Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

IEC 60502-4

Edition 3.0 2010-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) –
Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)

Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV) –
Partie 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)



Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.
If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.
Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub
The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.
- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.
- Electropedia: www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.
- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:
Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm
Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.
- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub
Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.
- Electropedia: www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.
- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:
Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

IEC 60502-4

Edition 3.0 2010-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) –
Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)

Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV) –
Partie 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

V

ICS 29.060.20

ISBN 978-2-88912-294-3

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Types of accessory 9
5 Voltage designations and maximum conductor temperatures 9
5.1 Rated voltages 9
5.2 Maximum conductor temperatures 9
6 Assembly of accessories to be tested 9
6.1 Identification 9
6.2 Installation and connections 10
7 Range of approval 11
8 Test sequences 12
9 Test results 13
9.1 General remarks 13
9.2 Accessory failure 13
9.3 Cable failure 13
Annex A (informative) Identification of test cable 30
Bibliography 31

Figure 1 – Test arrangements and number of samples for terminations (see Table 5) 24
Figure 2 – Test arrangements and number of samples for straight or branch joints (see Table 6) 25
Figure 3 – Test arrangements and number of samples for stop ends (see Table 7) 26
Figure 4 – Test arrangements and number of samples for screened deadbreak separable connectors (see Table 8) 27
Figure 5 – Test arrangements and number of samples for unscreened deadbreak separable connectors (see Table 9) 28
Figure 6 – Test arrangements and number of samples for loadbreak separable connectors (see Table 10) 29

Table 1 – Conductor cross-sectional area for testing of separable connectors 10
Table 2 – Range of compliance for separable connectors 11
Table 3 – Range of approval for cable insulation 12
Table 4 – Test sequences 12
Table 5 – Test sequences and requirements for terminations 14
Table 6 – Test sequences and requirements for straight or branch joints 15
Table 7 – Test sequence and requirements for stop ends 16
Table 8 – Test sequences and requirements for screened deadbreak separable connectors 16
Table 9 – Test sequences and requirements for unscreened separable connectors (excluding shrouded terminations) 18
Table 10 – Test sequences and requirements for loadbreak separable connectors 19

Table 11 – Additional tests for smaller and/or larger conductor cross-sectional areas (see 7.1) 20

Table 12 – Additional tests for different types of cable insulation semiconducting screen and approval from round to shaped conductors (not applicable to stop ends, see 7.1 and 7.3)..... 21

Table 13 – Summary of tests 22

Table 14 – Summary of test voltages and requirements (see Clause 9)..... 23

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES FROM 1 kV (U_m = 1,2 kV) UP TO 30 kV (U_m = 36 kV) –

Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)

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 60502-4 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2005, and constitutes a technical revision.

Significant technical changes with respect to the previous edition are as follows:

a) the range of approval has been revised;
b) a water immersion test requirement for outdoor terminations has been introduced;
c) examination of accessories at the end of the test sequence is to be recorded in a test report for information only;
d) both the a.c. and d.c. test are to be carried out;

e) the heating cycle test has been added to Table 11.

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

FDIS	Report on voting
20/1181/FDIS	20/1208/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.

IEC 60502 consists of the following parts, under the general title *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV):*

Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (U_m = 1,2 kV) and 3 kV (U_m = 3,6 kV);

Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV);

Part 3: Reserved;

Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).

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

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

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

POWER CABLES WITH EXTRUDED INSULATION AND THEIR ACCESSORIES FOR RATED VOLTAGES FROM 1 kV (U_m = 1,2 kV) UP TO 30 kV (U_m = 36 kV) –

Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

1 Scope

This part of IEC 60502 specifies the test requirements for type testing of accessories for power cables with rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV up to 18/30 (36) kV, complying with IEC 60502-2.

Accessories for special applications, such as aerial cables, submarine or ship cables or hazardous situations (explosive environments, fire-resistant cables or seismic conditions), are not included.

It is not necessary to repeat these tests, once successfully completed, unless changes are made in the materials, design or manufacturing process which might affect the performance characteristics.

Test methods are included in IEC 61442.

NOTE This standard does not invalidate existing approvals of products achieved on the basis of national standards and specifications and/or the demonstration of satisfactory service performance. However, products approved according to such national standards or specifications cannot directly claim approval to this IEC standard. It may be possible, subject to agreement between supplier and purchaser, and/or the relevant conformity assessment body, to demonstrate that conformity to the earlier standard can be used to claim conformity to this standard, provided an assessment is made of any additional type testing that may need to be carried out. Any such additional testing that is part of a sequence of testing cannot be done separately.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including amendments) applies.

IEC 60183, *Guide to the selection of high-voltage cables*

IEC 60502-2:2005, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)*

IEC 61238-1, *Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 1: Test methods and requirements*

IEC 61442:2005, *Test methods for accessories for power cables with rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1
connector
metallic device to connect cable conductors together

[IEC 60050-461:2008, 461-17-03] [1][1]

3.2
termination
device fitted to the end of a cable to ensure electrical connection with other parts of the system and to maintain the insulation up to the point of connection

[IEC 60050-461:2008, 461-10-01]

3.3
indoor termination
termination intended for use where it is not exposed to either solar radiation or weathering

3.4
outdoor termination
termination intended for use where it is exposed to either solar radiation or weathering or both

3.5
terminal box
air- or compound-filled box fully enclosing a termination

[IEC 60050-461:2008, 461-10-03, modified]

3.6
shrouded termination
indoor termination with additional insulation at the bushing connection and used in an air-filled terminal box

3.7
straight joint
accessory making a connection between two cables to form a continuous circuit

[IEC 60050-461:2008, 461-11-01]

3.8
branch joint
accessory making a connection of a branch cable to a main cable

[IEC 60050-461:2008, 461-11-17]

3.9
transition joint
straight or branch joint making a connection between cables having different types of insulation

[IEC 60050-461:2008, 461-11-04, modified]

3.10
stop end
accessory providing a means of insulating the unconnected end of an energized cable

---

1 References in square brackets refer to the Bibliography.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

[IEC 60050-461:2008, 461-10-07, modified]

3.11
separable connector
fully insulated termination permitting the connection and the disconnection of a cable to other equipment

3.12
screened separable connector
separable connector which has a fully screened external surface

3.13
unscreened separable connector
separable connector which does not have an external screen

3.14
plug-in type separable connector
separable connector in which the electrical contact is made by a sliding device

3.15
bolted-type separable connector
separable connector in which the electrical contact is made by a bolted device

3.16
deadbreak connector
separable connector designed to be connected and disconnected on de-energized circuits only

3.17
loadbreak connector
separable connector designed to be connected and disconnected on energized circuits

3.18
range-taking accessory
accessory designed to take more than one cross-section of cable

3.19
tracking
irreversible degradation by formation of paths, which are conductive even under dry conditions, starting and developing on the surface of an insulating material and which may occur on surfaces in contact with air and also on the interfaces between different insulating materials

3.20
erosion
irreversible and non-conducting degradation of the surface of the insulator that occurs by loss of material, and which may be uniform, localized or tree shaped

NOTE Shallow surface traces, commonly tree-shaped, may occur on terminations, after partial flashover. These traces are acceptable as long as they are non-conductive. When they are conductive they are classed as tracking.

3.21
metallic housing
metal enclosure in intimate contact with the outer screen of a separable connector and having at least the same current carrying capacity to earth as the metallic screen of the cable with which the separable connector is to be used

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

4 Types of accessory

The accessories covered by this standard are listed below:

– indoor and outdoor terminations of all designs, including terminal boxes;
– straight joints, branch joints and stop ends of all designs, suitable for use underground or in air;
– screened or unscreened plug-in type or bolted type separable connectors.

NOTE Transition joints connecting cables with extruded insulation to paper-insulated cables are not included in the scope of this standard. The requirements for these accessories are dealt with in IEC 60055 [2].

5 Voltage designations and maximum conductor temperatures

5.1 Rated voltages

The rated voltages U_0/U (U_m) of accessories considered in this standard are given in 4.1 of IEC 60502-2:2005.

For a given application, the rated voltage of an accessory shall be consistent with that of the cable, and shall be suitable for the operating condition of the system in which they are used, in accordance with the recommendations of IEC 60183.

5.2 Maximum conductor temperatures

The accessories shall be suitable for use on cables having the conductor temperatures specified in 4.2 of IEC 60502-2:2005 for normal operation.

The maximum conductor temperatures of the cables under short-circuit conditions are given in Table 3 of IEC 60502-2:2005.

6 Assembly of accessories to be tested

6.1 Identification

6.1.1 Cables used for testing shall comply with IEC 60502-2 and shall be of the same rated voltage as the accessories to be tested.

Constructional details of the cables shall be identified (refer to Annex A).

6.1.2 Connectors used within the accessories shall be correctly identified with respect to

– assembly technique,
– tooling, dies and necessary setting,
– preparation of contact surfaces, if applicable,
– type, reference number and any other identification of the connector,
– details of the type test approval,
– the standard with which they comply (i.e. IEC 61238-1).

6.1.3 Accessories to be tested shall be correctly identified with respect to

– name of manufacturer.
– type, designation, manufacturing date or code.
– minimum and maximum cable cross-sections, material and shape of cable conductor.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

– minimum and maximum cable insulation diameters,
– rated voltage (see 5.1),
– installation instructions (reference and date),
– inside dimensions or type of terminal box if applicable.

6.2 Installation and connections

6.2.1 Unless otherwise specified, the conductor cross-sectional area shall be as follows:

a) for terminations, joints and stop ends: 120 mm^2 or 150 mm^2 or 185 mm^2;
b) for separable connectors: each rating shall be tested as indicated in Table 1, using either aluminium or copper conductors.

Table 1 – Conductor cross-sectional area for testing of separable connectors

Rating	Conductor cross-sectional area mm^2	
A	Cu	Al
200/250	50	70
400	95	150
600/630	185	300
800	300	400
1 250	500	630

NOTE 1 The current value should be sufficient to achieve the specified conductor temperature (see 9.1 of IEC 61442:2005).

NOTE 2 The use of these conductor cross-sectional areas may lead to overheating of the bushing while achieving the required conductor temperature. Under these circumstances, it is permissible to use a conductor cross-sectional area one size smaller. If a bushing failure occurs, the test should be declared void (see 9.2 of this standard).

6.2.2 Accessories shall be assembled in the manner specified by the manufacturer's instructions, with the grade and quantity of materials supplied, including lubricants, if any.

6.2.3 Accessories shall be dry and clean, but neither the cables nor the accessories shall be subjected to any form of conditioning which might modify the electrical or thermal or mechanical performance of the test assemblies.

NOTE Contact with chemicals, e.g. transformer oil, may affect the properties of the accessory and should be avoided.

6.2.4 Unless otherwise specified, separable connectors shall be connected to their mating bushing.

6.2.5 Where terminations or separable connectors are to be tested, the connection between either lugs or bushings shall have the same electrical cross-sectional area as that of the cable conductor.

6.2.6 For unscreened separable connectors, the minimum phase-to-phase and phase-to-earth clearances, recommended by the manufacturer, shall be tested.

6.2.7 Where branch joints are to be tested, only the main cable shall carry the heating current.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

6.2.8 The main details regarding test mounting, especially supporting devices, shall be recorded.

6.2.9 Test arrangements and number of samples are detailed in Figures 1 to 5.

7 Range of approval

7.1 For terminations, joints and stop ends, compliance for one type of accessory for the range of cable conductor cross-sections from 95 mm² to 300 mm² shall be obtained by successfully completing all the appropriate tests of Tables 5 to 7 on one of the cross-sections specified in 6.2.1.

For separable connectors, compliance for one type of accessory for the range of cable conductor cross-sections given in Table 2 shall be obtained by successfully completing all the appropriate tests of Table 8 to 10 on the cross-section specified in Table 1 in 6.2.1 b).

Extension of the range of compliance for the same type of accessory to larger or smaller cable conductor cross-sections shall be obtained by successfully completing the additional test sequence in Table 11, on the appropriate larger or smaller cross-section.

For extension of compliance of separable connectors to larger cable conductor cross-sections, the test current shall be limited to the rating of the mating bushing.

Table 2 – Range of compliance for separable connectors

Rating of separable connector	Cable conductor cross-sectional area Range of compliance mm^2	
A	Min.	Max.
200/250	25	95
400	95	240
600/630	95	300
800	150	400
1 250	240	630

7.2 Approval is independent of the cable conductor material: tests may therefore be carried out using cables with either aluminium or copper conductors.

7.3 Tests performed on accessories installed on cables having shaped conductors shall be deemed to cover the same type of accessory when used on cables having circular conductors; however, the converse does not apply.

In order to achieve extension of approval from round to sector-shaped conductors, additional tests shall be performed according to Table 12. Stop ends shall be tested as in Table 7 using half the number of samples in Figure 3.

7.4 Approval is dependent on the cable insulation tested as detailed in Table 3.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 3 – Range of approval for cable insulation

Insulation of test cable	Range of approval
XLPE	XLPE, EPR, HEPR and PVC
EPR or HEPR	EPR, HEPR and PVC
PVC	PVC

7.5 The additional tests specified in Table 12 shall be carried out to achieve extension of approval for different types of cable insulation semiconducting screens. Stop ends shall be tested as in Table 7 using half the number of samples in Figure 3.

7.6 Approval obtained by testing on a non longitudinally water-blocked type of cable shall be extended to a cable with means of longitudinal water-blocking in the metallic screen area but otherwise of the same design. The converse shall not apply.

7.7 Tests performed on three-core accessories shall be deemed to cover single-core accessories of the same design. The converse shall not apply.

7.8 Compliance of an accessory tested for a specified U_0 shall extend to operation of the accessory at a lower U_0 provided that the radial electrical stress at the insulation screen of the cable of lower U_0 is not greater than that of the test cable.

In addition, for separable connectors, the screen fault current initiation test shall be carried out at the lowest U_0 for which compliance is required.

8 Test sequences

The tests applicable to accessories shall be carried out in the sequences listed in the tables and figures mentioned in Table 4.

Table 4 – Test sequences

Accessories	Table	Figure
Terminations	5	1
Straight or branch joints	6	2
Stop ends	7	3
Screened deadbreak separable connectors	8	4
Unscreened deadbreak separable connectors	9	5
Loadbreak separable connectors	10[a]	6[a]
Additional tests for smallest and largest conductor cross-sectional areas	11	–
Additional tests for different types of cable insulations screen and approval from round to shaped conductors	12	–
NOTE In Tables 5 to 9, the symbols have the meaning given in IEC 61442, i.e: I_{sc} short-circuit current (r.m.s. value) in the metallic screen; I_d short-circuit current (initial peak value) in the conductor; θ_{sc} maximum permissible short-circuit temperature of the cable conductor.		
[a] Under consideration.		

Tests on terminations and joints may be combined, provided the sequences and requirements are the same.

A summary of the tests required is given in Table 13. The test voltages and requirements are summarized in Table 14.

9 Test results

9.1 General remarks

All test samples, tested as indicated in Clause 7 and Tables 5 to 12, shall meet the requirements for all test sequences.

If any of the test samples do not meet the requirements, they shall be dismantled, inspected to determine if 9.2 or 9.3 applies and the result of the inspection recorded.

The examination at the end of a test sequence is for information only, but the results shall be recorded in the test report.

9.2 Accessory failure

If an accessory fails to meet the requirements due to either installation or test procedure errors, the test shall be declared void without discrediting the accessories.

The complete test sequence shall be repeated on a new set of samples.

If there is no evidence of such error, the type of accessory is not approved.

9.3 Cable failure

If a cable fails beyond any part of an accessory, the tests shall be declared void without discrediting the accessories. Tests may be repeated using new accessories (start testing from the beginning of the test sequence) or alternatively by repair of the cable (continue testing from the point of break).

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 5 – Test sequences and requirements for terminations

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figure 1)				
				1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clauses 4 and 5	x	x	x		
	AC (wet)	1 min at 4 U_0 [b]	Clause 4	x				
2	Partial discharge [c]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x				
3	Impulse at θ_t [d]	10 impulses of each polarity	Clause 6	x				
4	Heating cycles in air	60 cycles [e] at θ_t [d] and 2,5 U_0	9.2 and 9.3	x				
5	Immersion test [b]	10 cycles [e] at θ_t [d]	9.5	x				
6	Partial discharge [c] at θ_t [d, f] and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x				
7	Thermal short-circuit (screen) [g]	Two short-circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	Clause 10		x	X [h]		
8	Thermal short-circuit (conductor)	Two short-circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	Clause 11		x	X [h]		
9	Dynamic short-circuit [i]	One short-circuit at I_d No visible deterioration	Clause 12			x		
10	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x	x	x		
11	AC voltage	15 min at 2,5 U_0	Clause 4	x	x	x		
12	Humidity [j, k]	300 h at 1,25 U_0, see Table 13	Clause 13				x	
13	Salt fog [b, k]	1 000 h at 1,25 U_0, see Table 13	Clause 13					x
14	Examination	For information only [l]	–	x	x	x	x	x

[a] Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

[b] For outdoor terminations only.

[c] Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[d] θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K to 10 K.

[e] 8 h total with ≥2 h steady and ≥3 h cooling.

[f] Measurement is made at the end of the heating period.

[g] This test is only required for terminations that are equipped with a connection to, or adaptor for, the metallic screen of the cable.

[h] Thermal short-circuit may be combined with the dynamic short-circuit.

[i] Only required for single-core cable accessories designed for initial peak currents i_p > 80 kA and three-core accessories designed for i_p > 63 kA . Value of I_d shall be declared by the manufacturer.

[j] For indoor terminations only. Not required for compound-filled terminal boxes. Shrouded terminations shall be tested in a three-phase condition.

[k] Not required for terminations having porcelain insulators.

[l] It is advised that the accessory be examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 6 – Test sequences and requirements for straight or branch joints

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figure 2)		
				2.1	2.2	2.3
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clauses 4 and 5	x	x	x
2	Partial discharge [b, c]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x		
3	Impulse at θ_t [c, d]	10 impulses of each polarity	Clause 6	x		
4	Heating cycles in air	30 cycles[e] at θ_t [c, d] and 2,5 U_0	9.2 and 9.3	x		
5	Heating cycles under water	30 cycles [e] at θ_t [c, d] and 2,5 U_0, water height 1 m	9.2 and 9.3	x		
6	Partial discharge [b, c] at θ_t [c,d, f] and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x		
7	Thermal short-circuit (screen)[c]	Two short-circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	Clause 10		x	x[g]
8	Thermal short-circuit (conductor)[c]	Two short-circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	Clause 11		x	X [g]
9	Dynamic short-circuit [h]	One short-circuit at I_d. No visible deterioration	Clause 12			x
10	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x	x	x
11	AC voltage	15 min at 2,5 U_0	Clause 4	x	x	x
12	Examination	For information only[i]	–	x	x	x

[a] Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

[b] Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[c] For transition joints (extruded insulation to extruded insulation), the testing parameters are those for the lower rated cable.

[d] θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K to 10 K.

[e] 8 h total with ≥2 h steady and ≥3 h cooling.

[f] Measurement is made at the end of the heating period.

[g] Thermal short-circuit may be combined with the dynamic short-circuit.

[h] Only required for single-core cable accessories designed for initial peak currents i_p >80 kA and three-core accessories designed for i_p >63 kA. Value of I_d shall be declared by the manufacturer.

[i] It is advised that the accessory is examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 7 – Test sequence and requirements for stop ends

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequence (see Figure 3)
				3.1
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clauses 4 and 5	x
2	Partial discharge [b]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x
3	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x
4	AC voltage	500 h at 2,5 U_0	Clause 4	x
5	Partial discharge [b]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x
6	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x
7	AC voltage	15 min at 2,5 U_0	Clause 4	x
8	Examination	For information only[c]	–	x

[a] Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

[b] Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[c] It is advised that the accessory is examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

Table 8 – Test sequences and requirements for screened deadbreak separable connectors

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figure 4)			
				4.1	4.2	4.3	4.4
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clauses 4 and 5	x	x	x	
2	Partial discharge [b]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x			
3	Impulse at θ_t [c]	10 impulses of each polarity	Clause 6	x			
4	Thermal short-circuit (screen) [f]	Two short-circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	Clause 10		x	X [g]	
5	Thermal short-circuit (conductor)	Two short-circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	Clause 11		x	X [g]	
6	Dynamic short-circuit [h]	One short-circuit at I_d. No visible deterioration	Clause 12			x	
7	Heating cycles in air	30 cycles[d] at θ_t[c] and 2,5 U_0[l]	Clause 9	x			
8	Heating cycles under water	30 cycles [d] at θ_t [c] and 2,5 U_0[l]	Clause 9	x			
9	Disconnect/connect [i]	Five times. No visible damage to contact	–	x	x	x	
10	Partial discharge[b] at θ_t[c, e] and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x			
11	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x	x	x	
12	AC voltage	15 min at 2,5 U_0	Clause 4	x	x	x	

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figure 4)			
13	Operating eye	Axial force 1 300 N for 1 min. Torque 14 N × m	Clause 19				x
14	Partial discharge [b]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7				x
15	Examination	For information only [m]	–	x	x	x	x
16	Screen resistance [j]	Maximum 5 000 Ω	Clause 15	Tests 16 to 20 are carried out on separate samples. For tests 16 and 19, no cable is required. For tests 17, 18 and 20, appropriate cable lengths are to be used			
17	Screen leakage current [j]	Maximum 0,5 mA at U_m	Clause 16				
18	Fault current initiation	See notes [j, k]	Clause 17				
19	Operating force	Force <900 N	Clause 18				
20	Capacitive test point	Capacitance of test point to cable conductor: C_{tc} > 1,0 pF Ratio of capacitance of test point to earth C_{te} and capacitance of test point to cable conductor C_{tc}: $C_{te}/C_{tc} \leq 12,0$	Clause 20				

a Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

b Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

c θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K to 10 K.

d 8 h total with ≥2 h steady and ≥3 h cooling.

e Measurement is made at the end of the heating period.

f This test applies only to separable connectors that are equipped with a connection to, or adaptor for, the metallic screen of the cable.

g Thermal short-circuit may be combined with the dynamic short-circuit.

h Only required for single-core cable accessories designed for initial peak currents i_p > 80 kA and three-core accessories designed for i_p > 63 kA. Value of I_d shall be declared by the manufacturer.

i The test shall be carried out only when the cable is de-energized.

j The test is required for separable connectors without a metallic housing or with a removable metallic housing. The metallic housing shall be removed prior to the test. This test is not required for separable connectors which can only be used in service with the metallic housing in position.

k For solidly earthed systems, the fault initiation shall occur within 3 s. For unearthed or impedance earthed systems, the fault current shall flow continuously.

l Current, see Table 1.

m It is advised that the accessory is examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 9 – Test sequences and requirements for unscreened separable connectors (excluding shrouded terminations)

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figure 5)			
				5.1	5.2	5.3	5.4
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clauses 4 and 5	x	x	x	
2	Partial discharge [b]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x			
3	Impulse at θ_t [c]	10 impulses of each polarity	Clause 6	x			
4	Thermal short-circuit (screen) [f]	Two short-circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	Clause 10		x	x [g]	
5	Thermal short-circuit (conductor)	Two short-circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	Clause 11		x	X [g]	
6	Dynamic short-circuit [h]	One short-circuit at I_d. No visible deterioration	Clause 12			x	
7	Heating cycles in air	30 cycles [d] at θ_t [c] and 2,5 U_0	Clause 9	x			
8	Heating cycles under water	30 cycles [d] at θ_t [c] and 2,5 U_0	Clause 9	x			
9	Disconnect/connect [i]	Five complete operations. No visible damage to contact	–	x	x	x	
10	Partial discharge [b] at θ_t [c, e] and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x			
11	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x	x	x	
12	AC voltage	15 min at 2,5 U_0	Clause 4	x	x	x	
13	Humidity [j]	300 h at 1,25 U_0, see Table 13	Clause 13				x
14	Examination	For information only [k]	–	x	x	x	x

[a] Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

[b] Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[c] θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K to 10 K.

[d] 8 h total with ≥2 h steady and ≥3 h cooling.

[e] Measurement is made at the end of the heating period.

[f] This test applies only to separable connectors that are equipped with a connection to, or adaptor for, the metallic screen of the cable.

[g] Thermal short-circuit may be combined with the dynamic short-circuit.

[h] Only required for single-core cable accessories designed for initial peak currents i_p >80 kA and three-core accessories designed for i_p >63 kA. Value of I_d shall be declared by the manufacturer.

[i] The test shall be carried out only when the cable is de-energized.

[j] Test to be carried out with three samples in a test terminal box.

[k] It is advised that the accessory is examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

Table 10 – Test sequences and requirements for loadbreak separable connectors

Tests		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figure 6)			
		Under consideration					

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 11 – Additional tests for smaller and/or larger conductor cross-sectional areas (see 7.1)

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figures 1, 2 and 3)		
				1.1 [b]	2.1 [c]	3.1 [d]
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clauses 4 and 5	x	x	x
2	Partial discharge [a, e]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x	x	x
3	Impulse [a]	10 impulses of each polarity	Clause 6	x	x	x
4	Heating cycles in air [f]	10 cycles [h] at θ_t [i] and 2,5 U_0	9.2 and 9.3	x	x	
5	Examination	For information only [g]	–	x	x	x

[a] Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

[b] Terminations: test half the number of samples given in Figure 1.

[c] Joints: test half the number of samples given in Figure 2.

[d] Stop ends: test half the number of samples given in Figure 3.

[e] Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[f] The test is not applicable to stop ends.

[g] It is advised that the accessory is examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

[h] 8 h total with ≥2 h steady and ≥3 h cooling.

[i] θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K à 10 K.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 12 – Additional tests for different types of cable insulation semiconducting screen and approval from round to shaped conductors (not applicable to stop ends, see 7.1 and 7.3)

Tests [a]		Requirements	Test methods of IEC 61442	Test sequences (see Figures 1 to 5)		
				1.1 [b]	2.1 [c]	4.1–5.1 [d]
1	AC and DC voltage	AC for 5 min at 4,5 U_0 and d.c. for 15 min at 4 U_0	Clause 4 and 5	x	x	x
2	Partial discharge [e] at ambient temperature and θ_t [f, g]	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x	x	x
3	Heating cycles in air	60 cycle[h] at θ_t [f] and 2,5 U_0	Clause 9	x	x	x
4	Partial discharge [e] at θ_t [f, g] and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	Clause 7	x	x	x
5	Impulse	10 impulses of each polarity	Clause 6	x	x	x
6	AC voltage	15 min at 2,5 U_0	Clause 4	x	x	x
7	Examination	For information only [i]	–	x	x	x

[a] Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.

[b] Terminations: test half the number of samples given in Figure 1.

[c] Joints: testhalf the number of samples given in Figure 2.

[d] Separable connectors: test half the number of samples given in Figures 4 and 5.

[e] Not applicable to accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[f] θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K to 10 K.

[g] Measurement is made at the end of the heating period.

[h] 8 h total with ≥2 h steady and ≥3 h cooling.

[i] It is advised that the accessory is examined for signs of any of the following:

(i) cracking in the filling media and/or tape or tube components; and/or

(ii) a moisture path across a primary seal; and/or

(iii) corrosion and/or tracking and/or erosion; and/or

(iv) leakage of any insulating material.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Table 13 – Summary of tests

Tests	Terminations		Straight and branch-joints	Stop ends	Separable connectors		
	Indoor	Outdoor			Deadbreak		Loadbreak [a]
					Screened	Un-screened	
AC voltage							
– 4,5 U_0/5 min dry	x	x	x	x	x	x	
– 2,5 U_0/15 min dry	x	x	x	x	x	x	
– 2,5 U_0/500 h dry				x			
– 4 U_0/1 min wet		x					
DC voltage							
– 4 U_0/15 min dry	x	x	x	x	x	x	
Partial discharge							
– at θ_t	x	x	x		x	x	
– at ambient temperature	x	x	x	x	x	x	
Impulse							
– at θ_t	x	x	x		x	x	
– at ambient temperature	x	x	x	x	x	x	
Thermal cycles							
– in air	x	x	x		x	x	
– under water			x		x	x	
Immersion test		x					
Thermal short-circuit							
– screen	x	x	x		x	x	
– conductor	x	x	x		x	x	
Dynamic short-circuit	x	x	x		x	x	
Humidity	x					x	
Salt fog		x					
Disconnect/connect					x	x	
Operating eye					x		
Screen resistance					x		
Screen leakage current					x		
Fault current initiation					x		
Operating force					x		
Capacitive test point					x		
Examination	x	x	x	x	x	x	

NOTE The purpose of this table is to list tests, and not sequences.

[a] Under consideration.

Table 14 – Summary of test voltages and requirements (see Clause 9)

Rated voltage U_0/U (U_m) kV							
Test	**Test voltage**	**3,6/6 (7,2)**	**6/10 (12)**	**8,7/15 (17,5)**	**12/20 (24)**	**18/30 (36)**	**Requirements**
Humidity and salt fog	1,25 U_0	4,5	7,5	11	15	22,5	No breakdown or flashover No more than three trippings No substantial damage [b]
Partial discharge [a]	1,73 U_0	6	10	15	20	30	Maximum partial discharge: 10 pC
Heating cycles and a.c. voltage/15 min and 500 h	2,5 U_0	9	15	22	30	45	No breakdown or flashover
AC voltage/1 min	4 U_0	14,5	24	35	48	72	No breakdown or flashover
DC vltage/15 min	4 U_0	14,5	24	35	48	72	No breakdown or flashover
AC voltage/5 min	4,5 U_0	16	27	39	54	81	No breakdown or flashover
Impulse (peak)	–	60	75	95	125	170	No breakdown or flashover

[a] Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

[b] It is considered that substantial damage has occurred when it is evident that the performance of the accessory has been severely reduced by:

(i) loss of dielectric quality due to tracking; and/or

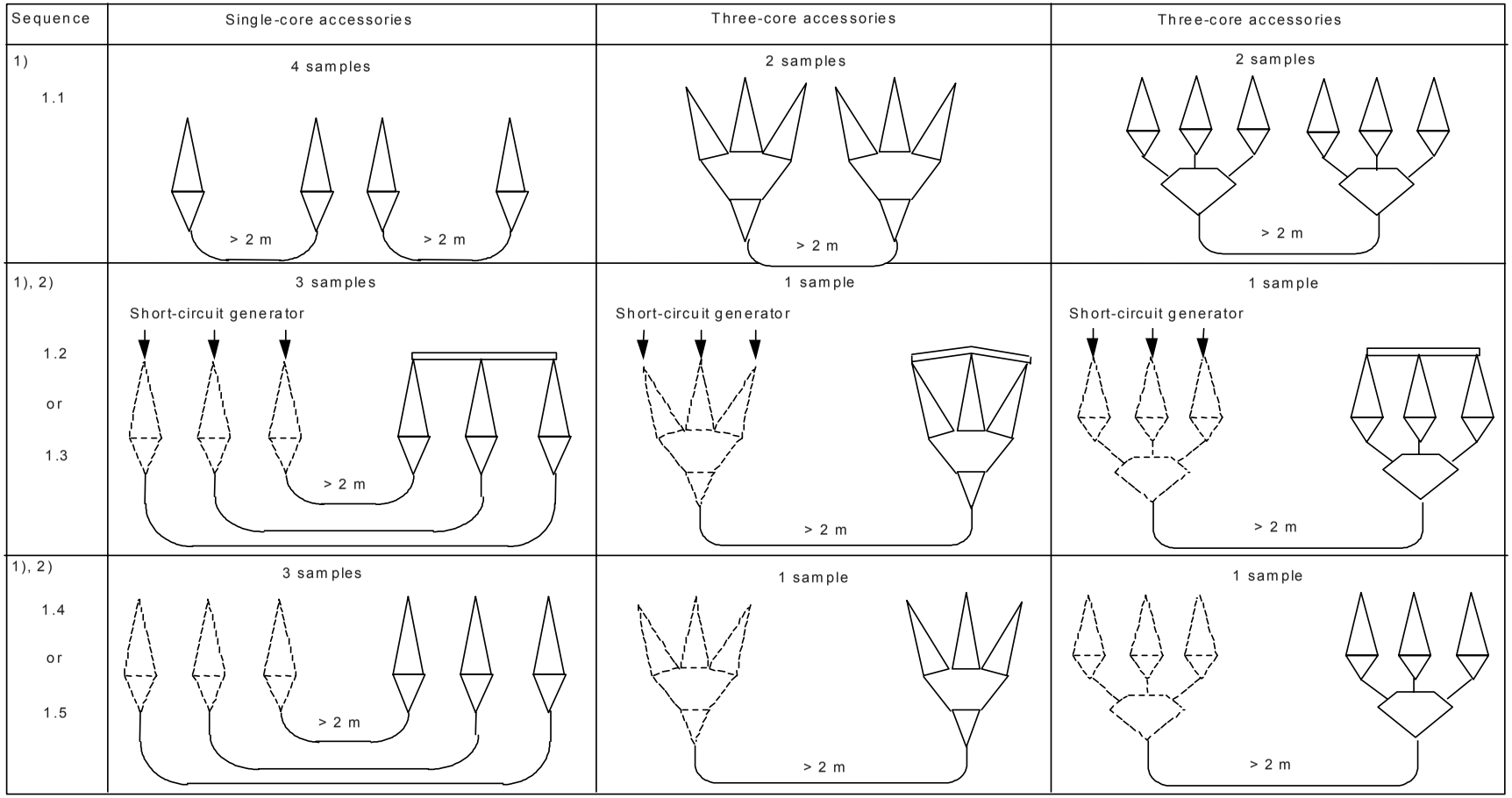
(ii) erosion to a depth of 2 mm or 50 %, whichever is the smaller, of the wall thickness of the insulating material as applied; and/or

(iii) splitting of the material; and/or

(iv) puncture of the material.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



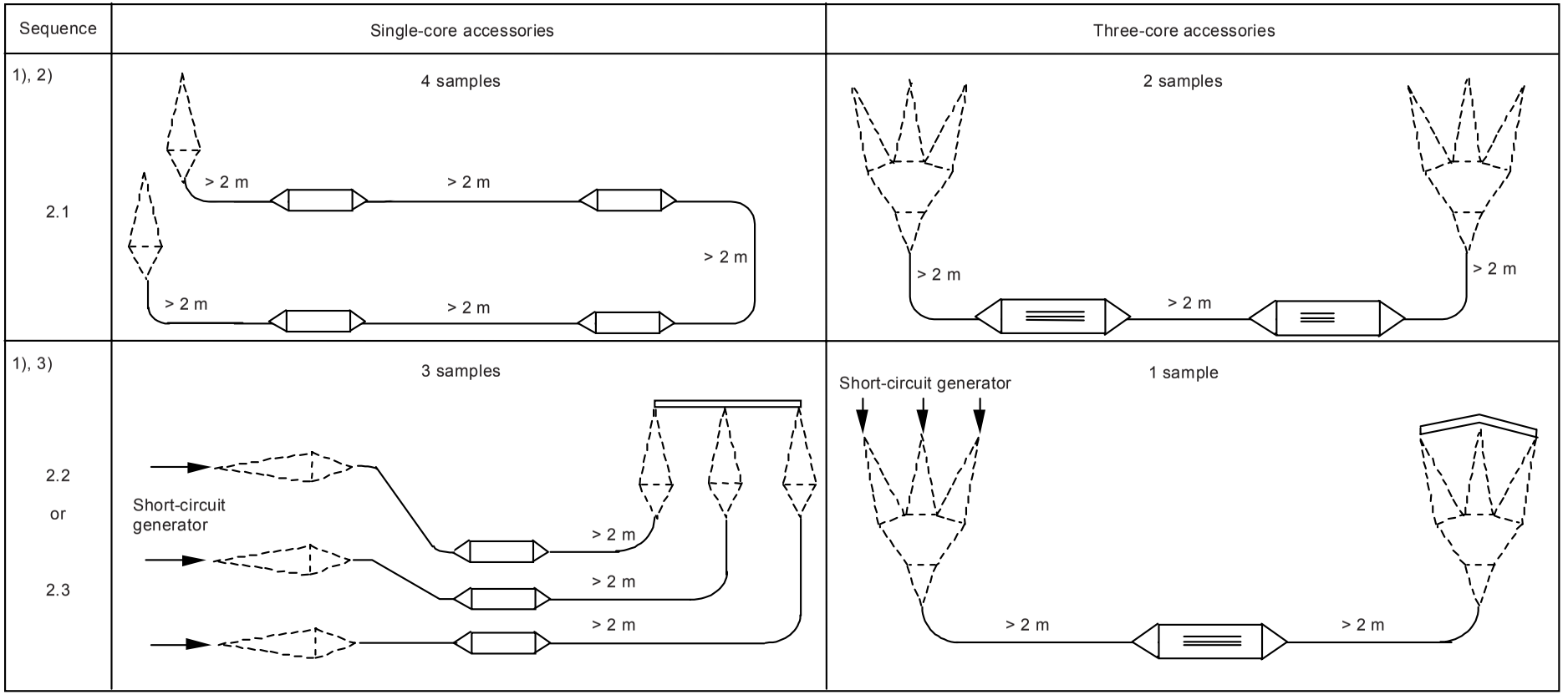
NOTE 1 The cable lengths measured between the cable inlet points of the accessories should be >2 m.

NOTE 2 1.2 may be combined with 1.3. For single-core accessories, 1.2 may be carried out on separate loops. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories should be as recommended by the manufacturer.

NOTE 3 Accessories drawn with dashed lines are not test objects.

Figure 1 – Test arrangements and number of samples for terminations (see Table 5)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



NOTE 1 The cable lengths measured between the cable inlet points of the accessories should be >2 m.

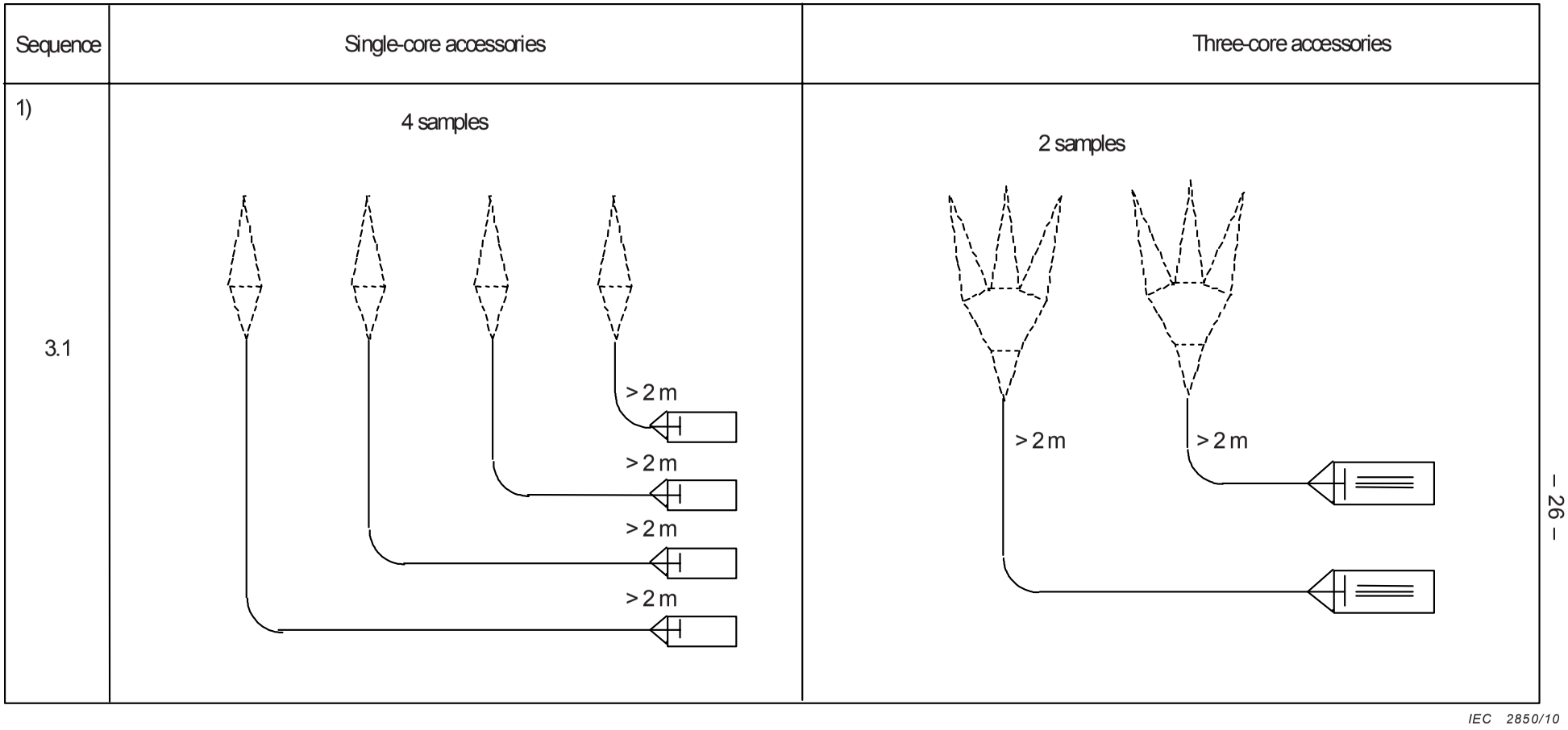
NOTE 2 Testing of joints in separate loops is permitted.

NOTE 3 2.2 may be combined with 2.3. For single-core accessories, 2.2 may be carried out on separate loops. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories should be as recommended by the manufacturer.

NOTE 4 Accessories drawn with dashed lines are not test objects.

Figure 2 – Test arrangements and number of samples for straight or branch joints (see Table 6)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

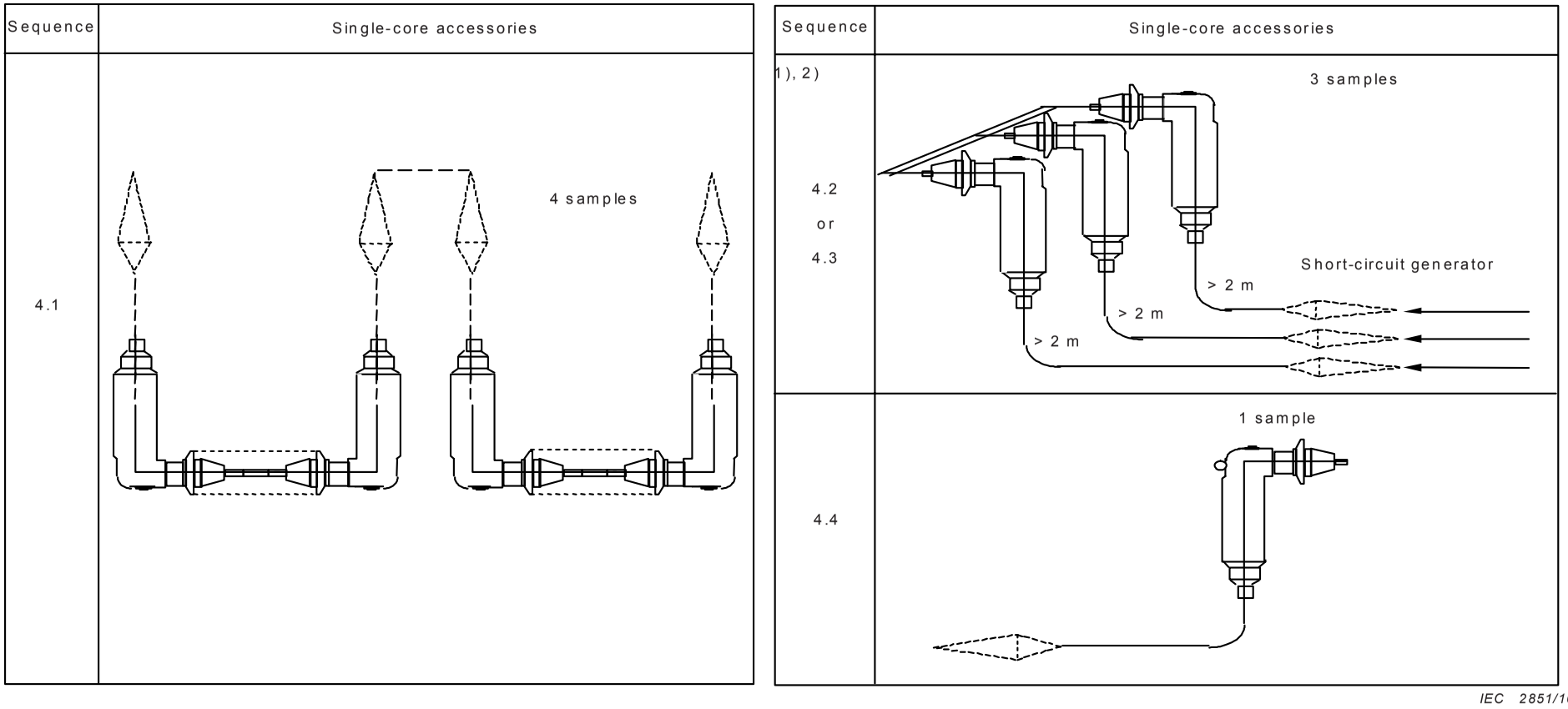


NOTE 1 The cable lengths measured between the cable inlet points of the accessories should be >2 m.

NOTE 2 Accessories drawn with dashed lines are not test objects.

Figure 3 – Test arrangements and number of samples for stop ends (see Table 7)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



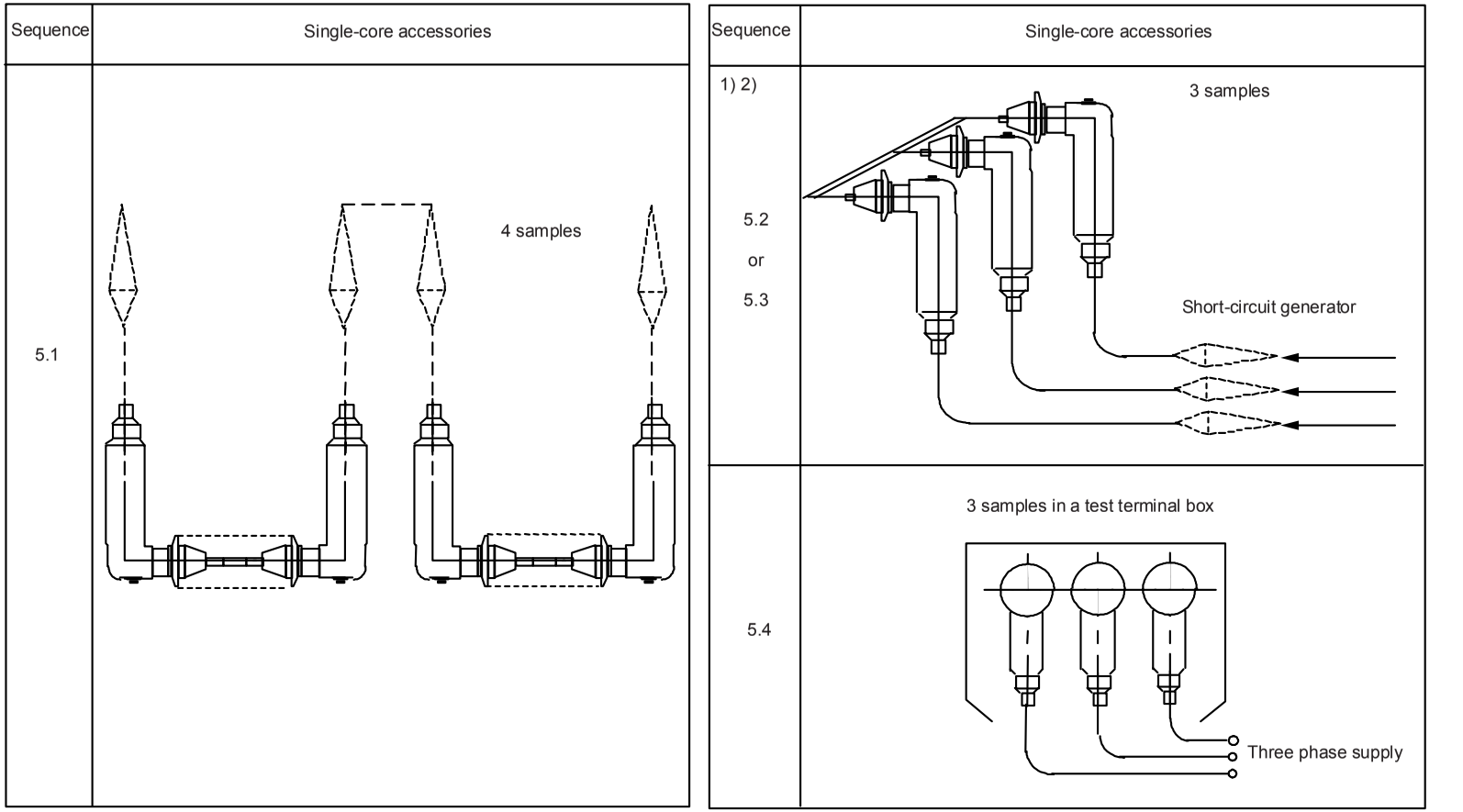
NOTE 1 The cable lengths measured between the cable inlet points of the accessories should be >2 m.

NOTE 2 4.2 may be carried out on separate loops or combined with 4.3. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories should be as recommended by the manufacturer.

NOTE 3 Accessories drawn with dashed lines are not test objects.

Figure 4 – Test arrangements and number of samples for screened deadbreak separable connectors (see Table 8)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



NOTE 1 The cable lengths measured between the cable inlet points of the accessories should be >2 m.

NOTE 2 5.2 may be carried out on separate loops or combined with 5.3. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories should be as recommended by the manufacturer.

NOTE 3 Accessories drawn with dashed lines are not test objects.

Figure 5 – Test arrangements and number of samples for unscreened deadbreak separable connectors (see Table 9)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Under consideration

Figure 6 – Test arrangements and number of samples for loadbreak separable connectors (see Table 10)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Annex A
(informative)

Identification of test cable

(see 6.1.1)

Rated voltage U_0/U (U_m): kV ☐ Not individually screened

Construction: ☐ Single-core ☐ Three-core

☐ Individually screened

Conductor(s): ☐ Al ☐ Cu

☐ Stranded ☐ Solid

☐ Round ☐ Shaped

☐ 120 mm^2 ☐ 150 mm^2 ☐ 185 mm^2

Other cross-section area: mm^2

Insulation: ☐ PVC ☐ XLPE

☐ EPR ☐ HEPR

Insulation thickness: mm

Insulation screen: ☐ Bonded ☐ Strippable

Metallic screen: ☐ Wires ☐ Tapes ☐ Metal foil bonded to oversheath

Cross-section area: mm^2

Nature of the metal of the screen

Oversheath: ☐ PVC ☐ PE (ST_3) ☐ PE (ST_7)

Water blocking, if any: ☐ In conductor ☐ Under oversheath

Diameters:

* Conductor: mm
* Insulation: mm
* Insulation semiconducting screen: mm
* Oversheath: mm

Cable marking:

Bibliography

[1] IEC 60050-461:2008, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 461: Electric cables*

[2] IEC 60055 (all parts), *Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables)*

———————

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 34
1 Domaine d'application 36
2 Références normatives 36
3 Termes et définitions 37
4 Types d'accessoires 39
5 Désignation des tensions et températures maximales de l'âme 39
5.1 Tensions assignées 39
5.2 Températures maximales de l'âme 39
6 Montage des accessoires à essayer 39
6.1 Identification 39
6.2 Montages et raccordements 40
7 Etendue de l'approbation 41
8 Séquences d'essais 42
9 Résultats d'essais 43
9.1 Remarques préliminaires 43
9.2 Défaillance de l'accessoire 43
9.3 Défaillance du câble 43
Annexe A (informative) Identification du câble d'essai 60
Bibliographie 61

Figure 1 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les extrémités (voir Tableau 5) 54
Figure 2 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les jonctions ou dérivations (voir Tableau 6) 55
Figure 3 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les bouts perdus (voir Tableau 7) 56
Figure 4 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge (voir Tableau 8) 57
Figure 5 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables sans écran, débrochables hors charge (voir Tableau 9) 58
Figure 6 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables, débrochables en charge (voir Tableau 10) 59

Tableau 1 – Sections de l'âme du câble pour l'essai des connecteurs séparables 40
Tableau 2 – Gamme d'approbation pour les connecteurs séparables 41
Tableau 3 – Etendue de l'approbation en fonction de l'enveloppe isolante du câble 42
Tableau 4 – Séquences d'essais 43
Tableau 5 – Séquences et exigences d'essais pour les extrémités 44
Tableau 6 – Séquences et exigences d'essais pour les jonctions ou dérivations 45
Tableau 7 – Séquence et exigences d'essais pour les bouts perdus 46
Tableau 8 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge 46
Tableau 9 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables sans écran (à l'exception des extrémités intérieures entièrement isolées) 48

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 10 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables débrochables en charge 49

Tableau 11 – Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections d'âmes de câbles (voir 7.1) 50

Tableau 12 – Essais supplémentaires applicables aux différents types d'écran sur enveloppe isolante des câbles et à l'extension de l'approbation des âmes circulaires aux âmes sectorales (ne s'applique pas aux bouts perdus, voir 7.1 et 7.3) 51

Tableau 13 – Résumé des essais 52

Tableau 14 – Résumé des tensions d'essai et des exigences (voir Article 9) 53

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CÂBLES D'ÉNERGIE À ISOLANT EXTRUDÉ ET LEURS ACCESSOIRES POUR DES TENSIONS ASSIGNÉES DE 1 kV (U_m = 1,2 kV) À 30 kV (U_m = 36 kV) –

Partie 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60502-4 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, publiée en 2005, et constitue une révision technique.

Les changements significatifs par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

a) le domaine d'application a été révisé;
b) un essai d'immersion dans l'eau a été introduit pour les extrémités externes;

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

c) l'examen des accessoires à la fin de la séquence d'essai est à enregistrer dans le rapport d'essai pour information seulement;

d) les deux essais de tenue diélectrique en courant alternative et courant continue sont à affectuer;

e) l'essai de cycles thermiques a été ajouté au Tableau 11.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/1181/FDIS	20/1208/RVD

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

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

La CEI 60502 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV):*

Partie 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) et 3 kV (U_m = 3,6 kV);

Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV);

Partie 3: Réservée;

Partie 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV).

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

CÂBLES D'ÉNERGIE À ISOLANT EXTRUDÉ ET LEURS ACCESSOIRES POUR DES TENSIONS ASSIGNÉES DE 1 kV (U_m = 1,2 kV) À 30 kV (U_m = 36 kV) –

Partie 4: Exigences d'essai pour accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60502 définit les exigences d'essais de type des accessoires de câbles d'énergie de tensions assignées de 3,6/6 (7,2) kV à 18/30 (36) kV conformes à la CEI 60502-2.

Les accessoires pour des applications spéciales telles que les câbles aériens, sous-marins ou de bord ou les situations à risque (environnements explosifs, câbles résistant au feu, ou conditions séismiques) ne sont pas couverts par cette norme.

Il n'est pas nécessaire de répéter ces essais lorsqu'ils ont été effectués avec succès, sauf si des changements interviennent dans les matériaux, la constitution ou le procédé de fabrication, susceptibles d'affecter les caractéristiques de fonctionnement.

Les méthodes d'essais figurent dans la CEI 61442.

NOTE La présente norme ne rend pas caduques les acceptations existantes de produits acquises sur la base de normes et spécifications nationales et/ou la démonstration de performances satisfaisantes en service. Cependant, les produits acceptés selon des normes ou spécifications nationales ne peuvent se prévaloir d'une acceptation selon la présente norme CEI. Il est possible, sur la base d'un accord entre le fournisseur et le client, et/ou un organisme de certification adéquat, de démontrer que la conformité à une version antérieure de cette norme peut être utilisée pour prétendre une conformité à cette norme, à condition qu'une évaluation des essais complémentaires à réaliser soit faite. Aucun essai faisant partie d'une séquence d'essai ne peut être réalisé séparément.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60183, *Guide pour le choix des câbles à haute tension*

CEI 60502-2 :2005, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV) – Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)*

CEI 61238-1, *Raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie de tensions assignées inférieures ou égales à 30 kV (U_m = 36 kV) – Partie 1 : Méthodes et prescriptions d'essais*

CEI 61442 :2005, *Méthodes d'essai des accessoires de câbles d'énergie de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)*

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
raccord de connexion
pièce métallique permettant de raccorder entre elles des âmes de câbles

[CEI 60050-461:2008, 461-17-03] [1][1]

3.2
extrémité
dispositif monté à l'extrémité d'un câble pour assurer la liaison électrique avec d'autres parties d'un réseau et maintenir l'isolement jusqu'au point de connexion

[CEI 60050-461:2008, 461-10-01]

3.3
extrémité intérieure
extrémité destinée à être utilisée sans exposition au rayonnement solaire ou aux intempéries

3.4
extrémité extérieure
extrémité destinée à être utilisée avec exposition soit au rayonnement solaire, soit aux intempéries, soit aux deux

3.5
boîte d'extrémité
coffret d'extrémité
boîte remplie d'air ou de mélange, entourant complètement une extrémité

[CEI 60050-461:2008, 461-10-03, modifiée]

3.6
extrémité intérieure entièrement isolée
extrémité intérieure comportant une isolation supplémentaire sur le raccordement à la traversée et utilisée dans une boîte d'extrémité remplie d'air

3.7
jonction (simple)
accessoire assurant le raccordement entre deux câbles pour former un circuit continu

[IEC 60050-461:2008, 461-11-01]

3.8
dérivation
accessoire assurant le raccordement d'un câble dérivé sur un câble principal

[CEI 60050-461:2008, 461-11-17]

3.9
jonction mixte
jonction simple ou dérivation assurant le raccordement de deux câbles dont les types d'isolation sont différents

[CEI 60050-461:2008, 461-11-04, modifiée]

_____

1 Les références entre crochets se réfèrrent à la bibliographie.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

3.10
bout perdu
accessoire permettant d'isoler l'extrémité non raccordée d'un câble sous tension électrique

[CEI 60050-461:2008, 461-10-07, modifiée]

3.11
connecteur séparable
extrémité entièrement isolée permettant la connexion et la déconnexion d'un câble à un autre matériel

3.12
connecteur séparable avec écran
connecteur séparable muni d'un écran sur toute sa surface externe

3.13
connecteur séparable sans écran
connecteur séparable n'ayant pas d'écran externe

3.14
connecteur séparable embrochable
connecteur séparable dans lequel le contact électrique est réalisé par un dispositif glissant

3.15
connecteur séparable boulonné
connecteur séparable dans lequel le contact électrique est réalisé par un dispositif boulonné

3.16
connecteur séparable débrochable hors charge
connecteur séparable conçu pour être connecté et déconnecté uniquement à des circuits hors tension et hors charge

3.17
connecteur séparable débrochable en charge
connecteur séparable conçu pour être connecté et déconnecté à des circuits sous tension

3.18
accessoire multisection
accessoire conçu pour plusieurs sections de câble

3.19
cheminement
dégradation irréversible par formation de sillons, qui sont conducteurs même quand il fait sec, démarrant et se développant à la surface d'un matériau isolant et qui peuvent se produire sur des surfaces en contact avec l'air ainsi qu'aux interfaces entre différents matériaux isolants

3.20
érosion
dégradation irréversible et non conductrice de la surface de l'isolateur qui se produit par perte de matière, et qui peut être uniforme, localisée ou en forme d'arborescence

NOTE Des traces superficielles, généralement en forme d'arborescences peuvent se produire sur les extrémités, après un contournement partiel. Ces traces sont acceptables tant qu'elles ne sont pas conductrices. Lorsqu'elles sont conductrices elles sont considérées comme du cheminement.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

3.21
boîtier métallique
enceinte métallique en contact intime avec l'écran extérieur d'un connecteur séparable et capable de conduire au moins le même courant vers la terre que l'écran métallique du câble sur lequel le connecteur séparable va être monté

4 Types d'accessoires

Les accessoires concernés par la présente norme sont les suivants:

– extrémités intérieures et extérieures de toutes conceptions, boîtes et coffrets d'extrémité inclus;
– jonctions, dérivations et bouts perdus de toutes conceptions, utilisables dans le sol ou dans l'air;
– connecteurs séparables avec ou sans écran, embrochables ou boulonnés.

NOTE Les jonctions ou dérivations mixtes assurant le raccordement des câbles à isolant extrudé aux câbles isolés au papier ne sont pas du domaine d'application de la présente norme. Les exigences correspondantes font l'objet de la CEI 60055 [2].

5 Désignation des tensions et températures maximales de l'âme

5.1 Tensions assignées

Les tensions assignées U_0/U (U_m) des accessoires prévus dans la présente norme sont indiquées en 4.1 de la CEI 60502-2:2005.

Pour une application donnée, la tension assignée d'un accessoire doit être compatible avec celle du câble et être adaptée aux conditions d'exploitation du réseau dans lequel ils sont utilisés, conformément aux recommandations de la CEI 60183.

5.2 Températures maximales de l'âme

Les accessoires doivent être appropriés à l'emploi sur des câbles dont les températures de l'âme en service normal sont spécifiées en 4.2 de la CEI 60502-2:2005.

Les températures maximales de l'âme du câble en cas de court-circuit sont données au Tableau 3 de la CEI 60502-2:2005.

6 Montage des accessoires à essayer

6.1 Identification

6.1.1 Les câbles utilisés pour les essais doivent être conformes à la CEI 60502-2 et être de même tension assignée que les accessoires à essayer.

Les détails de construction des câbles doivent être correctement identifiés (se référer à l'Annexe A).

6.1.2 Les raccords de connexion utilisés dans les accessoires doivent être correctement identifiés en ce qui concerne

– la technique de montage,
– les outils, matrices et équipements nécessaires,
– la préparation des surfaces de contact, le cas échéant,

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

– le type, le numéro de référence et toute autre caractérisation du raccord de connexion,
– les détails concernant l'approbation de type,
– la norme à laquelle ils sont conformes (i.e. CEI 61238-1).

6.1.3 Les accessoires à essayer doivent être correctement identifiés en ce qui concerne:

– le nom du fabricant**,**
– le type, la désignation, la date de fabrication ou le code,
– les sections minimale et maximale, la nature du métal et la forme de l'âme du câble**,**
– les diamètres minimal et maximal sur l'enveloppe isolante du câble,
– la tension assignée (voir 5.1),
– les instructions de montage (référence et date),
– les dimensions internes ou le type des boîtes d'extrémité, le cas échéant.

6.2 Montages et raccordements

6.2.1 Sauf indication contraire, la section de l'âme du câble doit être choisie parmi les suivantes:

a) pour les extrémités, les jonctions et les bouts perdus: 120 mm^2 ou 150 mm^2 ou 185 mm^2;
b) pour les connecteurs séparables: chaque calibre doit être essayé conformément au Tableau 1, avec des âmes soit en aluminium soit en cuivre.

Tableau 1 – Sections de l'âme du câble pour l'essai des connecteurs séparables

Calibre	**Section de l'âme du câble** mm^2	
A	**Cu**	**Al**
200/250	50	70
400	95	150
600/630	185	300
800	300	400
1 250	500	630
NOTE 1 Il convient que la valeur du courant soit suffisante pour atteindre la température d'âme spécifiée (voir 9.1 de la CEI 61442:2005). NOTE 2 L'emploi de ces sections d'âme peut conduire à une surchauffe de la traversée lorsque la température d'âme prévue est atteinte. Dans ces conditions, il est permis de faire usage d'un conducteur de la section immédiatement inférieure. Si une défaillance apparaît à une traversée, il convient de déclarer l'essai nul (voir 9.2 de la présente norme).		

6.2.2 Les accessoires doivent être montés conformément aux instructions du fabricant avec les qualités et les quantités de matériaux compris dans la fourniture, lubrifiants éventuels inclus.

6.2.3 Les accessoires doivent être secs et propres, mais ni les câbles ni les accessoires ne doivent être soumis à un conditionnement susceptible de modifier les caractéristiques électriques, thermiques ou mécaniques des montages d'essai.

NOTE Il convient d'éviter le contact avec des produits chimiques tels que l'huile de transformateur, susceptibles d'affecter les propriétés des accessoires.

6.2.4 Sauf indication contraire, les connecteurs séparables doivent être montés sur leur traversée.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

6.2.5 Pour l'essai des extrémités ou des connecteurs séparables, la liaison entre les cosses ou les traversées doit être de même section électrique que l'âme du câble.

6.2.6 Pour les connecteurs séparables sans écran, les distances minimales entre phases et entre phase et terre, recommandées par le fabricant, doivent être vérifiées.

6.2.7 Pour l'essai des dérivations, seul le câble principal doit transporter le courant de chauffage.

6.2.8 Les principaux détails concernant le montage d'essai, et notamment les dispositifs supports, doivent être consignés.

6.2.9 Les montages d'essai et le nombre d'échantillons sont précisés aux Figures 1 à 5.

7 Etendue de l'approbation

7.1 Pour les extrémités, les jonctions et les bouts perdus, l'approbation pour un type d'accessoire pour une gamme de câble de sections s'étendant de 95 mm^2 à 300 mm^2 doit être obtenue en effectuant avec succès l'ensemble des essais appropriés des Tableaux 5 à 7, sur l'une des sections d'âme de câble spécifiées en 6.2.1.

Pour les connecteurs séparables, l'approbation pour un type d'accessoire pour une gamme de câble de section donnée au Tableau 2 doit être obtenue en effectuant avec succès l'ensemble des essais appropriés des Tableaux 8 à 10, sur une section d'âme de câble spécifiée dans le Tableau 1 en 6.2.1 b).

L'extension de l'approbation à une gamme plus étendue que celle indiquée ci-dessus est obtenue en effectuant les essais supplémentaires du Tableau 11 sur la plus faible et/ou sur la plus forte section d'âme de la gamme demandée.

Pour l'extension d'approbation des connecteurs séparables à une section d'âme plus grande, le courant d'essai doit être limité au calibre de la traversée.

Tableau 2 – Gamme d'approbation pour les connecteurs séparables

Calibre des connecteurs séparables	**Section de l'âme du câble** **Gamme d'approbation** mm^2	
A	**Min.**	**Max.**
200/250	25	95
400	95	240
600/630	95	300
800	150	400
1 250	240	630

7.2 L'approbation est indépendante de la nature de l'âme du câble: les essais peuvent donc être effectués sur des câbles comportant des âmes en aluminium ou en cuivre.

7.3 Les essais entrepris sur des accessoires montés sur des câbles ayant des âmes sectorales doivent être considérés comme valables pour le même type d'accessoire monté sur des câbles dont les âmes sont circulaires, mais l'inverse ne s'applique pas.

Pour étendre aux âmes sectorales l'approbation obtenue sur âmes circulaires, des essais supplémentaires doivent être effectués conformément au Tableau 12. Les bouts perdus doivent être essayés conformément au Tableau 7 en réduisant de moitié le nombre d'échantillons de la Figure 3.

7.4 L'approbation dépend de la nature de l'enveloppe isolante du câble comme détaillé au Tableau 3.

Tableau 3 – Etendue de l'approbation en fonction de l'enveloppe isolante du câble

Nature de l'enveloppe isolante du câble d'essai	Etendue de l'approbation
PR	PR, EPR, HEPR et PVC
EPR ou HEPR	EPR, HEPR et PVC
PVC	PVC

7.5 Les essais supplémentaires spécifiés au Tableau 12 doivent être effectués pour obtenir l'extension de l'approbation à différents types d'écrans sur enveloppe isolante des câbles. Les bouts perdus doivent être essayés conformément au Tableau 7 en réduisant de moitié le nombre d'échantillons de la Figure 3.

7.6 L'approbation obtenue par des essais effectués sur des accessoires montés sur un câble sans étanchéité longitudinale doit être étendue aux câbles de même construction mais avec étanchéité longitudinale au niveau de l'écran métallique. L'inverse ne s'applique pas.

7.7 Les essais effectués sur des accessoires tripolaires sont considérés comme valables pour des accessoires unipolaires de même conception. L'inverse ne s'applique pas.

7.8 L'approbation obtenue pour un accessoire à la tension U_0 doit être étendue à l'utilisation de cet accessoire pour une tension U_0 inférieure à condition que le gradient électrique radial sur la surface externe de l'isolant du câble pour la tension U_0 inférieure n'est pas supérieur à celui sur le câble utilisé pour les essais.

En complément, pour les connecteurs séparables, l'essai d'initiation de défaut interne doit être réalisé pour la tension U_0 la plus basse pour laquelle l'extension d'approbation est demandée.

8 Séquences d'essais

Les essais applicables aux accessoires doivent être effectués conformément aux séquences figurant dans les tableaux et conformément aux figures mentionnées dans le Tableau 4.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 4 – Séquences d'essais

Accessoires	Tableau	Figure
Extrémités	5	1
Jonctions ou dérivations	6	2
Bouts perdus	7	3
Connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge	8	4
Connecteurs séparables sans écran, débrochables hors charge	9	5
Connecteurs séparables débrochables en charge	10[a]	6[a]
Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections d'âme de câbles	11	–
Essais supplémentaires applicables aux différents types d'écran sur enveloppe isolante de câbles et à l'extension de l'approbation des âmes circulaires aux âmes sectorales	12	–
NOTE Dans les Tableaux 5 à 9, les symboles ont la signification donnée dans la CEI 61442, soit: I_{sc} courant de court-circuit (valeur efficace) dans l'écran métallique; I_d courant de court-circuit (valeur initiale de crête) dans l'âme; θ_{sc} température de court-circuit maximale admise de l'âme.		
[a] A l'étude.		

Les essais sur les extrémités et les jonctions ou dérivations peuvent être combinés, à condition que les séquences et les exigences soient les mêmes.

Un résumé des essais exigés est indiqué au Tableau 13. Les tensions d'essai et les exigences sont résumées au Tableau 14.

9 Résultats d'essais

9.1 Remarques préliminaires

Tous les échantillons essayés, conformément à l'Article 7 et aux Tableaux 5 à 12, doivent répondre aux exigences des séquences d'essais.

Si un quelconque des échantillons ne satisfait pas aux exigences, il doit être démonté et inspecté afin de déterminer si 9.2 ou 9.3 s'applique; les résultats de l'inspection doivent être enregistrés.

L'examen visuel à la fin d'une séquence d'essai est pour information seulement, mais les résultats doivent être enregistré dans le rapport d'essai.

9.2 Défaillance de l'accessoire

Si un accessoire ne satisfait pas aux exigences par suite d'une erreur de montage ou de procédure d'essais, l'essai doit être annulé sans que les accessoires soient discrédités.

La séquence d'essai complète doit être répétée sur un nouvel ensemble d'échantillons.

En l'absence d'erreurs indiquées précédemment, le type d'accessoire n'est pas approuvé.

9.3 Défaillance du câble

Si un câble s'avère défaillant en dehors de tout élément constitutif de l'accessoire, l'essai doit être annulé sans que les accessoires ne soient discrédités. Les essais peuvent être répétés sur de nouveaux accessoires (l'essai recommençant au début de la séquence) ou éventuellement en réparant le câble (l'essai étant poursuivi à compter de la phase défaillante).

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 5 – Séquences et exigences d'essais pour les extrémités

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figure 1)				
				1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Articles 4 et 5	x	x	x		
	Tension alternative (essai sous pluie)	1 min à 4 U_0 [b]	Article 4	x				
2	Décharges partielles [c]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x				
3	Ondes de choc à θ_t [d]	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x				
4	Cycles thermiques dans l'air	60 cycles [e] à θ_t [d] et 2,5 U_0	9.2 et 9.3	x				
5	Essai d'immersion [b]	10 cycles [e] à θ_t [d]	9.5	x				
6	Décharges partielles [c] à θ_t [d, f] et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x				
7	Court-circuit thermique (écran) [g]	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	Article 10		x	X [h]		
8	Court-circuit thermique (âme)	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble. Aucune détérioration visible	Article 11		x	X [h]		
9	Court-circuit dynamique [i]	Un court-circuit à I_d Aucune détérioration visible	Article 12			x		
10	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x	x	x		
11	Tension alternative	15 min à 2,5 U_0	Article 4	x	x	x		
12	Humidité [j, k]	300 h à 1,25 U_0, voir Tableau 13	Article 13				x	
13	Brouillard salin [b, k]	1 000 h à 1,25 U_0, voir Tableau 13	Article 13					x
14	Examen visuel	Pour information seulement [l]	–	x	x	x	x	x

[a] Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] Uniquement pour les extrémités extérieures.

[c] Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[d] θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.

[e] Durée totale 8 h avec ≥2 h de stabilisation et ≥3 h de refroidissement.

[f] La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

[g] Cet essai n'est prescrit que pour les extrémités équipées d'une pièce de raccordement à, ou d'un adaptateur pour, l'écran métallique du câble.

[h] Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.

[i] Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants initiaux de crête i_p > 80 kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour i_p > 63 kA. La valeur de I_d doit être déclarée par le fabricant.

[j] Uniquement pour les extrémités intérieures. Non prescrit pour les coffrets d'extrémité avec matière de remplissage. Les extrémités intérieures entièrement isolées doivent être essayées sous tension triphasée.

[k] Non prescrit pour les extrémités comportant des isolateurs en porcelaine.

[l] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

Tableau 6 – Séquences et exigences d'essais pour les jonctions ou dérivations

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figure 2)		
				2.1	2.2	2.3
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Articles 4 et 5	x	x	x
2	Décharges partielles [b, c]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x		
3	Ondes de choc à θ_t [c, d]	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x		
4	Cycles thermiques dans l'air	30 cycles [e] à θ_t [c, d] et à 2,5 U_0	9.2 et 9.3	x		
5	Cycles thermiques dans l'eau	30 cycles [e] à θ_t [c, d] et 2,5 U_0 sous une hauteur d'eau de 1m	9.2 et 9.3	x		
6	Décharges partielles [b, c] à θ_t [c,d, f] et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x		
7	Court-circuit thermique (écran) [c]	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	Article 10		x	X [g]
8	Court-circuit thermique (âme) [c]	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble Aucune détérioration visible	Article 11		x	X [g]
9	Court-circuit dynamique [h]	Un court-circuit à I_d. Aucune détérioration visible	Article 12			x
10	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x	x	x
11	Tension alternative	15 min à 2,5 U_0	Article 4	x	x	x
12	Examen visuel	Pour information seulement [i]	–	x	x	x

[a] Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[c] Pour les accessoires mixtes (isolant extrudé à un autre isolant extrudé), les paramètres d'essai sont ceux du câble dont les caractéristiques assignées sont les plus faibles.

[d] θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.

[e] Durée totale 8 h avec ≥2 h de stabilisation et ≥3 h de refroidissement.

[f] La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

[g] Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.

[h] Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants initiaux de crête i_p >80 kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour i_p >63 kA. La valeur de I_d doit être déclarée par le fabricant.

[i] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 7 – Séquence et exigences d'essais pour les bouts perdus

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essais de la CEI 61442	Séquence d'essai (voir Figure 3)
				3.1
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min, ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Articles 4 et 5	x
2	Décharges partielles [b]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x
3	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x
4	Tension alternative	500 h à 2,5 U_0	Article 4	x
5	Décharges partielles [b]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x
6	Ondes de choc	10 impulsions de chaque polarité	Article 6	x
7	Tension alternative	15 min à 2,5 U_0	Article 4	x
8	Examen visuel	Pour information seulement [c]	–	x

[a] Sauf indication contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] Non prescrit pour les accessoires montés sur des câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écrans sur enveloppe isolante.

[c] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

Tableau 8 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figure 4)			
				4.1	4.2	4.3	4.4
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min, ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Article 4 ou 5	x	x	x	
2	Décharges partielles [b]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x			
3	Ondes de choc à θ_t [c]	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x			
4	Court-circuit thermique (écran) [f]	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	Article 10		x	X [g]	
5	Court-circuit thermique (âme)	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble Aucune détérioration visible	Article 11		x	X [g]	
6	Court-circuit dynamique [h]	Un court-circuit à I_d. Aucune détérioration visible	Article 12			x	
7	Cycles thermiques dans l'air	30 cycles [d] à θ_t [c] et à 2,5 U_0 [l]	Article 9	x			
8	Cycles thermiques dans l'eau	30 cycles [d] à θ_t [c] et à 2,5 U_0 [l]	Article 9	x			
9	Déconnexion/ connexion [i]	Cinq fois. Aucune dégradation visible du contact	–	x	x	x	

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figure 4)			
10	Décharges partielles [b] à θ_t [c, e] et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x			
11	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x	x	x	
12	Tension alternative	15 min à 2,5 U_0	Article 4	x	x	x	
13	Œillet de manœuvre	Force axiale 1 300 N pendant 1 min. Couple 14 N × m	Article 19				x
14	Décharges partielles [b]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7				x
15	Examen visuel	Pour information seulement [m]	–	x	x	x	x
16	Résistance de l'écran [j]	Maximum 5 000 Ω	Article 15	Les essais 16 à 20 sont à effectuer sur des échantillons distincts. Les essais 16 et 19 ne nécessitent pas de câble. Pour les essais 17,18 et 20, des longueurs de câble appropriées doivent être utilisées			
17	Courant de fuite de l'écran [j]	Maximum 0,5 mA à U_m	Article 16				
18	Initiation du courant de défaut	Voir notes [j, k]	Article 17				
19	Effort de manœuvre	Force <900 N	Article 18				
20	Caractéristiques du diviseur capacitif	Capacité entre la prise capacitive et l'âme du câble: C_{tc} > 1,0 pF Rapport de la capacité entre la prise capacitive et la terre C_{te}, et de la capacité entre la prise capacitive et l'âme du câble C_{tc}: $C_{te}/C_{tc} \leq 12,0$	Article 20				

[a] Sauf indication contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[c] θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.

[d] Durée totale 8 h avec ≥2 h de stabilisation et ≥3 h de refroidissement.

[e] La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

[f] Cet essai n'est prescrit que pour les connecteurs séparables équipés d'une pièce de raccordement à, ou d'un adaptateur pour, l'écran métallique du câble.

[g] Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.

[h] Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants initiaux de crête i_p >80 kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour i_p >63 kA. La valeur de I_d doit être déclarée par le fabricant.

[i] L'essai ne doit être effectué que lorsque le câble est hors tension et hors charge.

[j] L'essai est exigé pour les connecteurs séparables ne comportant pas de coquille de protection métallique ou comportant une coquille de protection métallique amovible. La coquille de protection métallique (si elle existe) doit être enlevée avant l'essai. Cet essai n'est pas exigé pour les connecteurs séparables qui ne peuvent être utilisés en service qu'avec la coquille de protection métallique en place.

[k] Pour les réseaux avec mise à la terre directe, l'initiation du défaut doit intervenir dans les 3 s. Pour les réseaux non mis à la terre ou mis à la terre par l'intermédiaire d'une impédance, le courant de défaut doit s'écouler d'une manière continue.

[l] Courant, voir Tableau 1.

[m] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 9 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables sans écran (à l'exception des extrémités intérieures entièrement isolées)

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figure 5)			
				5.1	5.2	5.3	5.4
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min, ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Articles 4 et 5	x	x	x	
2	Décharges partielles [b]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x			
3	Ondes de choc à θ_t [c]	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x			
4	Court-circuit thermique (écran) [f]	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	Article 10		x	X [g]	
5	Court-circuit thermique (âme)	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble. Aucune détérioration visible	Article 11		x	X [g]	
6	Court-circuit dynamique [h]	Un court-circuit à I_d. Aucune détérioration visible	Article 12			x	
7	Cycles thermiques dans l'air	30 cycles [d] à θ_t [c] et à 2,5 U_0	Article 9	x			
8	Cycles thermiques dans l'eau	30 cycles [d] à θ_t [c] et à 2,5 U_0	Article 9	x			
9	Déconnexion / connexion [i]	Cinq manœuvres complètes. Aucune dégradation visible du contact	–	x	x	x	
10	Décharges partielles [b] à θ_t [c, e] et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x			
11	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	Article 6	x	x	x	
12	Tension alternative	15 min à 2,5 U_0	Article 4	x	x	x	
13	Humidité [j]	300 h à 1,25 U_0, voir Tableau 13	Article 13				x
14	Examen visuel	Pour information seulement [k]	–	x	x	x	x

[a] Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] Non exigé pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[c] θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.

[d] Durée totale 8 h avec ≥2 h de stabilisation et ≥3 h de refroidissement.

[e] La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

[f] Cet essai n'est prescrit que pour les connecteurs séparables équipés d'une pièce de raccordement à, ou d'un adaptateur pour, l'écran métallique du câble.

[g] Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.

[h] Exigé seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants initiaux de crête i_p >80 kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour i_p 63 kA. La valeur de I_d doit être déclarée par le fabricant.

[i] L'essai ne doit être effectué que lorsque le câble est hors tension et hors charge.

[j] L'essai doit être effectué sur trois échantillons dans un coffret d'extrémité d'essai.

[k] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 10 – Séquences et exigences d'essais pour les connecteurs séparables débrochables en charge

Essais		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figure 6)			
		A l'étude					

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 11 – Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections d'âmes de câbles (voir 7.1)

Essais [a]		Exigences	Méthodes d'essais de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figures 1, 2 et 3)		
				1.1 [b]	2.1 [c]	3.1 [d]
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min, ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Articles 4 et 5	x	x	x
2	Décharges partielles [a, e]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x	x	x
3	Ondes de choc [a]	10 impulsions de chaque polarité	Article 6	x	x	x
4	Cycles thermiques dans l'air [f]	10 cycles [h] à θ_t [i] et à 2,5 U_0	9.2 et 9.3	x	x	
5	Examen visuel	Pour information seulement [g]	–	x	x	x

[a] Sauf indication contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] L'essai des extrémités est réalisé sur la moitié du nombre d'échantillons prévus à la Figure 1.

[c] L'essai des jonctions est réalisé sur la moitié du nombre d'échantillons prévus à la Figure 2.

[d] L'essai des bouts perdus est réalisé sur la moitié du nombre d'échantillons prévus à la Figure 3.

[e] Non exigé pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[f] Cet essai ne s'applique pas aux bouts perdus.

[g] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

[h] Durée totale 8 h avec ≥2 h de stabilisation et ≥3 h de refroidissement.

[i] θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 12 – Essais supplémentaires applicables aux différents types d'écran sur enveloppe isolante des câbles et à l'extension de l'approbation des âmes circulaires aux âmes sectorales (ne s'applique pas aux bouts perdus, voir 7.1 et 7.3)

Essai [a]		Exigences	Méthodes d'essai de la CEI 61442	Séquences d'essai (voir Figures 1 à 5)		
				1.1 [b]	2.1 [c]	4.1–5.1 [d]
1	Tension alternative ou tension continue	Tension alternative de 4,5 U_0 pendant 5 min, ou tension continue de 4 U_0 pendant 15 min	Article 4 ou 5	x	x	x
2	Décharges partielles [e] à température ambiante et à θ_t [f, g]	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x	x	x
3	Cycles thermiques dans l'air	60 cycles[h] à θ_t [f] et 2,5 U_0	Article 9	x	x	x
4	Décharges partielles [e] à θ_t [f, g] et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	Article 7	x	x	x
5	Ondes de choc	10 impulsions de chaque polarité	Article 6	x	x	x
6	Tension alternative	15 min à 2,5 U_0	Article 4	x	x	x
7	Examen visuel	Pour information seulement [i]	–	x	x	x

[a] Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

[b] L'essai des extrémités est réalisé sur la moitié du nombre d'échantillons prévus à la Figure 1.

[c] L'essai des jonctions est réalisé sur la moitié du nombre d'échantillons prévus à la Figure 2.

[d] L'essai des connecteurs séparables est réalisé sur la moitié du nombre d'échantillons prévus aux Figures 4 et 5.

[e] Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[f] θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.

[g] La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

[h] Durée totale 8 h avec ≥2 h de stabilisation et ≥3 h de refroidissement.

[i] Il est conseillé d'examiner l'accessoire pour voir s'il existe un signe quelconque de l'un des symptômes suivants:

(i) craquelures dans le matériau de remplissage et/ou les composants ruban ou tube; et/ou

(ii) un cheminement d'humidité à travers une première barrière d'étanchéité; et/ou

(iii) une corrosion et/ou un cheminement et/ou une érosion; et/ou

(iv) une fuite de l'un quelconque des matériaux isolants.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 13 – Résumé des essais

Essais	Extrémités		Jonctions et dérivations	Bouts perdus	Connecteurs séparables		
	Intérieures	Extérieures			Débrochables hors charge		Débro-chables en charge [a]
					Avec écran	Sans écran	
Tension alternative – 4,5 U_0/5 min à sec – 2,5 U_0/15 min à sec – 2,5 U_0/500 h à sec – 4 U_0/1 min sous pluie	x x	x x x	x x	x x x	x x	x x	
Tension continue – 4 U_0/15 min à sec	x	x	x	x	x	x	
Décharges partielles – à θ_t – à température ambiante	X x	x x	x x	 x	x x	x x	
Ondes de choc – à θ_t – à température ambiante	x x	x x	x x	x	x x	x x	
Cycles thermiques – dans l'air – dans l'eau	x	x	x x		x x	x x	
Essai d'immersion		x					
Court-circuit thermique – écran – âme	x x	x x	x x		x x	x x	
Court-circuit dynamique	x	x	x		x	x	
Humidité	x					x	
Brouillard salin		x					
Déconnexion/connexion					x	x	
Oeillet de manœuvre					x		
Résistance de l'écran					x		
Courant de fuite d'écran					x		
Initiation du courant de défaut					x		
Effort de manœuvre					x		
Diviseur capacitif					x		
Examen visuel	x	x	x	x	x	x	

NOTE Le but de ce tableau est de donner la liste des essais et non pas de définir des séquences.

[a] A l'étude.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Tableau 14 – Résumé des tensions d'essai et des exigences (voir Article 9)

Tension assignée U_0/U (U_m) kV							
Essai	**Tension d'essai**	**3,6/6 (7,2)**	**6/10 (12)**	**8,7/15 (17,5)**	**12/20 (24)**	**18/30 (36)**	**Exigences**
Humidité et brouillard salin	1,25 U_0	4,5	7,5	11	15	22,5	Pas de claquage ou de contournement Pas plus de trois déclenchements Pas de dégradation importante [b]
Décharges partielles [a]	1,73 U_0	6	10	15	20	30	Décharges partielles maximale: 10 pC
Cycles thermiques et tension alternative/ 15 min et 500 h	2,5 U_0	9	15	23	30	45	Pas de claquage ou de contournement
Tension alternative/1 min	4 U_0	14,5	24	35	48	72	Pas de claquage ou de contournement
Tension continue/15 min	4 U_0	14,5	24	35	48	72	Pas de claquage ou de contournement
Tension alternative/5 min	4,5 U_0	16	27	39	54	81	Pas de claquage ou de contournement
Ondes de choc (crête)	–	60	75	95	125	170	Pas de claquage ou de contournement

[a] Non exigé pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

[b] On considère qu'une dégradation importante s'est produite lorsqu'il est évident que la performance de l'accessoire a été sévèrement réduite par ce qui suit:

(i) perte de la qualité diélectrique en raison de cheminement; et/ou

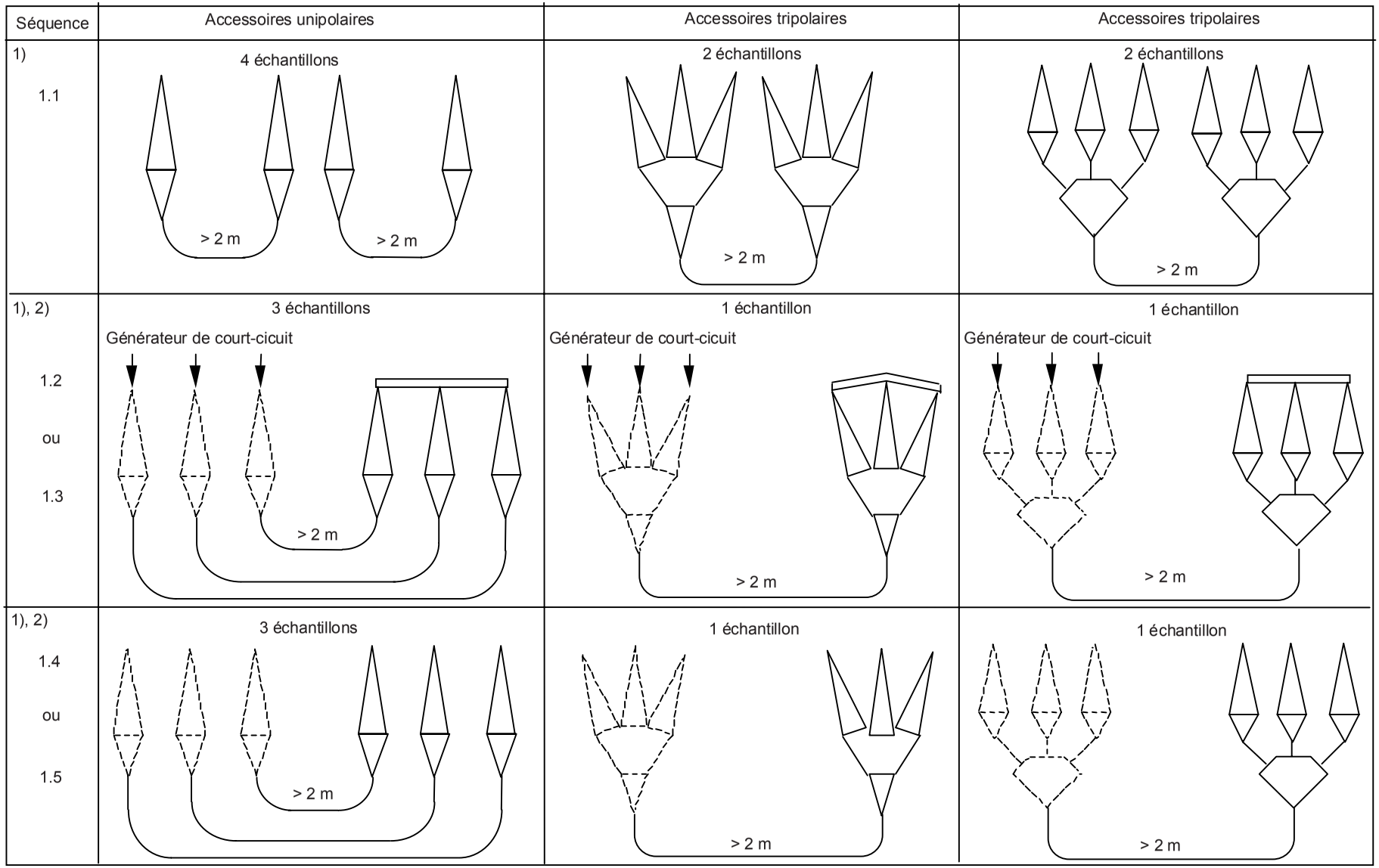
(ii) érosion jusqu'à une profondeur de 2 mm ou 50 % de l'épaisseur de la paroi du matériau d'isolation appliqué: la plus petite de ces deux valeurs est à retenir; et/ou

(iii) fractionnement par déchirement du matériau; et/ou

(iv) perforation du matériau.

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



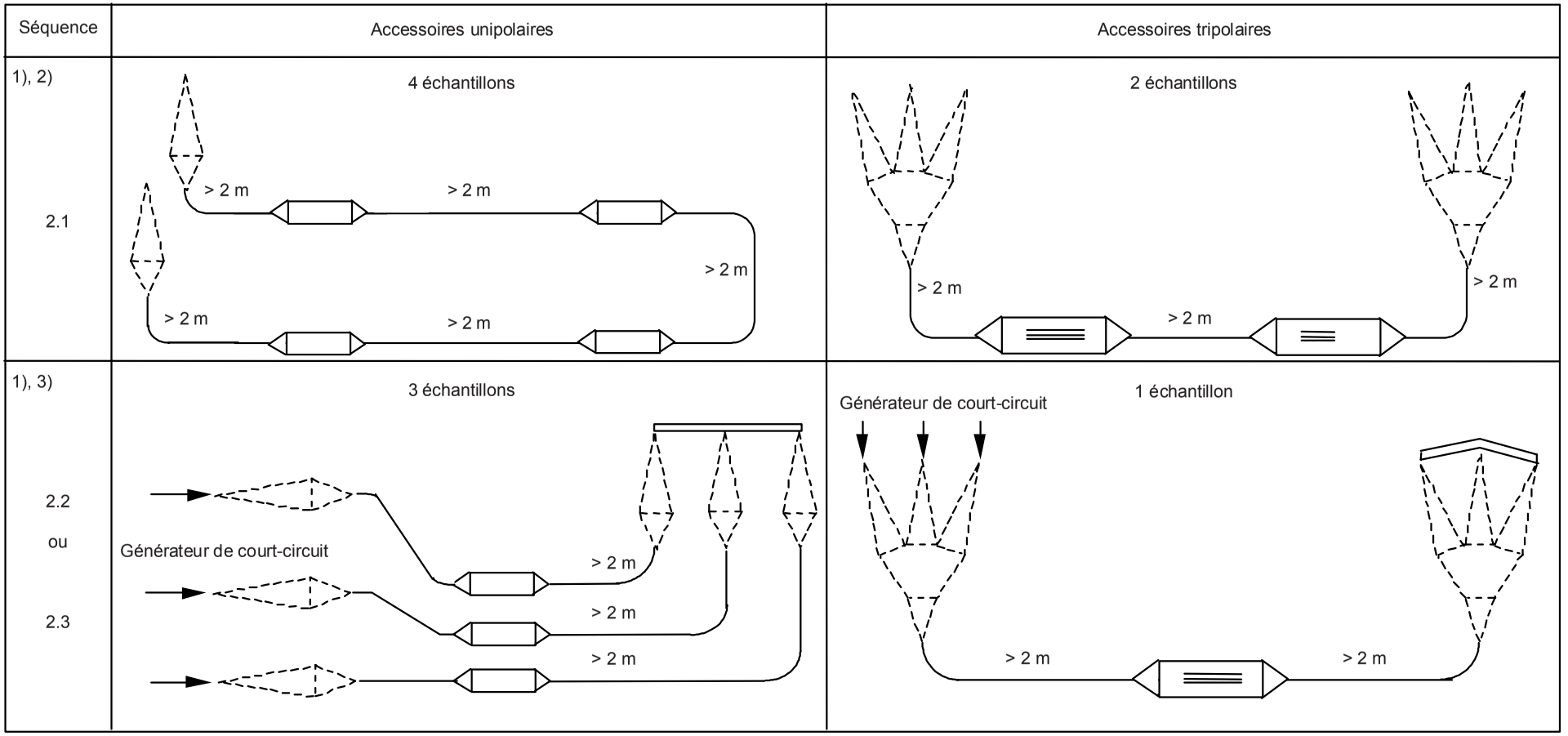
NOTE 1 Il est recommandé que les longueurs de câble indiquées ci-dessus, mesurées entre les points d'entrée des accessoires, soient >2m.

NOTE 2 1.2 peut être combinée avec 1.3. Pour les accessoires unipolaires, 1.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes. Il convient que la méthode de fixation du câble et des accessoires, ainsi que la distance entre accessoires, soient celles recommandées par le fabricant.

NOTE 3 Les accessoires dessinés en pointillés ne sont pas les accessoires à essayer.

Figure 1 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les extrémités (voir Tableau 5)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



NOTE 1 Il est recommandé que les longueurs de câble indiquées ci-dessus, mesurées entre les points d'entrée des accessoires, soient >2 m.

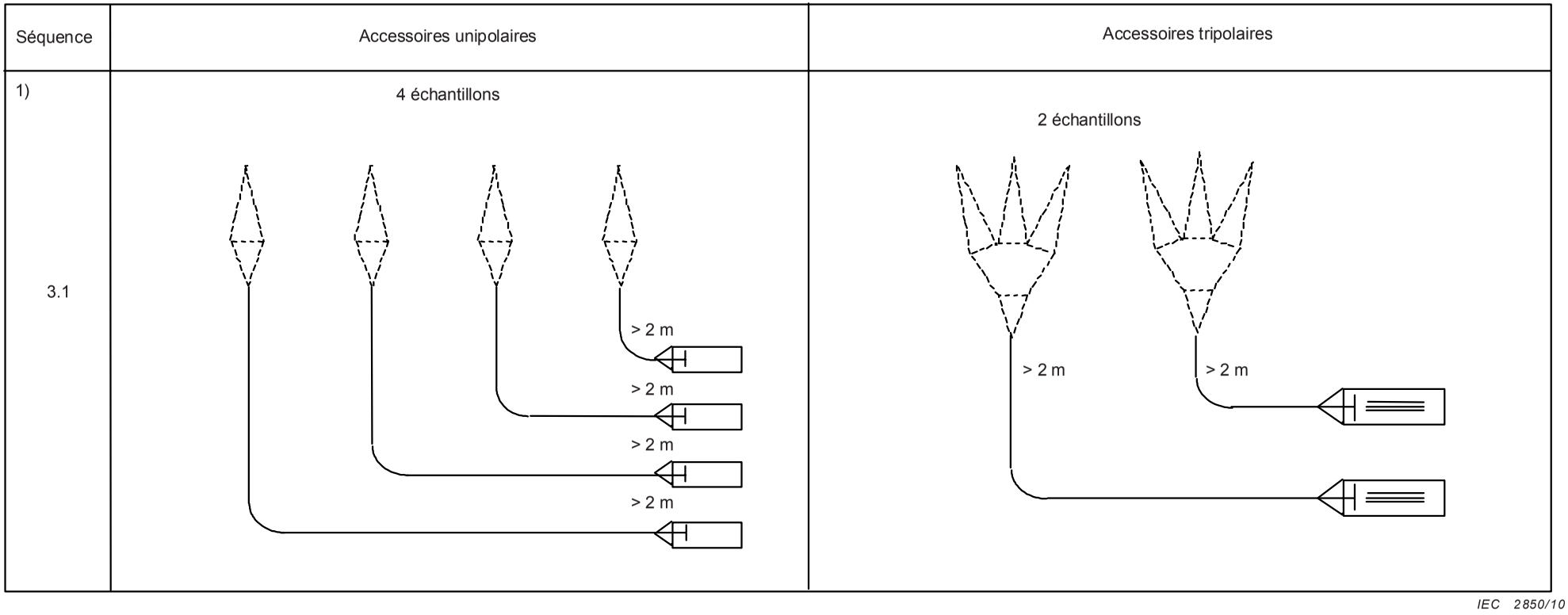
NOTE 2 L'essai de jonctions sur des boucles distinctes est admis.

NOTE 3 2.2 peut être combinée avec 2.3. Pour les accessoires unipolaires, 2.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes. Il convient que la méthode de fixation du câble et des accessoires, ainsi que la distance entre accessoires, soient celles recommandées par le fabricant.

NOTE 4 Les accessoires dessinés en pointillés ne sont pas les accessoires à essayer.

Figure 2 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les jonctions ou dérivations (voir Tableau 6)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

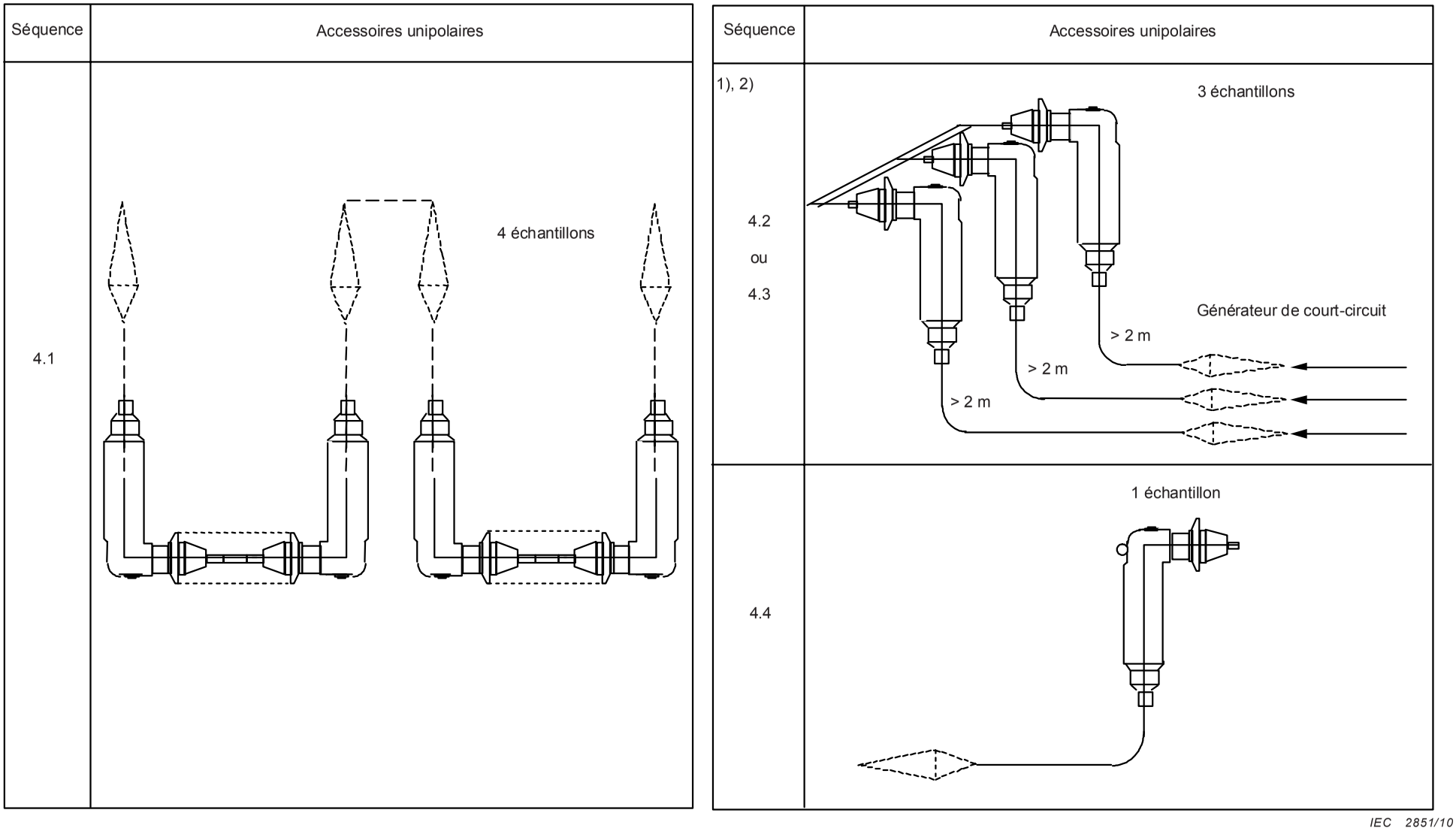


NOTE 1 Il est recommandé que les longueurs de câble indiquées ci-dessus, mesurées entre les points d'entrée des accessoires, soient >2 m.

NOTE 2 Les accessoires dessinés en pointillés ne sont pas les accessoires à essayer.

Figure 3 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les bouts perdus (voir Tableau 7)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



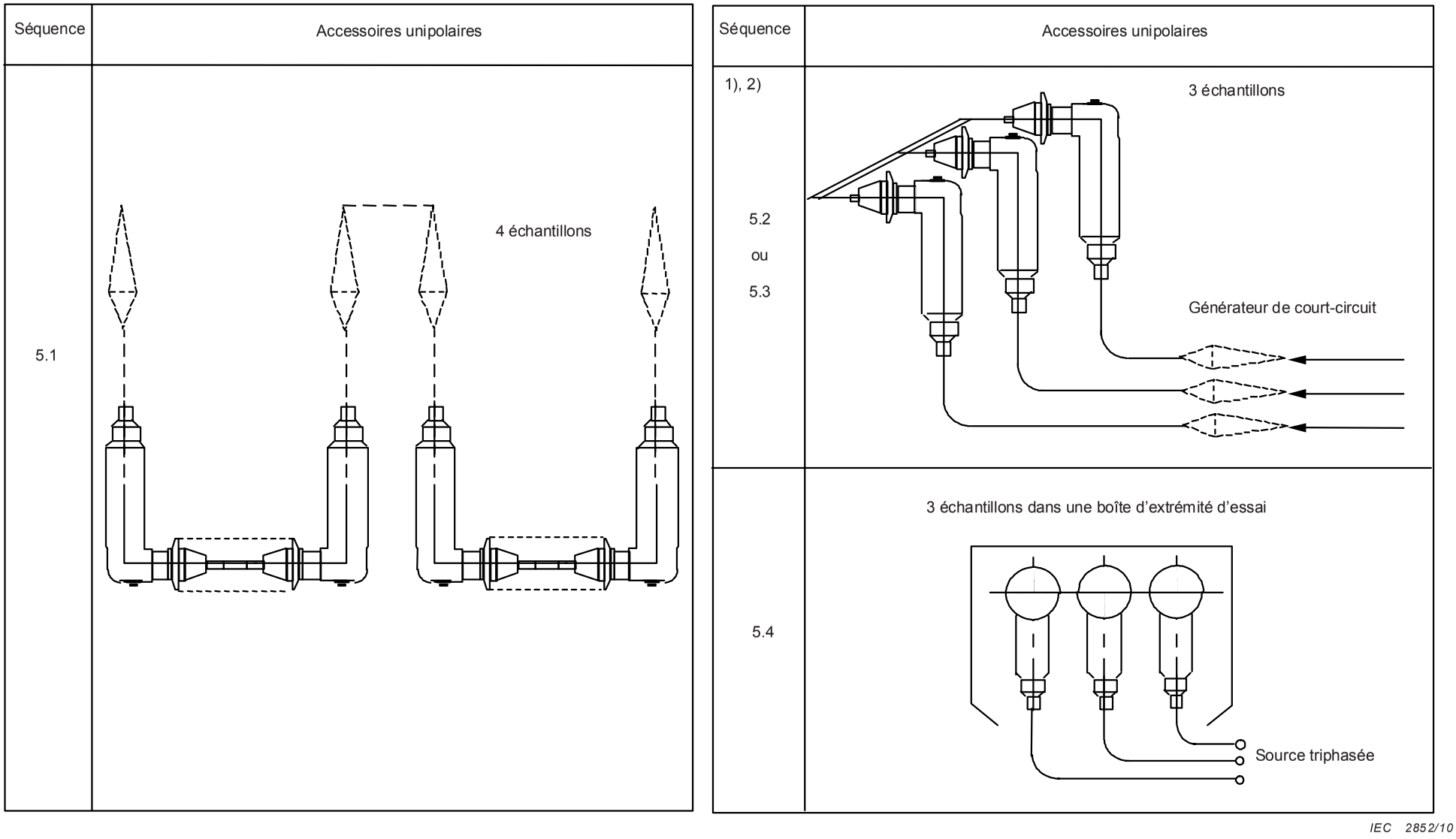
NOTE 1 Il est recommandé que les longueurs de câble indiquées ci-dessus, mesurées entre les points d'entrée des accessoires, soient >2 m.

NOTE 2 4.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes ou être combinée avec 4.3. Il convient que la méthode de fixation du câble et des accessoires, ainsi que la distance entre accessoires, soient celles recommandées par le fabricant.

NOTE 3 Les accessoires dessinés en pointillés ne sont pas les accessoires à essayer.

Figure 4 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge (voir Tableau 8)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020



NOTE 1 Il est recommandé que les longueurs de câble indiquées ci-dessus, mesurées entre les points d'entrée des accessoires, soient >2 m.

NOTE 2 5.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes ou être combinée avec 5.3. Il convient que la méthode de fixation du câble et des accessoires, ainsi que la distance entre accessoires, soient celles recommandées par le fabricant.

NOTE 3 Les accessoires dessinés en pointillés ne sont pas les accessoires à essayer.

Figure 5 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables sans écran, débrochables hors charge (voir Tableau 9)

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

A l'étude

Figure 6 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables, débrochables en charge (voir Tableau 10)

Annexe A
(informative)

Identification du câble d'essai

(voir 6.1.1)

Tension assignée U_0/U (U_m): kV ☐ Sans écran individuel

Constitution: ☐ Unipolaire ☐ Tripolaire ☐ Avec écrans individuels

Âme(s): ☐ Al ☐ Cu

☐ Câblée ☐ Massive

☐ Circulaire ☐ Sectorale

☐ 120 mm² ☐ 150 mm² ☐ 185 mm²

Autre section: mm²

Enveloppe isolante: ☐ PVC ☐ PR

☐ EPR ☐ HEPR

Épaisseur de l'enveloppe isolante: mm

Écran sur enveloppe isolante: ☐ Adhérent ☐ Pelable

Écran métallique : ☐ Fils ☐ Rubans ☐ Écran métallique contrecollé à la gaine

Section : mm²

Nature du metal de l'écran:

Gaine extérieure: ☐ PVC ☐ PE (ST_3) ☐ PE (ST_7)

Étanchéité à l'eau, éventuelle: ☐ Dans l'âme ☐ Sous la gaine extérieure

Diamètres:

* Âme: mm
* Enveloppe isolante: mm
* Écran sur enveloppe isolante: mm
* Gaine extérieure: mm

Marquage du câble:

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Bibliographie

[1] CEI 60050-461 :2008, *Vocabulaire électrotechnique international – Partie 461 : Câbles électriques*

[2] CEI 60055 (toutes les parties), *Câbles isolés au papier imprégné sous gaine métallique pour des tensions assignées inférieures ou égales à 18/30 kV (avec âmes conductrices en cuivre ou aluminium et à l'exclusion des câbles à pression de gaz ou d'huile fluide)*

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

Licensed copy: Sukanya Arayangkoon, The Electricity Generating Authority of, Version correct as of 15/12/2020

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