas dans des murs protégés, par exemple les abris d'autos.

La conformité est vérifiée par mesurage.

6.2 Circuits à limitation de courant dans les emplacements pour installation extérieure

Les exigences de 2.4 de l'IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013 s'appliquent sans modification.

6.3 Protection du socle de prise de courant dans les emplacements pour installation extérieure

Un Dispositif de protection à courant Différentiel Résiduel (DDR) avec un courant de fonctionnement résiduel assigné ne dépassant pas 30 mA doit être utilisé dans le RESEAU D'ALIMENTATION pour les socles de prises de courant destinés à une utilisation générale et avec un courant assigné ne dépassant pas 20 A.

Le DDR doit être une partie intégrante du matériel ou de l'installation du bâtiment. Si le DDR fait partie de l'installation du bâtiment, des instructions pour les installations du DDR doivent être fournies avec le matériel.

7 Bornes pour les conducteurs externes

Les connexions du réseau d'alimentation pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE qui sont destinés à être alimentés:

- par l'installation électrique normale des bâtiments doivent être telles que spécifiées en 3.3 de l'IEC 60950-1:2005/AMD2:2013;
- directement par le système de distribution réseau doivent être telles que spécifiées dans la série IEC 60364.

NOTE Pour les autres bornes, l'IEC 60950-1 s'applique.

La conformité est vérifiée par examen.

8 Exigences de construction pour les enveloppes pour installation extérieure

8.1 Généralités

La protection contre la corrosion doit être fournie par l'utilisation de matériaux adaptés ou par l'application d'un revêtement de protection appliqué sur la surface exposée, en prenant en considération les conditions prévues d'utilisation.

Les parties, telles que les cadrans ou les connecteurs qui servent de partie fonctionnelle d'une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE doivent être conformes aux mêmes exigences de protection de l'environnement que pour l'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

NOTE 1 Les aspects affectant la sécurité qui exigent l'intégrité de l'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE pendant toute la durée de vie du produit comprennent:

- une protection continue contre l'accès aux parties dangereuses, y compris après des essais de résistance mécanique;
- une protection continue contre la pénétration de poussières et d'eau;
- une disponibilité sans interruption de la continuité de terre.

Une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE ne doit pas être utilisée pour transporter du courant au cours d'un fonctionnement normal, si cela peut entraîner une corrosion qui compromettrait la sécurité. Cela n'exclut pas la connexion d'une partie conductrice d'une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE à la terre de protection dans le cadre du transport des courants de défaut.

NOTE 2 L'action d'un courant circulant à travers un joint peut augmenter la corrosion dans des conditions humides.

Lorsqu'une partie conductrice d'une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE est connectée à la terre de protection dans le cadre du transport des courants de défaut, la connexion résultante doit satisfaire aux exigences de 2.6 de l'IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013, après les essais appropriés de conditionnement atmosphérique, voir 8.3.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par les essais de 2.6 de l'IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013 et de 8.3 de la présente norme.

8.2 Résistance aux rayonnements ultraviolets

Les pièces non métalliques d'une ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE exigées pour la conformité à la présente norme doivent être suffisamment résistantes à la dégradation par les rayonnements ultraviolets (UV).

Tableau 1 – Limites minimales de rétention des propriétés après exposition UV

Pièces à soumettre à l'essai	Propriété	Norme à appliquer pour la méthode d'essai	Rétention minimale après essai
Pièces fournissant un support mécanique	Résistance à la traction ^a	ISO 527	70 %
	Résistance à la flexion ^{a, b}	ISO 178	70 %
Pièces fournissant une résistance aux chocs	Choc de Charpy ^c	ISO 179	70 %
	Choc Izod ^c	ISO 180	70 %
	Choc de traction ^c	ISO 8256	70 %
Toutes les pièces	Classification d'inflammabilité	1.2.12 et Annexe A de l'IEC 60950-1:2005	voir ^d
^a Les essais de résistance à la traction et de résistance à la flexion doivent être effectués sur des éprouvettes dont l'épaisseur n'est pas supérieure à l'épaisseur réelle. ^b La face des échantillons exposés au rayonnement UV doit être en contact avec les deux points de charge quand la méthode aux trois points de charge est utilisée. ^c Les essais sont effectués sur des éprouvettes de 3,0 mm d'épaisseur pour l'essai de choc Izod et l'essai de traction et sur des éprouvettes de 4,0 mm d'épaisseur pour l'essai au choc de Charpy. Ils sont considérés comme représentatifs d'autres épaisseurs, descendant jusqu'à 0,8 mm. ^d La classification vis-à-vis de l'inflammabilité peut changer tant qu'elle ne tombe pas en dessous de ce qui est spécifié à l'Article 4 de l'IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013.			

La conformité est vérifiée par examen de la construction et des données disponibles concernant les caractéristiques de la résistance au rayonnement UV du matériau d'ENVELOPPE

et de tout revêtement de protection associé. Si de telles données ne sont pas disponibles, les essais du Tableau 1 sont effectués sur ces pièces.

Les échantillons prélevés sur les pièces, ou constitués d'un matériau identique, sont préparés en conformité avec la norme pour l'essai à effectuer. Ils sont alors conditionnés selon l'Annexe C. Après conditionnement, les échantillons ne doivent pas présenter de signes d'une détérioration significative, telles des craquelures ou des fissures. Ils sont alors maintenus dans les conditions de température ambiante de la pièce pendant au moins 16 h et pas plus de 96 h, après quoi ils sont soumis à l'essai applicable, en conformité avec la norme qui définit cet essai.

De manière à évaluer le pourcentage de rétention des propriétés après essai, les échantillons qui n'ont pas été conditionnés selon l'Annexe C sont soumis aux essais en même temps que les échantillons conditionnés. La rétention doit être telle que spécifiée dans le Tableau 1.

8.3 Résistance à la corrosion

8.3.1 Généralités

Les pièces métalliques des ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE, avec ou sans revêtement de protection, doivent être résistantes aux effets des contaminants d'origine hydrique.

La conformité est vérifiée:

- par examen et par évaluation des données fournies par le fabricant; ou*
- par les essais et les critères spécifiés de 8.3.2 à 8.3.4; ou*
- par le niveau de performance applicable (A1, A2 ou A3) de l'IEC 61587-1.*

8.3.2 Appareillage d'essai

L'appareillage pour l'essai au brouillard salin doit comprendre une chambre d'essai et des pulvérisateurs tels que décrits dans l'IEC 60068-2-11.

L'appareillage pour l'essai dans une atmosphère contenant du dioxyde de soufre saturée d'eau doit comprendre une chambre inerte, scellée hermétiquement, renfermant une atmosphère contenant du dioxyde de soufre saturée d'eau (voir Annexe A) dans laquelle les éprouvettes d'essai et leurs supports sont maintenus. La chambre est telle que décrite dans l'ISO 3231.

8.3.3 Procédure d'essai

L'essai doit comprendre deux périodes de 12 jours identiques et successives.

Chaque période de 12 jours comprend l'essai a) suivi de l'essai b):

- essai a) – 168 h d'exposition à l'atmosphère de brouillard salin. La concentration de la solution saline formant l'atmosphère de brouillard salin est de $5 \% \pm 1 \%$ en masse et la température de la chambre d'essai est maintenue à $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.*
- essai b) – 5 cycles d'exposition, chacun d'entre eux consistant en une exposition de 8 h à une atmosphère riche en dioxyde de soufre saturée d'eau (voir Annexe A), au cours de laquelle la température de la chambre d'essai est maintenue à $40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, suivie d'une période de repos de 16 h, avec la porte de la chambre d'essai ouverte.*

Après chaque période de 12 jours, les éprouvettes d'essai sont nettoyées avec de l'eau déminéralisée.

En variante, les procédures d'essai décrites dans les normes suivantes peuvent être utilisées pour démontrer la conformité:

- *Méthode B de l'ISO 21207; ou*
- *ISO 14993; ou*
- *toute autre norme équivalente.*

8.3.4 Critères de conformité

La conformité est vérifiée par examen visuel. Le matériel ne doit pas présenter de traces de rouille, autre que la corrosion superficielle du revêtement de protection, de craquelures ni autres détériorations qui compromettent les aspects de sécurité suivants:

- *la protection continue contre l'accès aux parties dangereuses, y compris après des essais de résistance mécanique; et*
- *la protection continue contre la pénétration de poussières et d'eau; et*
- *la disponibilité sans interruption de continuité de terre.*

Cependant, la corrosion superficielle du revêtement de protection est permise.

8.4 Fonds des enveloppes contre le feu

Le fond d'une ENVELOPPE CONTRE LE FEU d'un MATERIEL POUR INSTALLATION EXTERIEURE doit être conforme à 4.6.2 de l'IEC 60950-1:2005, sauf s'il n'y a aucune exigence pour les fonds des ENVELOPPES CONTRE LE FEU d'un MATERIEL POUR INSTALLATION EXTERIEURE, à condition que les instructions d'installation spécifient que le matériel doit être monté directement et en permanence sur une surface non combustible (par exemple en béton ou en métal). Il n'y a pas de nécessité de marquage sur le matériel.

La conformité est vérifiée par examen.

8.5 Joints d'étanchéité

8.5.1 Généralités

Lorsque des joints sont utilisés comme méthode de protection contre la pénétration de contaminants potentiels, les paragraphes 8.5.1 à 8.5.3 doivent s'appliquer selon ce qui est approprié.

NOTE Au Canada et aux États-Unis, les types d'ENVELOPPES sont spécifiés dans le Code électrique canadien et le Code électrique national américain.

Les joints pour tous les dispositifs fermant les ouvertures dans la cavité du matériel d'une ENVELOPPE soumise à une éclaboussure ou une fuite d'huile, ainsi que toute porte ou couvercle pour une telle ENVELOPPE, doivent inclure un joint d'étanchéité sur toute la longueur du joint.

Un joint d'étanchéité en matériau thermoplastique ou en élastomère ou un joint d'étanchéité utilisant une composition de matériaux élastomère qui est fourni sur une ENVELOPPE soumise à de l'eau ou de la poussière doit satisfaire aux exigences de la présente norme.

La conformité est vérifiée par examen et en appliquant les essais correspondants de l'Annexe D.

8.5.2 Résistance à l'huile

Un joint d'étanchéité fourni sur une ENVELOPPE soumise à de l'huile ou à un fluide frigorigène doit être résistant à l'huile.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai d'immersion dans l'huile de l'Article D.4.

8.5.3 Dispositifs de fixation

Un joint d'étanchéité doit être fixé avec de l'adhésif ou par des moyens mécaniques. Le joint d'étanchéité et ses dispositifs de fixation ne doivent pas être endommagés lorsque le capot est ouvert.

La conformité est vérifiée par examen.

9 Protection du matériel à l'intérieur d'une enveloppe pour installation extérieure

9.1 Protection contre l'humidité

L'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE doit fournir une protection adéquate contre l'effet de l'humidité sur le matériel enfermé. Des exemples de constructions considérées comme satisfaisant aux exigences sont présentés au Tableau 2.

NOTE 1 Cela n'exclut pas la construction d'ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE ou de MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE avec des volumes segmentés, chacun fournissant un degré de pollution différent.

NOTE 2 Pour la prise en considération des effets de la présence de pollution conductrice, par opposition à la pollution non conductrice qui peut devenir conductrice uniquement en raison de la présence d'humidité, voir les exigences applicables de l'IEC 60529.

Tableau 2 – Exemples de la disponibilité d'environnements de degrés de pollution

Degré de pollution	Méthode de réalisation
Degré de pollution 3	L'utilisation d'une ENVELOPPE satisfaisant aux exigences IPX4 ou de l'Annexe B relatives à la pénétration d'eau est considérée comme fournissant un environnement de degré de pollution 3 à l'intérieur de l'ENVELOPPE.
Réduction du degré de pollution 3 au degré de pollution 2	La réduction de l'environnement de degré de pollution 3 à celui de degré de pollution 2 peut être accomplie: <ul style="list-style-type: none"> – en fournissant une alimentation continue du matériel enfermé; ou – en fournissant un conditionnement climatique séparé qui empêche la condensation à l'intérieur du MATERIEL POUR INSTALLATION EXTERIEURE ou de l'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE; ou – par l'utilisation d'une ENVELOPPE satisfaisant à IP54.
Réduction au degré de pollution 1	Le contrôle de l'environnement au niveau de la surface isolante au degré de pollution 1 peut être réalisé par les méthodes de l'IEC 60950-1, par exemple encapsulation, mise sous boîtier ou revêtement.

Si nécessaire, l'ENVELOPPE des MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE doit être équipée de trous d'écoulement afin de contrôler l'accumulation d'humidité due à:

- l'entrée d'eau à travers les ouvertures; et
- la condensation, lorsqu'elle est susceptible de se produire (par exemple, le fait de maintenir le matériel sous tension ou de chauffer séparément le matériel revient à empêcher toute condensation).

La disponibilité de trous d'écoulement et leur emplacement doivent être pris en considération lors de la détermination du code IP.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par les essais correspondants de l'IEC 60529 ou de l'Annexe B.

- b) le matériel, en fonctionnement, est placé avec le minimum de perturbations dans la chambre à poussière;
- c) la porte de la chambre à poussière est fermée;
- d) le ventilateur provoquant la mise en suspension de la poudre de talc est mis en marche;
- e) après 1 min, le matériel est débranché et laissé à refroidir pendant 3 h, pendant que la poudre de talc reste en suspension.

NOTE L'intervalle de 1 min entre la mise en marche du ventilateur et la mise à l'arrêt du matériel permet de s'assurer que la poudre de talc est convenablement en suspension autour du matériel pendant le refroidissement initial, ce qui revêt la plus grande importance pour les matériels de plus petite taille. Au départ, le matériel fonctionne comme au point a) pour s'assurer que la chambre d'essai n'est pas en surchauffe.

9.3.3 Matériel IP6X

Le matériel étanche à la poussière (premier chiffre IP caractéristique 6) doit être soumis à l'essai conformément à 9.3.2.

10 Résistance mécanique des enveloppes

10.1 Généralités

Les ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE et les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE doivent avoir une résistance mécanique adéquate et doivent fournir une protection contre l'accès aux parties sous tension et contre d'autres dangers à l'intérieur du matériel sur l'ensemble de la plage ambiante de fonctionnement prévue.

La conformité est vérifiée par examen de la construction et des données disponibles et, si nécessaire, par l'essai de 10.2. Après l'essai, les critères suivants doivent être remplis:

- *le niveau de protection doit rester conforme à 9.1; et*
- *les exigences de 4.2.1 de l'IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013 doivent être satisfaites.*

10.2 Essai de choc

Pour un matériel avec une ENVELOPPE constituée de matériaux polymères, il convient de soumettre l'ENVELOPPE du matériel au conditionnement à basse température avant l'essai de choc. Les ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE et les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE doivent ensuite être soumis à l'essai de choc de 4.2.5 de l'IEC 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013. Lorsque l'ENVELOPPE est constituée de matériaux polymères, l'essai est réalisé pendant 24 h à une température ambiante égale à la température ambiante minimale spécifiée par le fabricant ou à -33 °C , si aucune température ambiante minimale n'est spécifiée. L'essai peut être réalisé sur une partie de l'enveloppe représentant la plus grande surface non renforcée, fixée dans sa position normale.

NOTE Pour les exigences en Finlande, en Norvège et en Suède, voir 4.1, Note 3.

Les chocs sont appliqués sur les portes, les couvercles, les joints et éléments analogues qui pourraient compromettre la pénétration de poussières et d'humidité. L'essai est réalisé, que la défaillance donne ou non un accès direct aux parties dangereuses. Les chocs sont appliqués dans les 2 min qui suivent le retrait de la chambre climatique.

11 Matériels pour installation extérieure contenant des batteries étanches à soupapes ou des batteries ouvertes

11.1 Risque d'explosion des batteries au plomb, des batteries NiCd et des batteries NiMH

Le compartiment logeant une batterie étanche à soupapes ou une batterie ouverte, dans lequel le dégagement gazeux est possible au cours d'une utilisation normale ou d'une surcharge, doit avoir une ventilation adéquate.

Dans un compartiment contenant une batterie et des composants électriques, le risque d'inflammation des concentrations locales d'hydrogène et d'oxygène par des pièces opérationnelles adjacentes sur lesquelles se produisent des arcs, telles que les contacteurs et les interrupteurs près des ouvertures pour batteries, doit être contrôlé. Cela doit être réalisé, par exemple, par l'utilisation de composants complètement enfermés, par la séparation des compartiments pour batteries ou par une ventilation adéquate.

Le système de ventilation doit être construit de sorte que tout défaut potentiel, y compris la déformation des boîtiers de batterie due à une surchauffe ou à un emballement thermique, n'entraîne pas la défaillance du système de ventilation à ventiler les gaz explosifs.

Si des tubes de ventilation sont utilisés pour acheminer à l'extérieur des boîtiers de la batterie les gaz explosifs, ils ne doivent pas être le seul moyen d'éliminer l'accumulation de gaz à partir de l'enceinte. Un dispositif indépendant de ventilation naturelle qui ventile convenablement l'enveloppe contenant les batteries doit être fourni.

Si une ventilation mécanique ou à air forcé est utilisée, une ventilation adéquate doit continuer à être assurée dans des conditions de premier défaut.

Les ENVELOPPES à amortisseurs mécaniques ou électromécaniques doivent continuer à assurer une ventilation adéquate lorsque l'amortisseur est en position fermée.

NOTE Les méthodes d'essai et les exigences d'essai relatives aux batteries stationnaires sont données dans l'IEC 60896-21, l'IEC 60896-22 et l'IEC 62485-2.

La conformité est vérifiée par examen du système de ventilation pour conformité aux dispositions ci-dessus, en s'assurant que la capacité du boîtier à ventiler l'hydrogène est conforme à 11.2 et, si nécessaire, par l'essai de 11.3.

Par hypothèse, la charge rapide doit être considérée, à moins qu'il puisse être vérifié que la charge flottante est maintenue dans des conditions normales et des conditions de premier défaut.

Pour les conditions de charge dans lesquelles la tension de charge rapide dépasse les valeurs données dans le Tableau 3, l'essai de 11.3 doit être réalisé.

11.2 Ventilation empêchant la concentration en gaz explosif

Les exigences de M.7 de l'IEC 62368-1:2014 s'appliquent.

Le Tableau 3 doit être utilisé pour le calcul du débit d'air de ventilation à la place du Tableau M.1 de l'IEC 62368-1:2014.

Tableau 3 – Valeurs du courant I_{flottant} et I_{pression} , facteurs f_g et f_s et tensions U_{flottant} et U_{pression}

Paramètre	Éléments ouverts des batteries au plomb-acide Sb < 3 % ^a	Éléments VRLA des batteries au plomb-acide	Éléments ouverts des batteries NiCd (au nickel-cadmium) ^b
Facteur d'émission de gaz f_g	1	0,2	1
Facteur de sécurité d'émission de gaz f_s (y compris 10 % d'éléments défectueux et vieillissement)	5	5	5
Tension de charge flottante U_{flottant} ^c V/élément	2,23	2,27	1,40
Courant de charge flottant typique I_{flottant} A/Ah	1	1	1
Courant (flottant) I_{gaz} mA/ Ah (dans les conditions de charge flottante applicables au calcul du débit d'air)	5	1	5
Tension de charge rapide U_{pression} ^c V/élément	2,40	2,40	1,55
Courant de charge rapide typique I_{pression} mA/Ah	4	8	10
Courant (rapide) I_{gaz} mA/Ah (dans les conditions de charge rapide applicables au calcul du débit d'air)	20	8	50
<p>^a Pour une teneur en antimoine (Sb) supérieure à 3 %, le courant utilisé pour les calculs doit être doublé.</p> <p>^b Pour les éléments NiCd et NiMH de type recombinaison, consulter le fabricant.</p> <p>^c La tension de charge rapide et flottante peut varier avec la gravité spécifique de l'électrolyte dans les éléments au plomb-acide.</p>			
<p>Les valeurs du courant de charge flottant et rapide augmentent avec la température. Les conséquences d'une augmentation de la température, jusqu'à un maximum de 40 °C, ont été prises en compte dans les valeurs contenues dans le Tableau 1.</p> <p>Dans le cas d'utilisation de bouchons à évent de recombinaison de gaz, les valeurs du courant produisant du gaz I_{gaz} pour les éléments ouverts peuvent être réduites à 50 % des valeurs des éléments ouverts.</p> <p>Les exigences de volume de l'air de ventilation, par exemple, pour deux ensembles d'éléments VRLA de 48 V dans la même enceinte de batterie et chacun avec 120 Ah de capacité C_{10} assignée, dans des conditions de service de charge flottante et rapide sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> – service avec condition de charge flottante seulement: $Q = 0,05 \times 24 \times 1 \times 120 \times 0,001 = 0,144 \text{ m}^3/\text{h}$ par ensemble ou 288 l/h au total; – service avec condition de charge rapide: $Q = 0,05 \times 24 \times 8 \times 120 \times 0,001 = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$ par ensemble ou 2 300 l/h au total. 			

Pour le calcul de la superficie des ouvertures de ventilation exigées pour la ventilation naturelle du présent paragraphe, la vitesse de l'air est considérée par hypothèse être de 0,1 m/s.

En variante, l'équation suivante peut être utilisée:

$$A = 28 \times Q$$

où:

Q est le taux de ventilation d'air frais (m^3/h);

A est la superficie libre des ouvertures en entrée et sortie d'air (cm²).

11.3 Essai de ventilation

L'essai suivant doit être utilisé pour mesurer la concentration en gaz s'il n'est pas évident que la ventilation exigée est efficace.

Des échantillons de l'atmosphère à l'intérieur du compartiment pour batteries doivent être prélevés après 7 h de fonctionnement. Les échantillons doivent être prélevés en des endroits où la concentration en hydrogène est susceptible d'être la plus élevée. La concentration en hydrogène ne doit pas être supérieure à 1 % en volume si le mélange se situe à proximité d'une source d'inflammation, ou ne doit pas dépasser 2 % en volume si le mélange n'est pas à proximité d'une source d'inflammation. Voir 4.3.8 de l'IEC 60950-1:2005/AMD2:2013, pour évaluer la surcharge d'une batterie rechargeable.

Annexe A

(normative)

Atmosphère contenant du dioxyde de soufre saturée d'eau (voir 8.3.2 et 8.3.3)

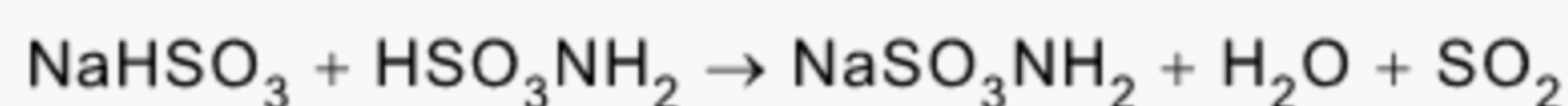
Si la chambre d'essai a un volume intérieur de $300 \text{ l} \pm 30 \text{ l}$, l'atmosphère contenant du dioxyde de soufre saturée en eau est créée par l'introduction de 0,2 l de dioxyde de soufre avec une concentration de 0,067 % en volume dans la chambre d'essai fermée. Le dioxyde de soufre peut être introduit soit par une bouteille de gaz soit en créant une réaction spécifique à l'intérieur de la chambre. Pour les chambres d'essai ayant un volume intérieur différent, la quantité de dioxyde de soufre est modifiée en conséquence.

Le dioxyde de soufre peut être formé à l'intérieur de l'appareillage d'essai en traitant le métabisulfite de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) avec un acide relativement fort, l'acide sulfamique (HSO_3NH_2).

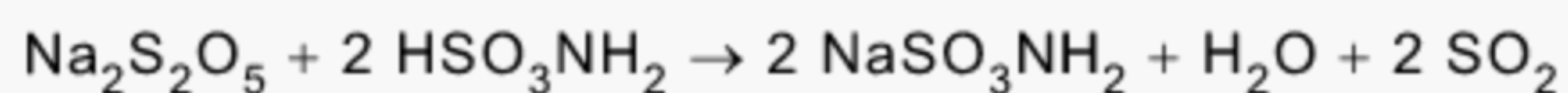
NOTE 1 La méthode consiste en la dissolution du métabisulfite de sodium en excès dans l'eau, ce qui donne la réaction:



Une quantité stœchiométrique d'acide sulfamique est ensuite ajoutée, donnant la réaction:



La réaction globale résultante est:



Afin d'obtenir 1 l de SO_2 dans des conditions normales avec une température de 0 °C et une pression atmosphérique de $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$, 4,24 g de métabisulfite de sodium et 4,33 g d'acide sulfamique sont exigés.

NOTE 2 L'acide sulfamique est le seul acide minéral solide qu'il est facile de conserver.

Annexe B (normative)

Essai d'arrosage à l'eau (voir 9.1)

Il faut que l'appareillage d'essai d'arrosage à l'eau, utilisant de l'eau douce, se compose de trois têtes d'arrosage montées dans un ensemble de tuyaux d'alimentation en eau, tel que représenté à la Figure B.1. Les têtes d'arrosage doivent être construites conformément aux détails représentés à la Figure B.2. L'ENVELOPPE doit être positionnée dans la zone focale des têtes d'arrosage, de telle sorte que la quantité la plus élevée d'eau soit susceptible de pénétrer dans l'ENVELOPPE. La pression d'eau doit être maintenue à 34,5 kPa au niveau de chaque tête d'arrosage. L'ENVELOPPE doit être exposée à l'arrosage à l'eau pendant 1 h.

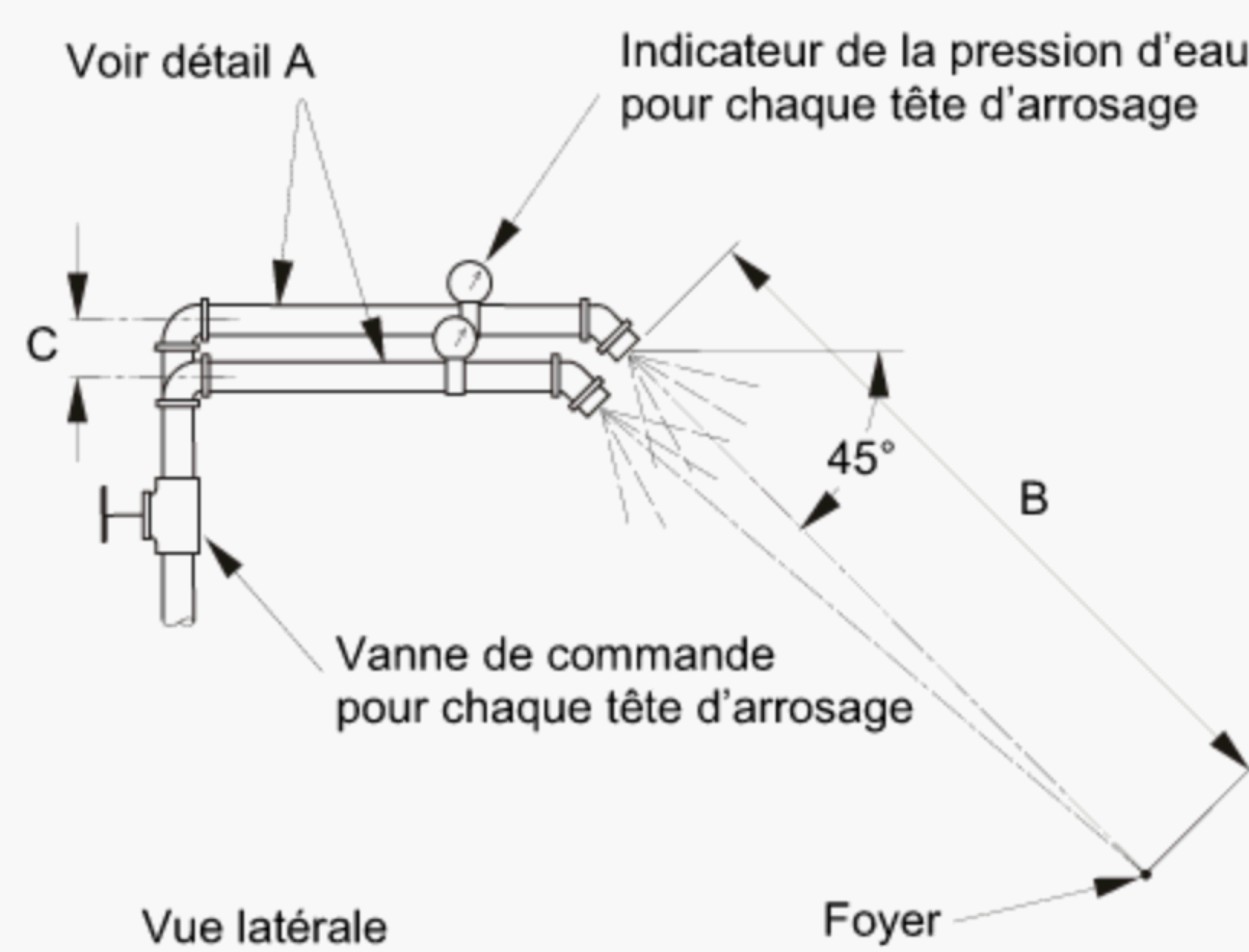
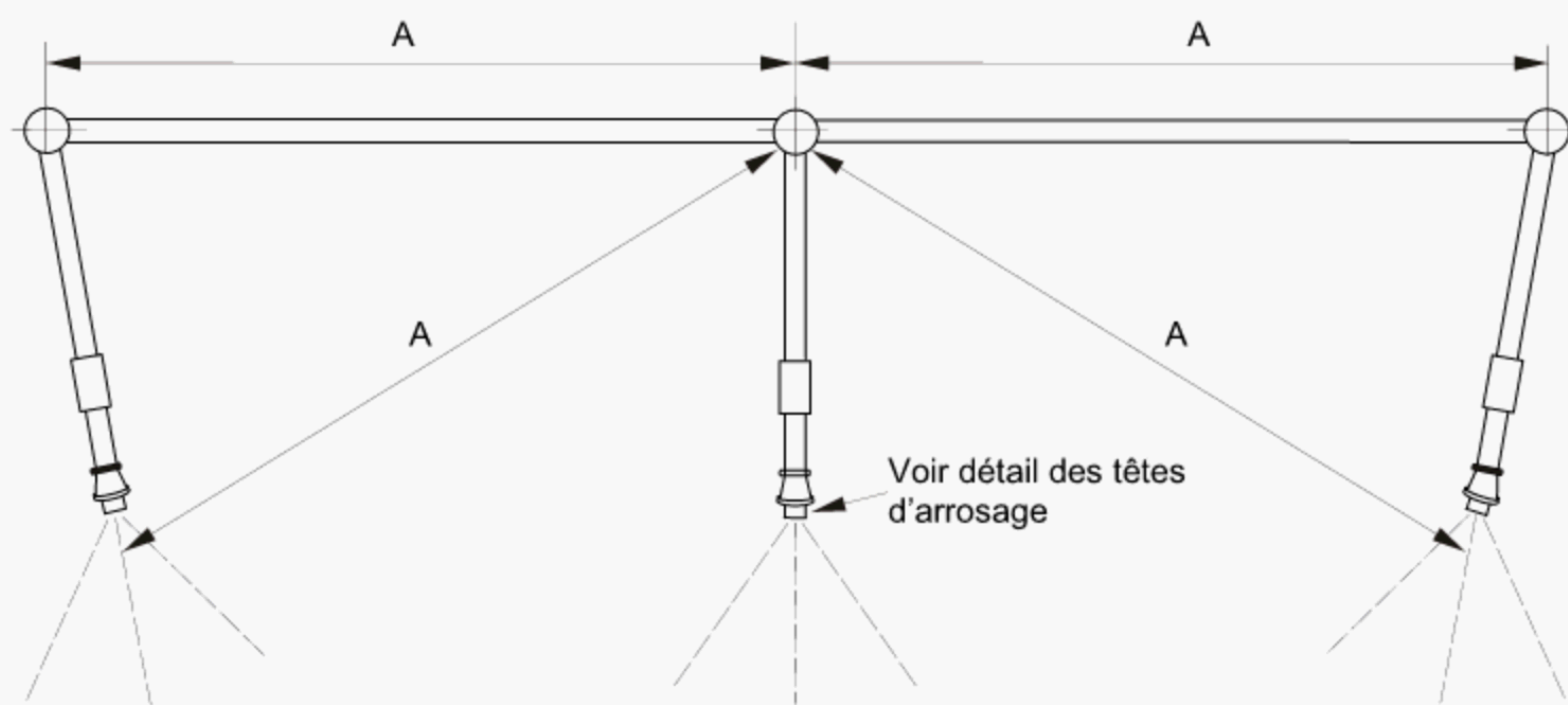
A moins que la construction soit telle qu'un essai sur un côté de l'ENVELOPPE soit représentatif d'un essai sur un autre côté, l'essai doit être répété sur les autres côtés de l'ENVELOPPE si nécessaire.

L'arrosage à l'eau doit produire un arrosage uniforme sur la ou les surfaces en essai. Les diverses surfaces verticales d'une ENVELOPPE peuvent être soumises aux essais séparément ou ensemble, à condition qu'un arrosage uniforme soit appliqué.

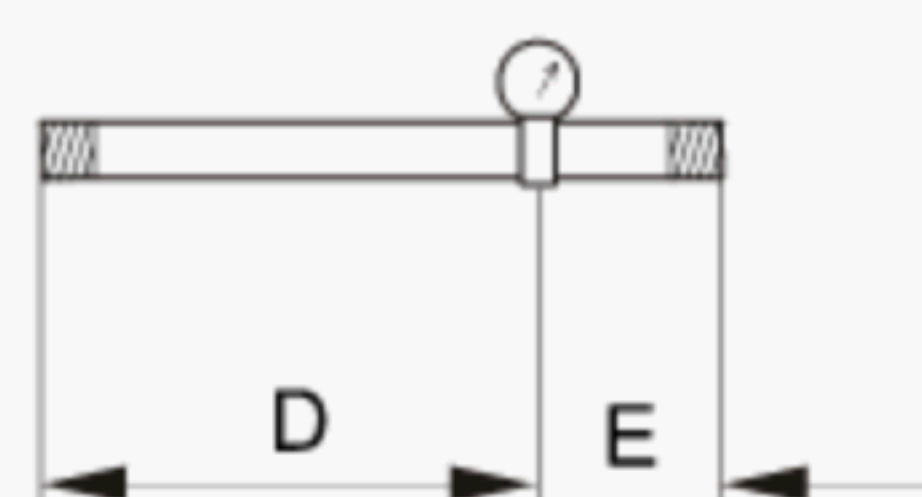
La surface supérieure de l'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE doit être soumise aux essais en appliquant un arrosage uniforme à partir des buses situées à des hauteurs appropriées (voir le foyer sur la Figure B.1), si

- a) il y a des ouvertures sur la surface supérieure, ou
- b) à partir d'un examen de la construction, il est déterminé que le ruissellement provenant de la surface supérieure pourrait entraîner une pénétration de l'eau sur une surface verticale qui ne serait pas détectée par l'essai de la surface verticale.

S'il y a des ouvertures dans une surface verticale, situées plus bas que 250 mm au-dessus du sol, de telle sorte qu'une pénétration d'eau provenant des éclaboussures produites par la pluie rebondissant sur le sol peut se produire, un essai doit être réalisé, consistant en un arrosage à l'eau sur la surface du sol en face de telles ouvertures, sur une distance nécessaire pour que l'arrosage dévié atteigne l'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE. Cet essai n'est pas réalisé si, à partir d'un examen de la construction, il est déterminé que l'essai de la surface verticale assure une conformité adéquate.



Ensemble de piézomètres
Détail A

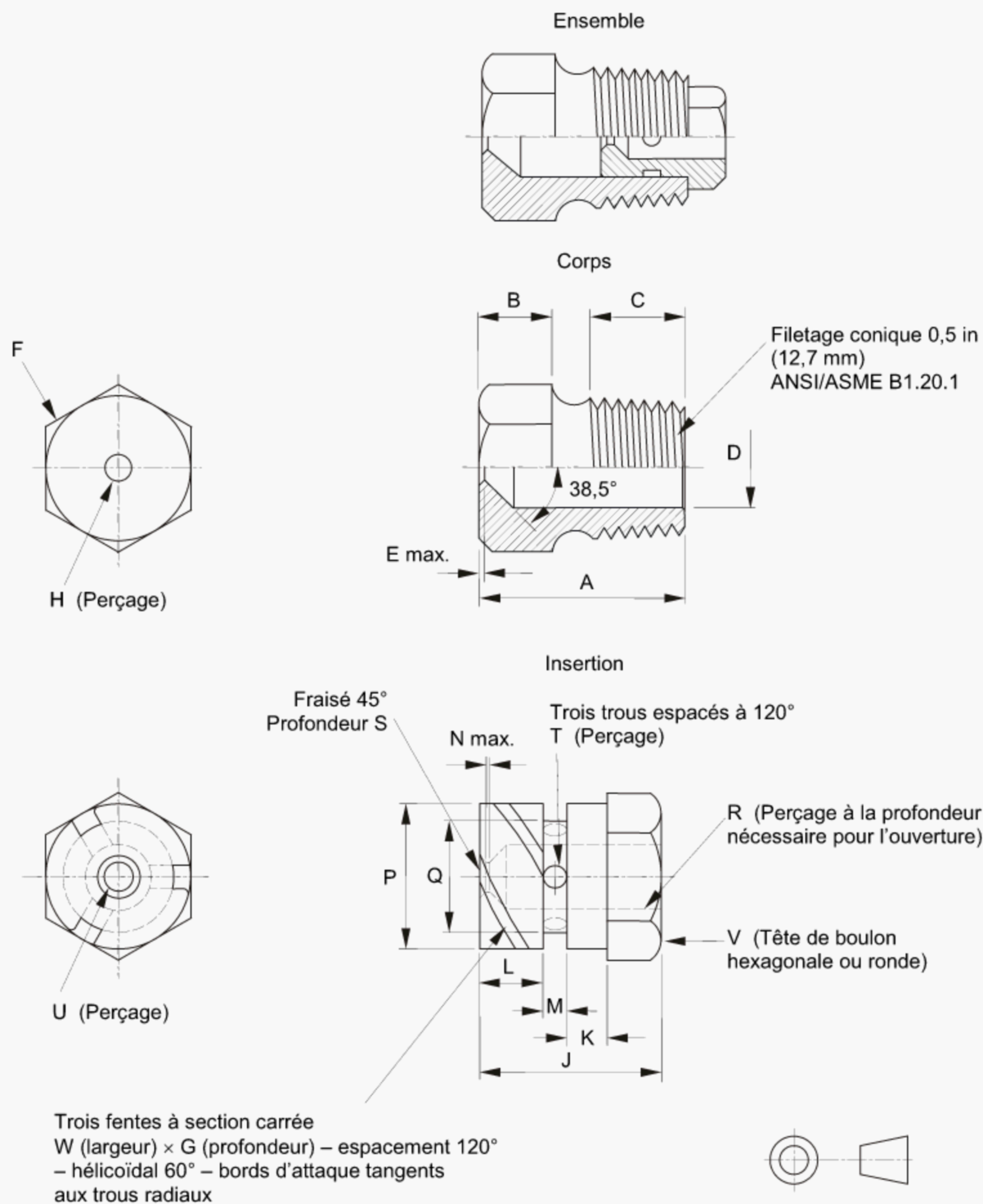


IEC

Légende

Élément	mm
A	710
B	1 400
C	55
D	230
E	75

Figure B.1 – Tuyaux de la tête d'arrosage pour l'essai d'arrosage à l'eau



IEC

Élément	mm	Élément	mm
A	31,0	N	0,80
B	11,0	P	14,61
C	14,0		14,63
D	14,68	Q	11,51
	14,73		11,53
E	0,40	R	63,5
F	Facultatif – servant de poignée pour tourner	S	0,80
G	1,52	T	2,80
H	5,0	U	2,50
J	18,3	V	16,0
K	3,97	W	16,0
L	6,35		
M	2,38		

Figure B.2 – Tête d'arrosage pour l'essai d'arrosage à l'eau

Annexe C (normative)

Essai de conditionnement à la lumière ultraviolette (voir 8.2)

C.1 Appareillage d'essai

Les échantillons sont exposés à la lumière ultraviolette en utilisant l'un des appareils suivants:

- a) une lampe à double arc au carbone (voir Article C.3), fournissant une exposition continue pendant au moins 720 h. L'appareil d'essai doit fonctionner à une température du panneau noir de $(63 \pm 3) ^\circ\text{C}$ dans une humidité relative de $(50 \pm 5) \%$; ou
- b) une lampe à arc au xénon (voir Article C.4), fournissant une exposition continue pendant au moins 1 000 h. L'appareil d'essai doit fonctionner avec une lampe à arc au xénon de 6 500 W refroidie à l'eau, ayant un éclairement spectral énergétique de $0,35 \text{ W/m}^2$ à 340 nm et une température du panneau noir de $(63 \pm 3) ^\circ\text{C}$ dans une humidité relative de $(50 \pm 5) \%$.

C.2 Montage des échantillons d'essai

Les échantillons sont montés verticalement à l'intérieur du cylindre de l'appareil d'exposition à la lumière, avec leur plus large partie faisant face aux arcs. Les échantillons sont placés de manière à ne pas être en contact les uns avec les autres.

C.3 Appareil d'exposition à la lumière équipé d'une lampe à arc au carbone

L'appareil décrit dans l'ISO 4892-4, ou équivalent, est utilisé selon les procédures données dans l'ISO 4892-1 et l'ISO 4892-4, en utilisant le filtre de type 1, avec arrosage à l'eau.

C.4 Appareil d'exposition à la lumière équipé d'une lampe à arc au xénon

L'appareil décrit dans l'ISO 4892-2, ou équivalent, est utilisé selon les procédures données dans l'ISO 4892-1 et l'ISO 4892-2, en utilisant la méthode A, avec arrosage à l'eau.

Annexe D (normative)

Essais des joints d'étanchéité (voir 8.5)

D.1 Essais des joints d'étanchéité

Les essais correspondants spécifiés à l'Article D.2 ou D.3, en fonction du type de matériau de joint utilisé, sont applicables aux joints utilisés sur une ENVELOPPE soumise à l'eau ou à la poussière. L'essai complémentaire de l'Article D.4 est applicable aux joints utilisés sur une ENVELOPPE soumise à l'huile ou à un fluide frigorigène. Un ensemble de trois éprouvettes du matériau des joints doit être soumis aux essais correspondants.

D.2 Essais de résistance à la traction et d'allongement

Cet essai est applicable aux joints qui peuvent s'étendre (tels que les joints toriques). Le matériau du joint doit avoir une qualité telle que les échantillons soumis à une température de 69 °C à 70 °C dans l'air circulant pendant 168 h aient une résistance à la traction d'au moins 75 % et un allongement d'au moins 60 % des valeurs déterminées pour les échantillons non vieillis. À la fin des essais, il ne doit pas y avoir de détérioration visible, de déformation, de fusion, ni de craquelures sur le matériau, et le matériau ne doit pas se durcir, comme déterminé par une flexion normale à la main.

D.3 Essai de compression

Cet essai est applicable aux joints avec une construction à cellule fermée. L'ensemble des éprouvettes du matériau du joint doit être soumis aux essais selon les exigences de a), b) et c) (voir Figure D.1). À la fin de chaque essai, les éprouvettes ne doivent pas présenter de signes de détérioration ni de fissures visibles avec une vision normale ou corrigée.

- a) Un poids cylindrique suffisant pour appliquer 69 kPa doit être placé sur la partie médiane de chaque éprouvette pendant 2 h. À la fin de cette période, le poids doit être retiré et l'éprouvette laissée au repos à une température ambiante de 25 °C ± 3 °C pendant 30 min. L'épaisseur du joint doit ensuite être déterminée et comparée à un mesurage obtenu avant l'application du poids. L'ensemble de compression ne doit pas dépasser 50 % de l'épaisseur initiale de l'éprouvette.*
- b) Après l'essai spécifié en a), les mêmes éprouvettes doivent être suspendues dans une étuve à une température de 70 °C pendant 5 jours. Les éprouvettes doivent ensuite être soumises aux essais pour établir leur conformité à a), environ 24 h après le retrait de l'étuve.*
- c) Après l'essai spécifié en b), les mêmes éprouvettes doivent être refroidies à la température minimale spécifiée par le fabricant ou à –33 °C si aucune température ambiante minimale n'est spécifiée pendant une durée de 24 h, puis soumises à un choc provenant d'un marteau de masse égale à 1,35 kg tombant d'une hauteur de 150 mm après le retrait de la chambre froide. La tête du marteau doit être en acier, de 28,6 mm de diamètre et avoir une surface de frappe plane, de 25,4 mm de diamètre avec des bords légèrement arrondis. Les éprouvettes soumises aux essais doivent être placées sur de petites longueurs de morceaux de bois d'au moins 50 mm par 100 mm (épicéa ébranché) lorsqu'elles sont soumises aux chocs. Après les chocs, les éprouvettes doivent être examinées pour mettre éventuellement en évidence des fissures ou autres effets néfastes. L'essai doit être poursuivi et les éprouvettes doivent être soumises aux chocs toutes les 24 h pendant deux jours supplémentaires. Les éprouvettes doivent ensuite être retirées de la chambre froide, et laissées au repos à une température ambiante de 25 °C ± 3 °C pendant environ 24 h, puis sont à nouveau soumises aux essais afin de mettre en évidence leur conformité à a).*

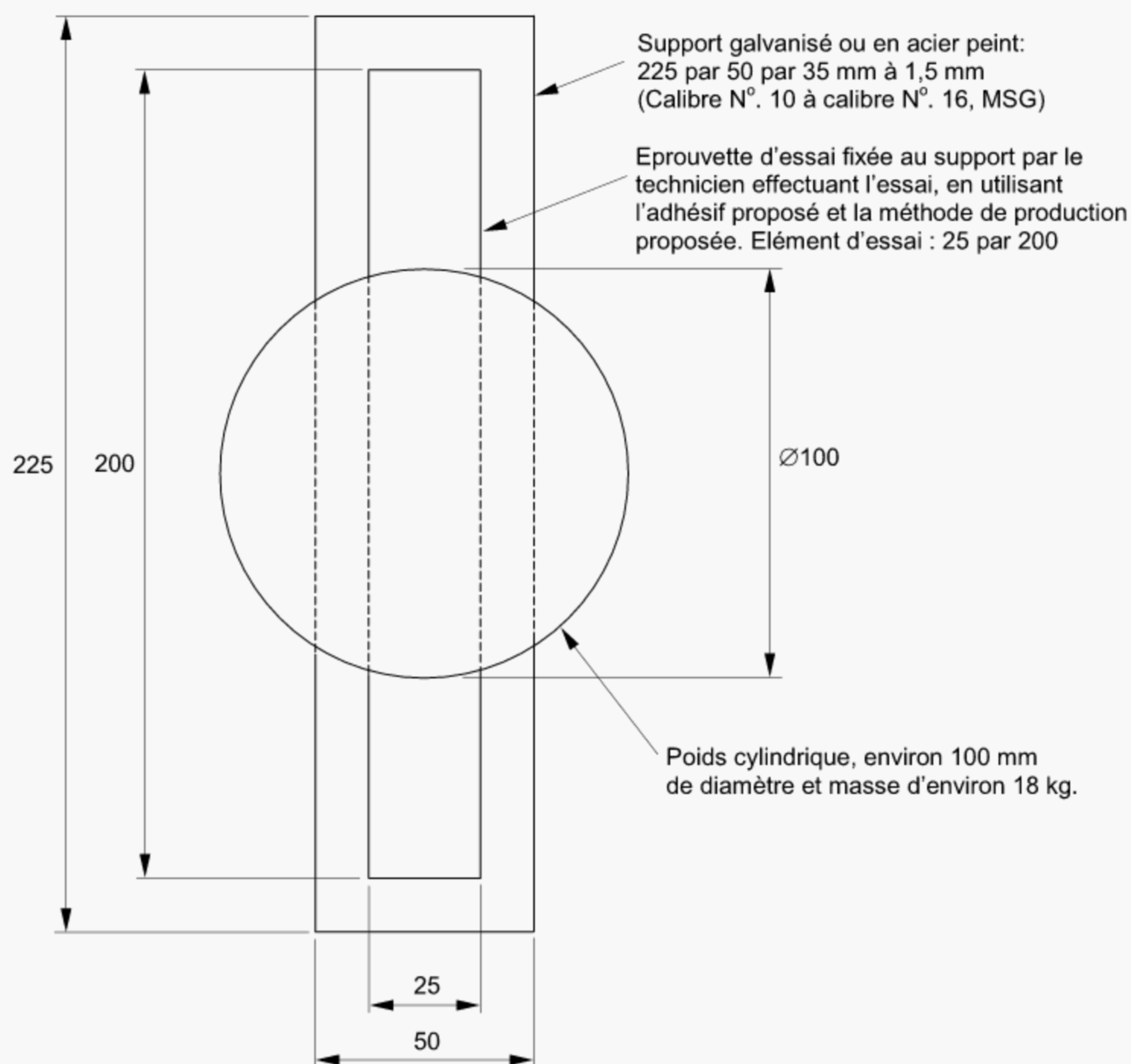
NOTE Pour les exigences en Finlande, en Norvège et en Suède, voir 4.1, Note 3.

D.4 Essai d'immersion dans l'huile

Le matériau du joint ne doit pas gonfler de plus de 25 % ni se rétrécir de plus de 1 % après immersion dans l'huile pendant 70 h à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Des spécifications sont données dans l'ISO 18173:2005 ou l'ASTM D471-98.

NOTE Au Canada et aux États-Unis, une huile d'immersion IRM No. 903 est acceptée.

Dimensions en millimètres



IEC

Figure D.1 – Essai des joints

Annexe E (informative)

Justifications

E.1 Généralités

Pour la préparation de la présente partie de l'IEC 60950, les hypothèses suivantes ont été posées:

- à l'extérieur du MATERIEL POUR INSTALLATION EXTERIEURE, il convient qu'il n'y ait pas de dangers, tout comme cela est le cas avec d'autres matériels de traitement de l'information;
- la protection contre le vandalisme et autres actes intentionnels sera traitée comme un problème de qualité de produit (par exemple, il convient que l'IEC 60950 ne comporte pas d'exigences pour la sécurité des mécanismes de verrouillage, des types de têtes de vis acceptables, des essais d'entrée par effraction, etc.).

E.2 Choc électrique

Il est estimé que la plupart des aspects liés à la protection contre le risque de chocs électriques sont couverts de façon adéquate par l'IEC 60950-1:2005, y compris les propositions actuelles et, dans certains cas, les normes de sécurité citées (en particulier, la série IEC 60364), et avec l'exception suivante, ne nécessitent pas de modification. Les exigences spécifiques qui n'ont pas déjà été traitées convenablement dans l'IEC 60950-1 ont été considérées comme suit:

- la suppression des défauts à la terre pour les matériels de traitement de l'information situés (exposés) à distance;
- le degré de protection procuré par l'enveloppe contre la pluie, la poussière, etc.;
- l'effet de l'humidité et du degré de pollution sur l'isolation des parties enfermées;
- les conséquences éventuelles de la pénétration par des plantes et des animaux (dans la mesure où ils pourraient ponter ou endommager l'isolation);
- la tension de contact maximale admissible et l'impédance de contact du corps pour les conditions humides.

Il est à noter que les limites de tension de circuits et parties accessibles à l'UTILISATEUR dans les EMPLACEMENTS POUR INSTALLATION EXTERIEURE ne sont applicables qu'aux circuits et parties qui sont réellement "accessibles à l'UTILISATEUR". Si les circuits et parties ne sont pas accessibles à l'UTILISATEUR (déterminé par application de sondes d'accessibilité) et sont enfermés dans des ENVELOPPES ELECTRIQUES, des connecteurs et câbles appropriés pour l'utilisation extérieure, et sont soumis à tous les essais d'ENVELOPPE POUR INSTALLATION EXTERIEURE correspondants, les limites de tension pour les emplacements pour installation intérieure peuvent être acceptables en fonction de l'utilisation. Par exemple, une caméra de surveillance de technologie Power over Ethernet (PoE) (à alimentation par Ethernet) installée à l'extérieur et alimentée en 48 V en courant continu par PoE serait conforme à l'Article 6 si l'ENVELOPPE ELECTRIQUE satisfaisait aux exigences applicables aux ENVELOPPES POUR INSTALLATION EXTERIEURE.

E.3 Dangers liés à l'énergie

Il est estimé que la plupart des aspects liés à la protection contre les dangers liés à l'énergie pour les humains sont couverts de façon adéquate par l'IEC 60950-1. Cependant, le niveau de courant de défaut disponible au point du réseau d'alimentation du matériel peut être significativement plus élevé et, ainsi, il serait nécessaire que les caractéristiques assignées des composants prennent cela en considération (l'utilisation de composants avec des valeurs assignées faibles dans cette zone peut également entraîner un danger d'incendie).

E.4 Incendie

Il est estimé que la plupart des aspects liés à la protection contre les incendies provenant de l'intérieur du matériel sont couverts de façon adéquate par l'IEC 60950-1. Cependant, certaines mesures qui peuvent être acceptables pour le matériel situé à l'intérieur d'un bâtiment ne seraient pas acceptables à l'extérieur, parce qu'elles permettraient l'entrée de la pluie, etc.

Pour certains types de MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE, il peut être approprié de permettre l'exemption «pas d'ENVELOPPE CONTRE LE FEU dans le fond requise si elle est montée sur une base en béton», qui peut actuellement être utilisée pour les matériels destinés à être utilisés dans un EMPLACEMENT A ACCES RESTREINT.

E.5 Dangers mécaniques

Il est estimé que tous les aspects liés à la protection contre les dangers mécaniques provenant du matériel sont couverts de façon adéquate par l'IEC 60950-1.

E.6 Dangers thermiques

Il est estimé que la plupart des aspects liés à la protection contre les dangers thermiques directs sont couverts de façon adéquate par l'IEC 60950-1. Cependant, il peut être approprié de permettre des limites plus élevées pour les matériels qui ne sont pas susceptibles d'être touchés par des passants (par exemple matériels qui ne sont destinés qu'à être installés dans un endroit hors d'atteinte).

Une plage nominale de températures ambiantes de défaut pour les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE a été proposée. Les effets du chauffage solaire n'ont pas été traités.

En plus des dangers thermiques directs, il est nécessaire de prendre en considération les dangers consécutifs. Par exemple, certains matériaux plastiques se fragilisent en se refroidissant. Une ENVELOPPE réalisée à partir d'un tel matériau plastique fragile peut exposer les utilisateurs à d'autres dangers (par exemple électriques ou mécaniques), si elle devait se rompre.

E.7 Rayonnements

Il est estimé que la plupart des aspects liés à la protection directe contre les dangers de rayonnement sont couverts de façon adéquate par l'IEC 60950-1. Cependant, il peut y avoir des dangers consécutifs à prendre en considération.

De la même façon que les matériaux polymères peuvent être affectés par des températures basses, ils peuvent aussi se fragiliser en raison de l'effet des rayonnements UV. Une ENVELOPPE réalisée à partir d'un tel matériau plastique fragile peut exposer les UTILISATEURS à d'autres dangers (par exemple électriques ou mécaniques), si elle devait se rompre.

E.8 Dangers chimiques

Il est estimé qu'il est nécessaire que certains types de MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE aient des mesures relatives aux dangers chimiques se produisant à l'intérieur ou à l'extérieur du matériel.

L'exposition aux substances chimiques dans l'environnement (par exemple le sel utilisé pour dégager les routes en hiver) peut également entraîner des problèmes.

E.9 Dangers biologiques

Ces dangers ne sont pas actuellement traités dans l'IEC 60950-1.

À l'instar des dangers de rayonnement et des dangers chimiques, il est estimé qu'il n'est pas probable qu'il y ait un quelconque danger biologique direct. Cependant, les matériaux plastiques et certains métaux peuvent être détériorés par des champignons ou des bactéries et cela peut entraîner un affaiblissement des ENVELOPPES protectrices. Comme indiqué dans la partie «choc électrique», la pénétration par des plantes et des animaux peut entraîner un endommagement de l'isolation.

E.10 Dangers d'explosion

Il peut être nécessaire de protéger les MATERIELS POUR INSTALLATION EXTERIEURE contre les intempéries; dans de tels cas, il y a une probabilité accrue qu'une atmosphère explosive puisse se former sous l'effet:

- de l'hydrogène produit sous l'effet du chargement des batteries au plomb à l'intérieur du matériel et;
- du méthane et d'autres «gaz conduits» pénétrant dans le matériel de l'extérieur.

Bibliographie

IEC 60364-5-53, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

IEC 60364-4-43:2008, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60721-3-4, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4: Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*

IEC 60896-21, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 21: Types étanches à soupapes – Méthodes d'essai*

IEC 60896-22, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 22: Types étanches à soupapes – Exigences*

IEC 61439-5:2014, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Ensembles pour réseaux de distribution publics*

IEC 61587-1:2011, *Structures mécaniques pour équipement électronique – Essais pour les séries CEI 60917 et CEI 60297 – Partie 1: Exigences environnementales, montage d'essai et aspects de la sécurité des baies, bâtis, bacs à cartes et châssis dans des conditions d'intérieur*

IEC 61643 (toutes les parties), *Parafoudres basse tension*

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

IEC 61969-3, *Structures mécaniques pour équipement électronique – Enveloppes de plein air – Partie 3: Exigences environnementales, essais et aspects de la sécurité*

IEC 62305-1:2010, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

IEC 62485-2, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: Batteries stationnaires*

ISO 4628-3, *Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 3: Évaluation du degré d'enrouillement*

ISO 14993, *Corrosion des métaux et alliages – Essais accélérés comprenant des expositions cycliques à des conditions de brouillard salin, de séchage et d'humidité*

ISO 21207, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais de corrosion accélérée par expositions alternées à des gaz oxydants ou au brouillard salin neutre et à un séchage*

Copyright International Electrotechnical Commission

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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