

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60502-4

Première édition
First edition
1997-03

**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:

**Prescriptions d'essai pour les accessoires
de câbles de tensions assignées de 6 kV
($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV)**

**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)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60502-4: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60502-4

Première édition
First edition
1997-03

**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:
Prescriptions d'essai pour les accessoires
de câbles de tensions assignées de 6 kV
($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV)**

**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)**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Types d'accessoires	10
5 Désignation des tensions et températures maximales de l'âme	10
6 Montage des accessoires à essayer	10
7 Etendue de l'approbation	14
8 Méthodes d'essais	16
9 Séquences d'essais	16
10 Résultats d'essais	16
Tableaux	
1 Sections de câbles pour l'essai des connecteurs séparables	12
2 Etendue de l'approbation en fonction de l'enveloppe isolante du câble	14
3 Séquences d'essais	16
4 Séquences et prescriptions d'essais pour les extrémités	18
5 Séquences et prescriptions d'essais pour les jonctions ou dérivations	20
6 Séquence et prescriptions d'essais pour les bouts perdus	22
7 Séquences et prescriptions d'essais pour les connecteurs séparables avec écran, débrosables hors charge	24
8 Séquences et prescriptions d'essais pour les connecteurs séparables sans écran	28
9 Séquences et prescriptions d'essais pour les connecteurs séparables débrosables en charge ...	30
10 Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections d'âmes	32
11 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 sectoriales	32
12 Résumé des essais	34
13 Résumé des tensions d'essai et des prescriptions	36
Figures	
1 Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les extrémités	38
2 Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les jonctions ou dérivations	40
3 Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les bouts perdus	42
4 Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables avec écran, débrosables hors charge	44
5 Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables sans écran, débrosables hors charge	46
6 Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables débrosables en charge	48
Annexe A – Identification du câble d'essai	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
4 Types of accessory	11
5 Voltage designations and maximum conductor temperatures	11
6 Assembly of accessories to be tested	11
7 Range of approval	15
8 Test methods	17
9 Test sequences	17
10 Test results	17
Tables	
1 Cable cross-section for testing of separable connectors	13
2 Range of approval for cable insulation	15
3 Test sequences	17
4 Test sequences and requirements for terminations	19
5 Test sequences and requirements for straight or branch joints	21
6 Test sequence and requirements for stop ends	23
7 Test sequences and requirements for screened deadbreak separable connectors	25
8 Test sequences and requirements for unscreened separable connectors	29
9 Test sequences and requirements for loadbreak separable connectors	31
10 Additional tests for smallest and largest conductor cross-sections	33
11 Additional tests for different types of cable insulation screen and approval from round to shaped conductors	33
12 Summary of tests	35
13 Summary of test voltages and requirements	37
Figures	
1 Test arrangements and number of samples for terminations	39
2 Test arrangements and number of samples for joints	41
3 Test arrangements and number of samples for stop-ends	43
4 Test arrangements and number of samples for screened deadbreak separable connectors .	45
5 Test arrangements and number of samples for unscreened deadbreak separable connectors	47
6 Test arrangements and number of samples for loadbreak separable connectors	49
Annex A – Identification of test cable	51

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: Prescriptions d'essai pour les 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 CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 sous-comité 20A: Câbles de haute tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20A/317/FDIS	20A/346/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.

La CEI 502 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: Prescriptions d'essai pour les accessoires de câbles de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV).

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

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 IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its Standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60502-4 has been prepared by subcommittee 20A: High-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

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

FDIS	Report on voting
20A/317/FDIS	20A/346/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.

IEC 502 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 ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).

Annex A is for information only.

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: Prescriptions d'essai pour les 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 502 définit les prescriptions 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 502-2.

Les accessoires des câbles particuliers tels que les câbles aériens, sous-marins ou de bord ne sont pas couverts par cette norme.

La conformité aux prescriptions de la présente norme est obtenue en effectuant les essais spécifiques indiqués en 7.1. En accord avec l'acheteur, les essais de type peuvent être omis si le fabricant démontre que l'expérience en service des accessoires se révèle satisfaisante.

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.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 502. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 502 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(461): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International VEI – Chapitre 461: Câbles électriques*

CEI 60-1: 1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 183: 1984, *Guide pour le choix des câbles à haute tension*

CEI 230: 1966, *Essai de choc des câbles et de leurs accessoires*

CEI 270: 1981, *Mesure des décharges partielles*

CEI 60502-2: 1997, *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 885-2: 1987, *Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques – Partie 2: Essais de décharges partielles*

CEI 61442: 1997, *Câbles électriques – 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)*

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)

1 Scope

This part of IEC 502 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 502-2.

Accessories for particular cables, such as aerial, submarine or ship cables, are not included.

Approval to this standard is obtained by carrying out the appropriate tests as mentioned in 7.1. By agreement with the purchaser, accessories which the manufacturer can demonstrate to have provided satisfactory service experience do not need to be type tested.

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.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 502. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 502 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(461): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 461: Electric cables*

IEC 60-1: 1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 183: 1984, *Guide to the selection of high-voltage cables*

IEC 230: 1966, *Impulse tests on cables and their accessories*

IEC 270: 1981, *Partial discharge measurements*

IEC 60502-2: 1997, *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 885-2: 1987, *Electrical test methods for electric cables – Part 2: Partial discharge tests*

IEC 61442: 1997, *Electrical cables – 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 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 502, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 **raccord de connexion:** Pièce métallique permettant de raccorder entre elles des âmes de câbles. [VEI 461-17-03]

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. [VEI 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. [VEI 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:** Accessoire assurant le raccordement entre deux câbles pour former un circuit continu. [VEI 461-11-01]

3.8 **dérivation:** Accessoire assurant le raccordement d'un câble dérivé sur un câble principal. [VEI 461-11-07, modifiée]

3.9 **accessoire mixte:** Jonction ou dérivation assurant le raccordement de câbles ayant différents types d'isolant extrudé. [VEI 461-11-04, modifiée]

3.10 **bout perdu:** Accessoire permettant d'isoler l'extrémité non raccordée d'un câble sous tension électrique. [VEI 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 débouchable hors charge:** Connecteur séparable conçu pour être connecté et déconnecté uniquement à des circuits hors tension.

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 502 the following definitions apply.

- 3.1 **connector:** A metallic device to connect cable conductors together. [IEV 461-17-03]
- 3.2 **termination:** A 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. [IEV 461-10-01]
- 3.3 **indoor termination:** A termination intended for use where it is not exposed to either solar radiation or weathering.
- 3.4 **outdoor termination:** A termination intended for use where it is exposed to either solar radiation or weathering or both.
- 3.5 **terminal box:** An air- or compound-filled box fully enclosing a termination. [IEV 461-10-03, modified]
- 3.6 **shrouded termination:** An indoor termination with additional insulation at the bushing connection and used in an air-filled terminal box.
- 3.7 **straight joint:** An accessory making a connection between two cables to form a continuous circuit. [IEV 461-11-01]
- 3.8 **branch joint:** An accessory making a connection of a branch cable to a main cable. [IEV 461-11-07, modified]
- 3.9 **transition joint:** A straight or branch joint making a connection between cables having different types of extruded insulation. [IEV 461-11-04, modified]
- 3.10 **stop-end:** An accessory providing a means of insulating the unconnected end of an energized cable. [IEV 461-10-07, modified]
- 3.11 **separable connector:** A fully insulated termination permitting the connection and the disconnection of a cable to other equipment.
- 3.12 **screened separable connector:** A separable connector which has a fully screened external surface.
- 3.13 **unscreened separable connector:** A separable connector which does not have an external screen.
- 3.14 **plug-in type separable connector:** A separable connector in which the electrical contact is made by a sliding device.
- 3.15 **bolted-type separable connector:** A separable connector in which the electrical contact is made by a bolted device.
- 3.16 **deadbreak connector:** A separable connector designed to be connected and disconnected on de-energized circuits only.

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.

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 de la présente norme. Les prescriptions correspondantes font l'objet de la CEI 55*.

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 spécifiées en 4.1 de la CEI 502-2.

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 183.

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 502-2.

Les températures maximales de l'âme du câble en cas de court-circuit sont données au tableau 3 de la CEI 502-2.

6 Montage des accessoires à essayer

6.1 Identification

6.1.1 Les câbles utilisés pour les essais doivent être conformes à la CEI 502-2, et être de même tension assignée que les accessoires à essayer.

Il est recommandé que les câbles soient correctement identifiés, conformément 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 opérations d'ajustement indispensables et les matériels correspondants;

* CEI 55: 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 et à huile fluide).

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

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

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. The requirements for these accessories are dealt with in IEC 55*.

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 502-2.

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 183.

5.2 Maximum conductor temperatures

The accessories shall be suitable for use on cables having the conductor temperatures specified in 4.2 of IEC 502-2 for normal operation.

The maximum conductor temperatures of the cables under short-circuit conditions are given in table 3 of IEC 502-2.

6 Assembly of accessories to be tested

6.1 Identification

6.1.1 Cables used for testing shall comply with IEC 502-2 and shall be of the same rated voltage as the accessories to be tested.

It is recommended that cables be correctly identified as in annex A.

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

- assembly technique;
- tooling and necessary setting;

* IEC 55: *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).*

- la préparation des surfaces de contact;
- le type, le numéro de référence et toute autre caractérisation du raccord de connexion;
- les détails concernant l'approbation de type.

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).

6.2 Montages et raccordements

6.2.1 Sauf indication contraire, les sections de câbles doivent être les suivantes:

- a) pour les extrémités, les jonctions et les bouts perdus: 120 mm² ou 150 mm² ou 185 mm²;
- 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 câbles pour l'essai des connecteurs séparables

Calibre A	Section de câble mm ²	
	Cu	Al
200/250	50	70
400	95	150
600/630	185	300
800	300	400
1 250	500	630

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.

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.

- preparation of contact surfaces;
- type, reference number and any other identification of the connector;
- details of the type test approval.

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;
- minimum and maximum cable insulation diameters;
- rated voltage (see 5.1);
- installation instructions (reference and date).

6.2 Installation and connections

6.2.1 Unless otherwise specified, the cable cross-section shall be as follows:

- for terminations, joints and stop-ends: 120 mm² or 150 mm² or 185 mm²;
- for separable connectors: each rating shall be tested as indicated in table 1, using either aluminium or copper conductors.

Table 1 – Cable cross-section for testing of separable connectors

Rating A	Cable cross-section mm ²	
	Cu	Al
200/250	50	70
400	95	150
600/630	185	300
800	300	400
1 250	500	630

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-section as that of the cable conductor.

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.

7 Etendue de l'approbation

7.1 L'approbation d'une gamme de sections s'étendant de 95 mm² à 300 mm² et intéressant à la fois un type d'accessoire multisection et un type d'accessoire monosection doit être obtenue en effectuant avec succès l'ensemble des essais de type de la présente norme énumérés dans les tableaux 4 à 9, sur une section de câble correspondant au 6.2.1.

L'extension de l'approbation à une gamme plus étendue que celle indiquée ci-dessus est obtenue en effectuant les essais supplémentaires du tableau 10 sur la plus faible et/ou sur la plus forte section de la gamme demandée.

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 sectoriales sont 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 sectoriales l'approbation obtenue sur âmes circulaires, il y a lieu d'effectuer les essais du tableau 11. Les bouts perdus doivent être essayés conformément au tableau 6 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 conformément au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 – Etendue de l'approbation en fonction de l'enveloppe isolante du câble

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 11 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 6 en réduisant de moitié le nombre d'échantillons de la figure 3.

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

7.7 Les montages d'essai et le nombre d'échantillons correspondants sont indiqués aux figures 1 à 5.

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.

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

7 Range of approval

7.1 Approval of a range of cross-sections from 95 mm² to 300 mm² of one type of accessory for both range-taking and non-range-taking shall be obtained by successfully completing the full range of type tests of this standard as listed in tables 4 to 9, on a cable cross-section as indicated in 6.2.1.

Extension of approval to a range wider than that given above shall be achieved by carrying out the additional tests listed in table 10 on the smallest and/or largest cross-sections of the required range.

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. The converse will not apply.

In order to achieve extension of approval from round to sector-shaped conductors, additional tests shall be performed according to table 11. Stop-ends shall be tested as in table 6 using half the number of samples in figure 3.

7.4 Approval is dependent on the cable insulation tested as detailed in table 2.

Table 2 – 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 11 shall be carried out to achieve extension of approval for different types of cable insulation screen. Stop-ends shall be tested as in table 6 using half the number of samples in figure 3.

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

7.7 Test arrangements and number of test samples are detailed in figures 1 to 5.

8 Méthodes d'essais

Les différentes méthodes d'essais sont décrites dans la CEI 61442.

9 Séquences d'essais

Les essais applicables aux accessoires doivent être effectués conformément aux séquences figurant dans les tableaux et les figures mentionnés dans le tableau 3.

Tableau 3 – Séquences d'essais

Accessoires	Tableaux	Figures
Extrémités	4	1
Jonctions ou dérivation	5	2
Bouts perdus	6	3
Connecteurs séparables avec écran, débouchables hors charge	7	4
Connecteurs séparables sans écran, débouchables hors charge	8	5
Connecteurs séparables débouchables en charge	9*	6*
Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections de câbles	10	–
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 sectoriales	11	–
* A l'étude.		

Les essais sur les extrémités et les jonctions ou dérivation peuvent être combinés à condition que les séquences et les prescriptions soient les mêmes.

Un résumé des essais prescrits est indiqué au tableau 12. Les tensions d'essai et les prescriptions sont résumées au tableau 13.

10 Résultats d'essais

Tous les échantillons essayés conformément à l'article 7 et aux tableaux 4 à 11, doivent répondre aux prescriptions des séquences d'essais.

Tout échantillon ne satisfaisant pas aux prescriptions doit faire l'objet d'un examen.

10.1 Défaillance de l'accessoire

Si un accessoire ne satisfait pas aux prescriptions par suite d'une erreur de montage ou de procédure d'essais, l'essai est 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 ci-dessus, le type d'accessoire n'est pas approuvé.

10.2 Défaillance du câble

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

8 Test methods

All test methods are described in IEC 61442.

9 Test sequences

The tests applicable to accessories shall be carried out in the sequences listed in the tables and figures mentioned in table 3.

Table 3 – Test sequences

Accessories	Table	Figure
Terminations	4	1
Straight or branch joints	5	2
Stop-ends	6	3
Screened deadbreak separable connectors	7	4
Unscreened deadbreak separable connectors	8	5
Loadbreak separable connectors	9*	6*
Additional tests for smallest and largest cable cross-sections	10	–
Additional tests for different types of cable insulations screen and approval from round to shaped conductors	11	–
* 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 12. The test voltages and requirements are summarized in table 13.

10 Test results

All test samples, tested as indicated in clause 7 and tables 4 to 11, shall meet the requirements for all test sequences.

Any test sample not meeting the requirements shall be inspected.

10.1 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 above errors, the type of accessory is not approved.

10.2 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).

Tableau 4 – Séquences et prescriptions d'essais pour les extrémités

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figure 1)				
				1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x	x	x		
	Tenue en c.a.	1 min à 4 U_0 sous pluie ³⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x				
2	Décharges partielles ⁴⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x				
3	Ondes de choc à θ_t ⁵⁾	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x				
4	Cycles thermiques dans l'air	Trois cycles ⁶⁾ à θ_t ⁵⁾ et 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x				
5	Décharges partielles ⁴⁾ à θ_t ⁵⁾ , ⁷⁾ et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x				
6	Cycles thermiques dans l'air	60 cycles ⁶⁾ à θ_t ⁵⁾ et 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x				
7	Décharges partielles ⁴⁾ à θ_t ⁵⁾ , ⁷⁾ et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x				
8	Court-circuit thermique (écran) ⁸⁾	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 10		x	x ⁹⁾		
9	Court-circuit thermique (âme)	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble. Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 11		x	x ⁹⁾		
10	Court-circuit dynamique ¹⁰⁾	Un court-circuit à I_d . Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 12			x		
11	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x	x	x		
12	Tenue en c.a.	15 min à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x	x	x		
13	Humidité ^{11), 12)}	300 h à 1,25 U_0 , voir tableau 13	CEI 61442, article 13				x	
14	Brouillard salin ^{3), 12)}	1 000 h à 1,25 U_0 , voir tableau 13	CEI 61442, article 13					x

- 1) Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.
- 2) Ces valeurs sont conformes à celles données dans l'article 20 de la CEI 502-2.
- 3) Uniquement pour les extrémités extérieures.
- 4) Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.
- 5) θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.
- 6) Durée totale 8 h avec ≥ 2 h de stabilisation et ≥ 3 h de refroidissement.
- 7) La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.
- 8) 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.
- 9) Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.
- 10) Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants de crête $i_p > 80$ kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour $i_p > 63$ kA.
- 11) 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.
- 12) Non prescrit pour les extrémités comportant des isolateurs en porcelaine.

Table 4 – Test sequences and requirements for terminations

Tests ¹⁾		Requirements	Test methods	Test sequences (see figure 1)				
				1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1	AC withstand or d.c. withstand	5 min at 4,5 U_0 or 15 min at 4 U_0 ²⁾	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4 or 5	x	x	x		
	AC withstand	1 min at 4 U_0 under rain ³⁾	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x				
2	Partial discharge ⁴⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x				
3	Impulse at θ_t ⁵⁾	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x				
4	Thermal cycles in air	Three cycles ⁶⁾ at θ_t ⁵⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x				
5	Partial discharge ⁴⁾ at θ_t ⁵⁾ , ⁷⁾ and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x				
6	Thermal cycles in air	60 cycles ⁶⁾ at θ_t ⁵⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x				
7	Partial discharge ⁴⁾ at θ_t ⁵⁾ , ⁷⁾ and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x				
8	Thermal short circuit (screen) ⁸⁾	Two short circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	IEC 61442, clause 10		x	x ⁹⁾		
9	Thermal short circuit (conductor)	Two short circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	IEC 61442, clause 11		x	x ⁹⁾		
10	Dynamic short circuit ¹⁰⁾	One short circuit at I_d . No visible deterioration	IEC 61442, clause 12				x	
11	Impulse	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x	x	x		
12	AC withstand	15 min at 2,5 U_0	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x	x	x		
13	Humidity ^{11), 12)}	300 h at 1,25 U_0 , see table 13	IEC 61442, clause 13				x	
14	Salt fog ^{3), 12)}	1 000 h at 1,25 U_0 , see table 13	IEC 61442, clause 13					x

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

2) These values are consistent with those given in clause 20 of IEC 502-2.

3) For outdoor terminations only.

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

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

6) 8 h total with ≥ 2 h steady and ≥ 3 h cooling.

7) Measurement is made at the end of the heating period.

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

9) Thermal short circuit may be combined with the dynamic short circuit.

10) Only required for single-core cable accessories designed for peak currents $i_p > 80$ kA and three-core cable accessories designed for $i_p > 63$ kA.

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

12) Not required for terminations having porcelain insulators.

Tableau 5 – Séquences et prescriptions d'essais pour les jonctions ou dérivations

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figure 2)		
				2.1	2.2	2.3
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x	x	x
2	Décharges partielles ^{3),4)}	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x		
3	Ondes de choc à θ_t ^{4),5),10)}	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x		
4	Cycles thermiques dans l'air	Trois cycles ⁶⁾ à θ_t ^{4),5)} et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x		
5	Décharges partielles ^{3),4)} à θ_t ^{4),5),7)} et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x		
6	Cycles thermiques dans l'air	30 cycles ⁶⁾ à θ_t ^{4),5)} et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x		
7	Cycles thermiques dans l'eau	30 cycles ⁶⁾ à θ_t ^{4),5)} et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x		
8	Décharges partielles ^{3),4)} à θ_t ^{4),5),7)} et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x		
9	Court-circuit thermique (écran) ⁴⁾	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 10		x	x ⁸⁾
10	Court-circuit thermique (âme) ⁴⁾	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 11		x	x ⁸⁾
11	Court-circuit dynamique ⁹⁾	Un court-circuit à I_d Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 12			x
12	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x	x	x
13	Tenue en c.a.	15 min à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x	x	x

1) Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

2) Ces valeurs sont conformes à celles données dans l'article 20 de la CEI 502-2.

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

4) 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.

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

6) Durée totale 8 h avec ≥ 2 h de stabilisation et ≥ 3 h de refroidissement.

7) La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

8) Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.

9) Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants de crête $i_p > 80$ kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour $i_p > 63$ kA.

10) Des essais de résistance au choc mécanique à la température ambiante et à basse température avant l'essai aux ondes de choc à θ_t sont à l'étude.

Tableau 6 – Séquence et prescriptions d'essais pour les bouts perdus

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquence d'essai (voir figure 3)
				3.1
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x
2	Décharges partielles ³⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x
3	Ondes de choc ⁴⁾	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x
4	Tenue en c.a.	500 h à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x
5	Décharges partielles ³⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x
6	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x
7	Tenue en c.a.	15 min à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x
¹⁾ Sauf indication contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante. ²⁾ Ces valeurs sont conformes à celles données dans l'article 20 de la CEI 502-2. ³⁾ Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante. ⁴⁾ Des essais de résistance au choc mécanique à la température ambiante et à basse température avant l'essai aux ondes de choc sont à l'étude.				

Table 6 – Test sequence and requirements for stop-ends

Tests ¹⁾		Requirements	Test methods	Test sequence (see figure 3)
				3.1
1	AC withstand or d.c. withstand	5 min at 4,5 U_0 or 15 min at 4 U_0 ²⁾	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4 or 5	x
2	Partial discharge ³⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x
3	Impulse ⁴⁾	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x
4	AC withstand	500 h at 2,5 U_0	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x
5	Partial discharge ³⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x
6	Impulse	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x
7	AC withstand	15 min at 2,5 U_0	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x
1) Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature. 2) These values are consistent with those given in clause 20 of IEC 502-2. 3) Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation. 4) Impact tests at ambient and low temperature are under consideration prior to impulse.				

Tableau 7 – Séquences et prescriptions d'essais pour les connecteurs séparables avec écran, débroschables hors charge

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figure 4)			
				4.1	4.2	4.3	4.4
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x	x	x	
2	Décharges partielles ³⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x			
3	Ondes de choc à θ_t ⁴⁾	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x			
4	Cycles thermiques dans l'air	Trois cycles ⁵⁾ à θ_t ⁴⁾ et 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x			
5	Décharges partielles ³⁾ à θ_t ⁴⁾ , ⁶⁾ et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x			
6	Court-circuit thermique (écran) ⁷⁾	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 10		x	x ⁸⁾	
7	Court-circuit thermique (âme)	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 11		x	x ⁸⁾	
8	Court-circuit dynamique ⁹⁾	Un court-circuit à I_d Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 12			x	
9	Cycles thermiques dans l'air	30 cycles ⁵⁾ à θ_t ⁴⁾ et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x			
10	Cycles thermiques dans l'eau	30 cycles ⁵⁾ à θ_t ⁴⁾ et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x			
11	Déconnexion/ connexion ¹⁰⁾	Cinq fois. Aucune dégradation visible du contact	—	x	x	x	
12	Décharges partielles ³⁾ à θ_t ⁴⁾ , ⁶⁾ et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x			
13	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x	x	x	
14	Tenue en c.a.	15 min à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x	x	x	
15	Œillet de manœuvre	Force axiale 2 200 N pendant 1 min Couple 14 N · m	CEI 61442, article 18				x
16	Décharges partielles ³⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7				x

(Suite à la page 26)

Table 7 – Test sequences and requirements for screened deadbreak separable connectors

Tests ¹⁾		Requirements	Test methods	Test sequences (see figure 4)			
				4.1	4.2	4.3	4.4
1	AC withstand or d.c. withstand	5 min at 4,5 U_0 or 15 min at 4 U_0 ²⁾	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4 or 5	x	x	x	
2	Partial discharge ³⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x			
3	Impulse at θ_t ⁴⁾	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x			
4	Thermal cycles in air	Three cycles ⁵⁾ at θ_t ⁴⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x			
5	Partial discharge ³⁾ at θ_t ⁴⁾ , ⁶⁾ and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x			
6	Thermal short circuit (screen) ⁷⁾	Two short circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	IEC 61442, clause 10		x	x ⁸⁾	
7	Thermal short circuit (conductor)	Two short circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	IEC 61442, clause 11		x	x ⁸⁾	
8	Dynamic short circuit ⁹⁾	One short circuit at I_d No visible deterioration.	IEC 61442, clause 12			x	
9	Thermal cycles in air	30 cycles ⁵⁾ at θ_t ⁴⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x			
10	Thermal cycles under water	30 cycles ⁵⁾ at θ_t ⁴⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x			
11	Disconnect/connect ¹⁰⁾	Five times. No visible damage to contact	–	x	x	x	
12	Partial discharge ³⁾ at θ_t ⁴⁾ , ⁶⁾ and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x			
13	Impulse	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x	x	x	
14	AC withstand	15 min at 2,5 U_0	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x	x	x	
15	Operating eye	Axial force 2 200 N for 1 min Torque 14 N · m	IEC 61442, clause 18				x
16	Partial discharge ³⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7				x

(Continued on page 27)

Tableau 7 (fin)

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figure 4)
17	Résistance de l'écran ¹¹⁾	Maximum 5 000 Ω	CEI 61442, article 14	Les essais 17 à 21 sont effectués sur des échantillons distincts
18	Courant de fuite de l'écran ¹¹⁾	Maximum 0,5 mA à U_m	CEI 61442, article 15	
19	Initiation du courant de défaut	Voir note ¹²⁾	CEI 61442, article 16	
20	Effort de manoeuvre	Force <900 N	CEI 61442, article 17	
21	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} : $C_{te}/C_{tc} \leq 12,0$	CEI 61442, article 19	
1) Sauf indication contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante. 2) Ces valeurs sont conformes à celles données dans l'article 20 de la CEI 502-2. 3) Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante. 4) θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K. 5) Durée totale 8 h avec ≥ 2 h de stabilisation et ≥ 3 h de refroidissement. 6) La mesure est effectuée en fin de période de chauffage. 7) 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. 8) Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique. 9) Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants de crête $i_p > 80$ kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour $i_p > 63$ kA. 10) L'essai ne doit être effectué que lorsque le câble est hors tension. 11) L'essai est prescrit pour les connecteurs séparables ne comportant pas de coquille de protection métallique ou qui ne sont pas destinés à être utilisés à l'intérieur d'une enveloppe métallique. 12) 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'essai est à l'étude pour les connecteurs séparables comportant une enveloppe métallique.				

Table 7 (concluded)

Tests ¹⁾		Requirements	Test methods	Test sequences (see figure 4)
17	Screen resistance ¹¹⁾	Maximum 5 000 Ω	IEC 61442, clause 14	Tests 17 to 21 are carried out on separate samples
18	Screen leakage current ¹¹⁾	Maximum 0,5 mA at U_m	IEC 61442, clause 15	
19	Fault current initiation	See note ¹²⁾	IEC 61442, clause 16	
20	Operating force	Force <900 N	IEC 61442, clause 17	
21	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} : $C_{te}/C_{tc} \leq 12,0$	IEC 61442, clause 19	

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

2) These values are consistent with those given in clause 20 of IEC 502-2.

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

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

5) 8 h total with ≥ 2 h steady and ≥ 3 h cooling.

6) Measurement is made at the end of the heating period.

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

8) Thermal short circuit may be combined with the dynamic short circuit.

9) Only required for single-core cable accessories designed for peak currents $i_p > 80$ kA and three-core cable accessories designed for $i_p > 63$ kA.

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

11) The test is required for separable connectors not having a metal housing or not to be used within a metal enclosure.

12) For solidly earthed systems, the fault initiation shall occur within 3 s. For unearthed or impedance earthed systems, the fault current shall flow continuously. The test is under consideration for separable connectors with a metal housing.

Tableau 8 – Séquences et prescriptions d'essais pour les connecteurs séparables sans écran

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figure 5)			
				5.1	5.2	5.3	5.4
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x	x	x	
2	Décharges partielles ³⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x			
3	Ondes de choc à θ_t ⁴⁾	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x			
4	Cycles thermiques dans l'air	Trois cycles ⁵⁾ à θ_t ⁴⁾ et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x			
5	Décharges partielles ³⁾ à θ_t ⁴⁾ , ⁶⁾ et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x			
6	Court-circuit thermique (écran) ⁷⁾	Deux courts-circuits à I_{sc} de l'écran du câble. Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 10		x	x ⁸⁾	
7	Court-circuit thermique (âme)	Deux courts-circuits pour porter l'âme à θ_{sc} du câble. Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 11		x	x ⁸⁾	
8	Court-circuit dynamique ⁹⁾	Un court-circuit à I_p . Aucune détérioration visible	CEI 61442, article 12			x	
9	Cycles thermiques dans l'air	30 cycles ⁵⁾ à θ_t ⁴⁾ et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x			
10	Cycles thermiques dans l'eau	30 cycles ⁵⁾ à θ_t ⁴⁾ et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x			
11	Déconnexion / connexion ¹⁰⁾	Cinq fois. Aucune dégradation visible du contact	–	x	x	x	
12	Décharges partielles ³⁾ à θ_t ⁴⁾ , ⁶⁾ et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x			
13	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x	x	x	
14	Tenue en c.a.	15 min à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x	x	x	
15	Humidité ¹¹⁾	300 h à 1,25 U_0 , voir tableau 13	CEI 61442, article 13				x

1) Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.

2) Ces valeurs sont conformes à celles données dans l'article 20 de la CEI 502-2.

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

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

5) Durée totale 8 h avec ≥ 2 h de stabilisation et ≥ 3 h de refroidissement.

6) La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.

7) 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.

8) Le court-circuit thermique peut être combiné au court-circuit dynamique.

9) Prescrit seulement pour les accessoires de câbles unipolaires conçus pour des courants de crête $i_p > 80$ kA et pour les accessoires de câbles tripolaires conçus pour $i_p > 63$ kA.

10) L'essai ne doit être effectué que lorsque le câble est hors tension.

11) L'essai doit être effectué sur trois échantillons dans un coffret d'extrémité d'essai.

Table 8 – Test sequences and requirements for unscreened separable connectors

Tests ¹⁾		Requirements	Test methods	Test sequences (see figure 5)			
				5.1	5.2	5.3	5.4
1	AC withstand or d.c. withstand	5 min at 4,5 U_0 or 15 min at 4 U_0 ²⁾	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4 or 5	x	x	x	
2	Partial discharge ³⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x			
3	Impulse at θ_t ⁴⁾	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x			
4	Thermal cycles in air	Three cycles ⁵⁾ at θ_t ⁴⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x			
5	Partial discharge ³⁾ at θ_t ⁴⁾ , 6) and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x			
6	Thermal short circuit (screen) ⁷⁾	Two short circuits at I_{sc} of the cable screen. No visible deterioration	IEC 61442, clause 10		x	x ⁸⁾	
7	Thermal short circuit (conductor)	Two short circuits to raise conductor to θ_{sc} of the cable. No visible deterioration	IEC 61442, clause 11		x	x ⁸⁾	
8	Dynamic short circuit ⁹⁾	One short circuit at i_p No visible deterioration	IEC 61442, clause 12			x	
9	Thermal cycles in air	30 cycles ⁵⁾ at θ_t ⁴⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x			
10	Thermal cycles under water	30 cycles ⁵⁾ at θ_t ⁴⁾ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x			
11	Disconnect/connect ¹⁰⁾	Five times. No visible damage to contact	–	x	x	x	
12	Partial discharge ³⁾ at θ_t ⁴⁾ , 6) and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x			
13	Impulse	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x	x	x	
14	AC withstand	15 min at 2,5 U_0	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x	x	x	
15	Humidity ¹¹⁾	300 h at 1,25 U_0 , see table 13	IEC 61442, clause 13				x

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

2) These values are consistent with those given in clause 20 of IEC 502-2.

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

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

5) 8 h total with ≥ 2 h steady and ≥ 3 h cooling.

6) Measurement is made at the end of the heating period.

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

8) Thermal short circuit may be combined with the dynamic short circuit.

9) Only required for single-core cable accessories designed for peak currents $i_p > 80$ kA and three-core cable accessories designed for $i_p > 63$ kA.

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

11) Test to be carried out with three samples in a test terminal box.

Tableau 9 – Séquences et prescriptions d'essais pour les connecteurs séparables débrochables en charge

Essais		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figure 6)			
				6.1	6.2	6.3	6.4
		A l'étude					

Table 9 – Test sequences and requirements for loadbreak separable connectors

Tests		Requirements	Test methods	Test sequences (see figure 6)			
				6.1	6.2	6.3	6.4
		Under consideration					

Tableau 10 – Essais supplémentaires applicables aux plus faibles et aux plus fortes sections d'âmes (voir 7.1)

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figures 1, 2 et 3)		
				1.1 3)	2.1 4)	3.1 5)
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x	x	x
2	Décharges partielles ⁶⁾	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x	x	x
3	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x	x	x

1) Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.
2) Ces valeurs sont conformes à celles données à l'article 20 de la CEI 502-2.
3) L'essai des extrémités est réalisé sur la moitié des échantillons prévus sur la figure 1.
4) L'essai des jonctions est réalisé sur la moitié des échantillons prévus sur la figure 2.
5) L'essai des bouts perdus est réalisé sur la moitié des échantillons prévus sur la figure 3.
6) Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.

Tableau 11 – 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 sectoriales (ne s'applique pas aux bouts perdus, voir 7.1 et 7.3)

Essais ¹⁾		Prescriptions	Méthodes d'essai	Séquences d'essai (voir figures 1 à 5)		
				1.1 3)	2.1 4)	4.1-5.1 5)
1	Tenue en c.a. ou tenue en c.c.	5 min à 4,5 U_0 ou 15 min à 4 U_0 ²⁾	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4 ou 5	x	x	x
2	Décharges partielles ⁶⁾ à température ambiante et à θ_t ^{7), 8)}	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x	x	x
3	Cycles thermiques dans l'air	63 cycles ⁹⁾ à θ_t ⁷⁾ et à 2,5 U_0	CEI 61442, article 9	x	x	x
4	Décharges partielles ⁶⁾ à θ_t ^{7), 8)} et à température ambiante	10 pC max. à 1,73 U_0	CEI 270, CEI 885-2, et CEI 61442, article 7	x	x	x
5	Ondes de choc	10 chocs de chaque polarité	CEI 230 et CEI 61442, article 6	x	x	x
6	Tenue en c.a.	15 min à 2,5 U_0	CEI 60-1 et CEI 61442, article 4	x	x	x

1) Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante.
2) Ces valeurs sont conformes à celles données dans l'article 20 de la CEI 502-2.
3) L'essai des extrémités est réalisé sur la moitié des échantillons prévus sur la figure 1.
4) L'essai des jonctions est réalisé sur la moitié des échantillons prévus sur la figure 2.
5) L'essai des connecteurs séparables est réalisé sur la moitié des échantillons prévus sur les figures 4 et 5.
6) Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.
7) θ_t est la température maximale de l'âme du câble en service normal +5 K à 10 K.
8) La mesure est effectuée en fin de période de chauffage.
9) Durée totale 8 h avec ≥ 2 h de stabilisation et ≥ 3 h de refroidissement.

Table 10 – Additional tests for smallest and largest conductor cross-sections
(see 7.1)

Tests ¹⁾		Requirements	Test methods	Test sequences (see figures 1, 2 and 3)		
				1.1 3)	2.1 4)	3.1 5)
1	AC withstand or d.c. withstand	5 min at 4,5 U_0 or 15 min at 4 U_0 ²⁾	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4 or 5	x	x	x
2	Partial discharge ⁶⁾	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x	x	x
3	Impulse	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x	x	x

1) Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.
2) These values are consistent with those given in clause 20 of IEC 502-2.
3) Terminations: testing half the number of samples in figure 1.
4) Joints: testing half the number of samples in figure 2.
5) Stop-ends: testing half the number of samples in figure 3.
6) Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

Table 11 – Additional tests for different types of cable insulation screen and approval from round to shaped conductors
(not applicable to stop-ends, see 7.1 and 7.3)

Tests		Requirements	Test methods	Test sequences (see figures 1 to 5)		
				1.1 3)	2.1 4)	4.1-5.1 5)
1	AC withstand or d.c. withstand	5 min at 4,5 U_0 or 15 min at 4 $U_0^{2)}$	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4 or 5	x	x	x
2	Partial discharge ⁶⁾ at ambient temperature and $\theta_t^{7), 8)}$	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x	x	x
3	Thermal cycles in air	63 cycles ⁹⁾ at $\theta_t^{7)}$ and 2,5 U_0	IEC 61442, clause 9	x	x	x
4	Partial discharge ⁶⁾ at $\theta_t^{7), 8)}$ and ambient temperature	10 pC max. at 1,73 U_0	IEC 270, IEC 885-2, and IEC 61442, clause 7	x	x	x
5	Impulse	10 impulses of each polarity	IEC 230 and IEC 61442, clause 6	x	x	x
6	AC withstand	15 min at 2,5 U_0	IEC 60-1 and IEC 61442, clause 4	x	x	x

1) Unless otherwise specified, tests shall be carried out at ambient temperature.
2) These values are consistent with those given in clause 20 of IEC 502-2.
3) Terminations: testing half the number of samples in figure 1.
4) Joints: testing half the number of samples in figure 2.
5) Separable connectors: testing half the number of samples in figures 4 and 5.
6) Not applicable to accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.
7) θ_t is the maximum cable conductor temperature in normal operation +5 K to 10 K.
8) Measurement is made at the end of the heating period.
9) 8 h total with ≥ 2 h steady and ≥ 3 h cooling.

Table 12 – Résumé des essais

Essais	Extrémités		Jonctions et dérivation	Bouts perdus	Connecteurs séparables		
	Intérieures	Extérieures			Débrochables hors charge		Débrochables en charge ¹⁾
					Avec écran	Sans écran	
Tenue en c.a.							
4,5 U_0 /5 min à sec	x	x	x	x	x	x	
2,5 U_0 /15 min à sec	x	x	x	x	x	x	
2,5 U_0 /500 h à sec				x			
4 U_0 /1 min à pluie		x					
Tenue en c.c							
4,5 U_0 /15 min à sec	x	x	x	x	x	x	
Décharges partielles							
à θ_t	x	x	x		x	x	
à température ambiante	x	x	x	x	x	x	
Ondes de choc							
à θ_t	x	x	x		x	x	
à température ambiante	x	x	x	x	x	x	
Cycle thermiques							
dans l'air	x	x	x		x	x	
dans l'eau			x		x	x	
Court-circuit thermique							
écran	x	x	x		x	x	
âme	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 manoeuvre					x		
Résistance de l'écran					x		
Courant de fuite d'écran					x		
Initiation du courant de défaut					x		
Effort de manoeuvre					x		
Diviseur capacitif					x		

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

¹⁾ A l'étude.

Table 12 – Summary of tests

Tests	Terminations		Straight and branch-joints	Stop ends	Separable connectors		
	Indoor	Outdoor			Deadbreak		Loadbreak ¹⁾
					Screened	Un-screened	
AC withstand							
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 withstand							
4,5 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	
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		

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

¹⁾ Under consideration.

Tableau 13 – Résumé des tensions d'essai et des prescriptions
(voir article 10)

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)	Prescriptions
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 ²⁾
Décharges partielles ¹⁾	$1,73 U_0$	6	10	15	20	30	Décharges partielles max.: 10 pC
Cycles thermiques et tenue en c.a./15 min et 500 h	$2,5 U_0$	9	15	23	30	45	Pas de claquage ou de contournement
Tenue en c.a./1 min	$4 U_0$	14,5	24	35	48	72	Pas de claquage ou de contournement
Tenue en c.c./15 min	$4 U_0$	14,5	24	35	48	72	Pas de claquage ou de contournement
Tenue en c.a./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

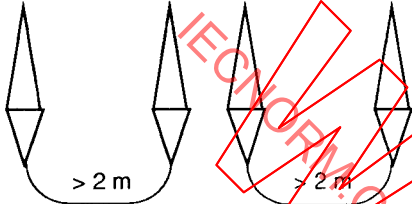
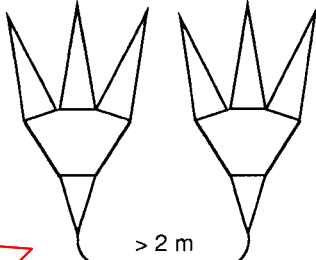
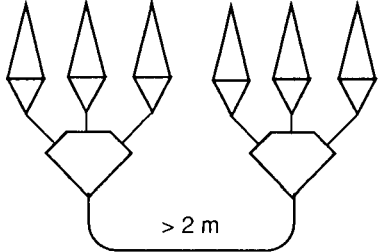
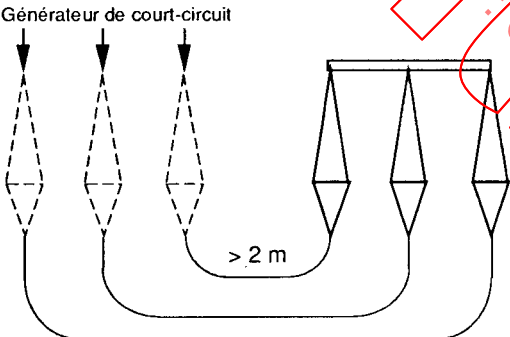
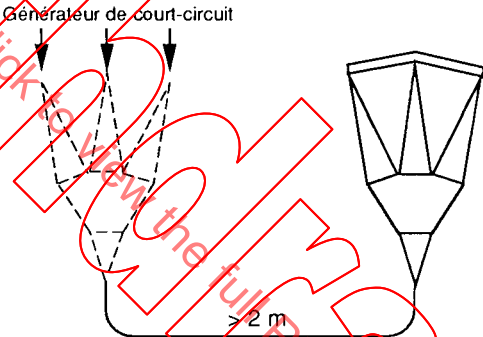
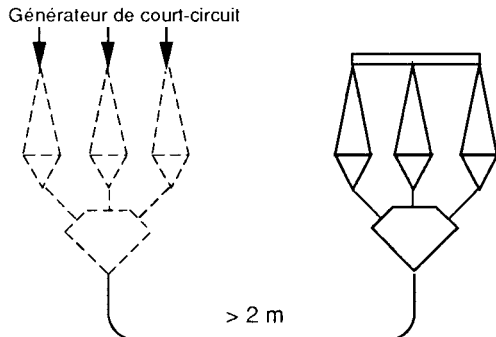
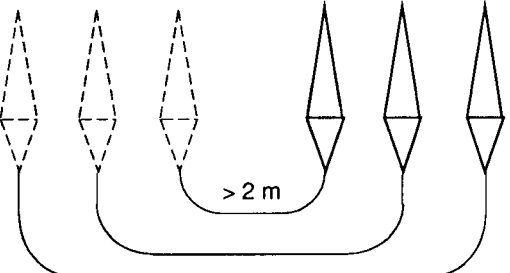
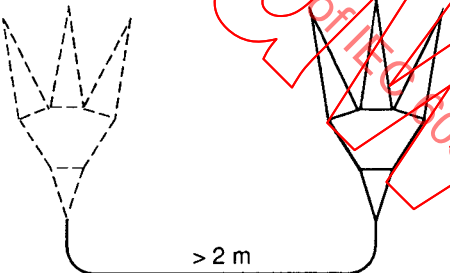
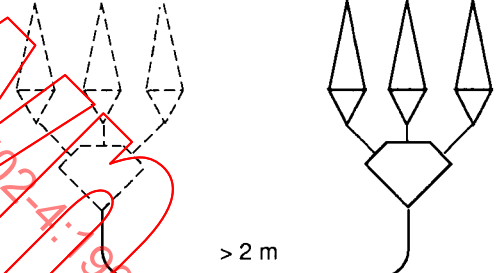
1) Non prescrit pour les accessoires montés sur câbles 3,6/6 (7,2) kV sans écran sur enveloppe isolante.
2) On considère qu'une dégradation importante s'est produite lorsqu'il est évident que la performance de l'accessoire a été sévèrement réduite, soit par perte de la qualité diélectrique de la surface en raison de cheminements, soit par érosion.

Table 13 – Summary of test voltages and requirements
(see clause 10)

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 failure or flashover No more than three trippings No substantial damage ²⁾
Partial discharge ¹⁾	1,73 U_0	6	10	15	20	30	Maximum partial discharge: 10 pC
Thermal cycles and a.c. withstand/15 min and 500 h	2,5 U_0	9	15	23	30	45	No failure or flashover
AC withstand/1 min	4 U_0	14,5	24	35	48	72	No failure or flashover
DC withstand/15 min	4 U_0	14,5	24	35	48	72	No failure or flashover
AC withstand/5 min	4,5 U_0	16	27	39	54	81	No failure or flashover
Impulse (peak)	—	60	75	95	125	170	No failure or flashover

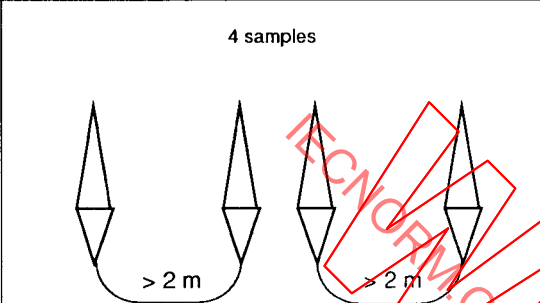
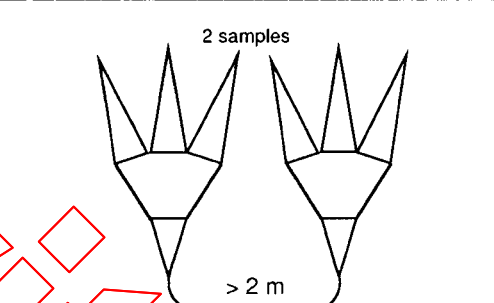
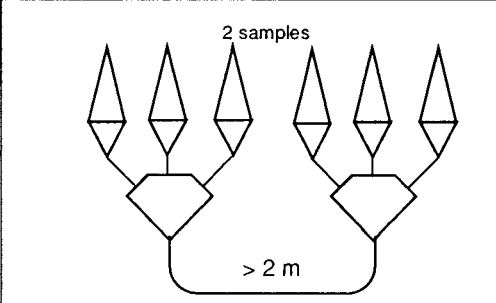
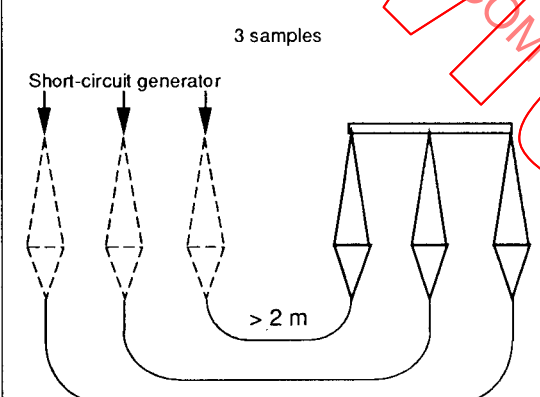
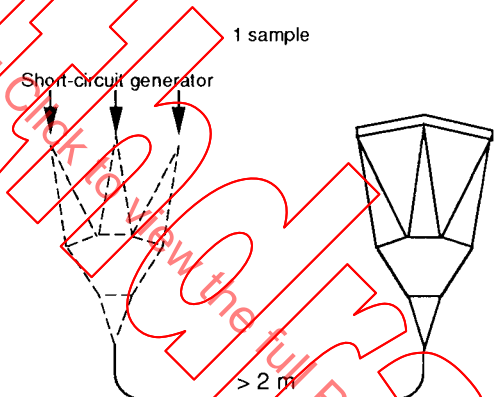
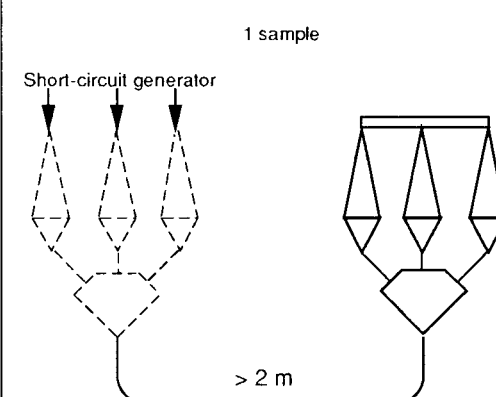
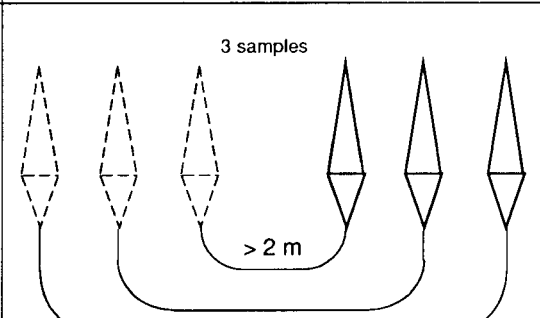
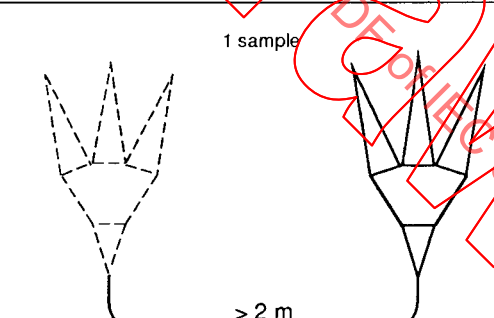
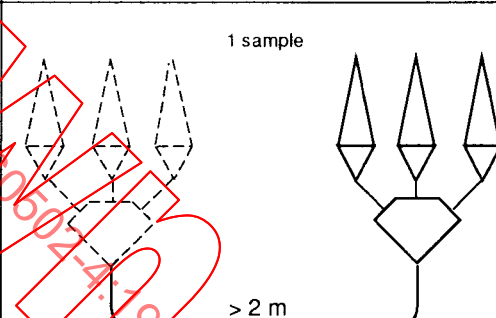
1) Not required for accessories installed on 3,6/6 (7,2) kV cables having unscreened insulation.

2) It is considered that substantial damage has occurred when it is evident that the performance of the accessory has been severely reduced by either loss of dielectric quality of the surface due to tracking or erosion.

Séquence	Accessoires unipolaires	Accessoires tripolaires	Accessoires tripolaires
1) 1.1	4 échantillons 	2 échantillons 	2 échantillons 
1), 2) 1.2 ou 1.3	3 échantillons Générateur de court-circuit 	1 échantillon Générateur de court-circuit 	1 échantillon Générateur de court-circuit 
1), 2) 1.4 ou 1.5	3 échantillons 	1 échantillon 	1 échantillon 

- 1) Les longueurs de câble indiquées ci-dessus sont mesurées entre les points d'entrée des accessoires
- 2) 1.2 peut être combinée avec 1.3. Pour les accessoires unipolaires, 1.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes. La méthode de fixation du câble et des accessoires ainsi que la distance entre accessoires doivent être celles recommandées par le fabricant.

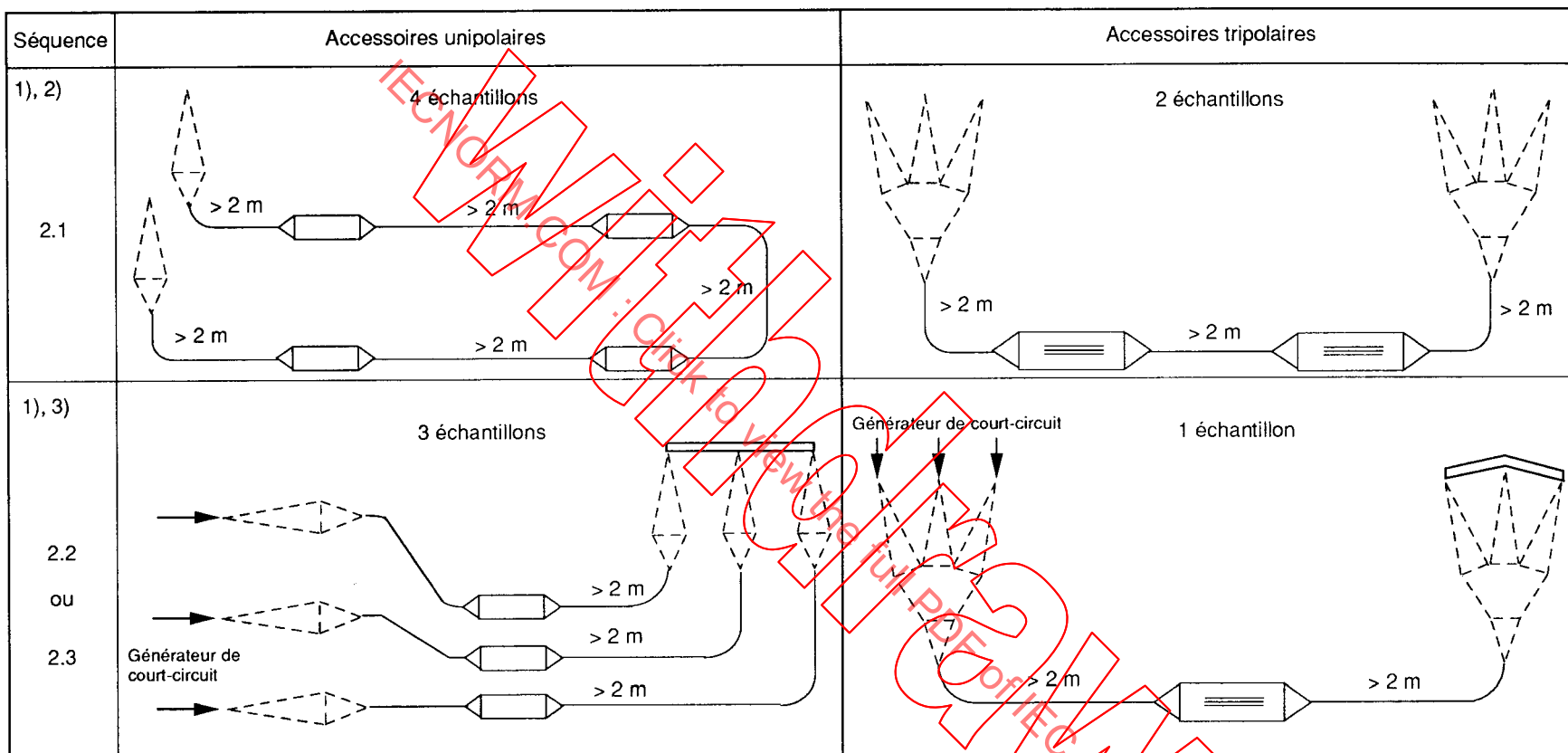
Figure 1 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les extrémités (voir tableau 4)

Sequence	Single-core accessories	Three-core accessories	Three-core accessories
1) 1.1	4 samples 	2 samples 	2 samples 
1), 2) 1.2 or 1.3	3 samples Short-circuit generator 	1 sample Short-circuit generator 	1 sample Short-circuit generator 
1), 2) 1.4 or 1.5	3 samples 	1 sample 	1 sample 

1) The cable lengths stated above are measured between the cable inlet points of the accessories.

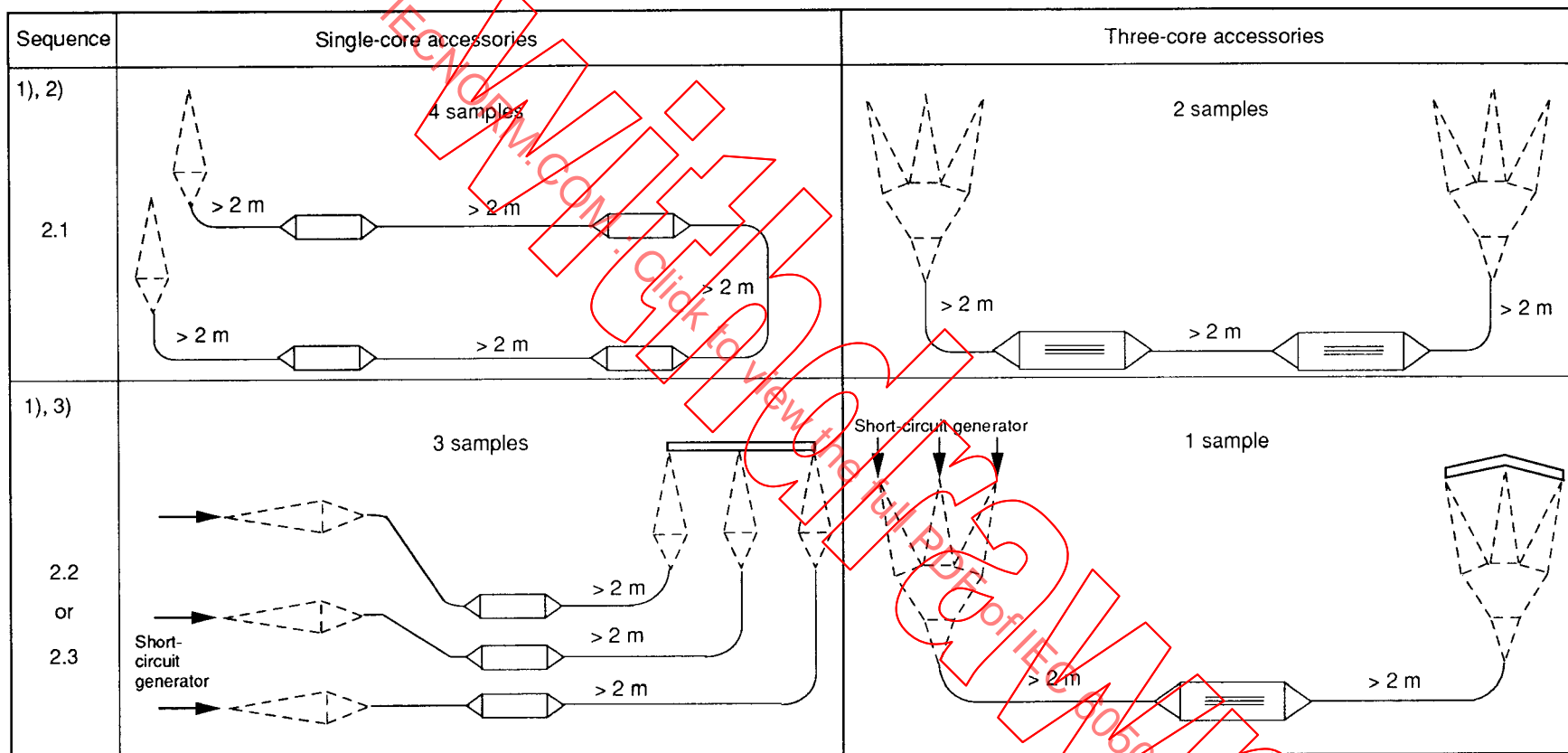
2) 1.2 may be combined with 1.3. For single-core accessories, 1.2 may be carried out on separate loops. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories shall be as recommended by the manufacturer.

Figure 1 – Test arrangements and number of samples for terminations (see table 4)



- 1) Les longueurs de câble indiquées ci-dessus sont mesurées entre les points d'entrée des accessoires
- 2) L'essai de jonctions sur des boucles distinctes est admis.
- 3) 2.2 peut être combinée avec 2.3. Pour les accessoires unipolaires, 2.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes. La méthode de fixation du câble et des accessoires ainsi que la distance entre accessoires doivent être celles recommandées par le fabricant.

Figure 2 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les jonctions ou dérivation (voir tableau 5)



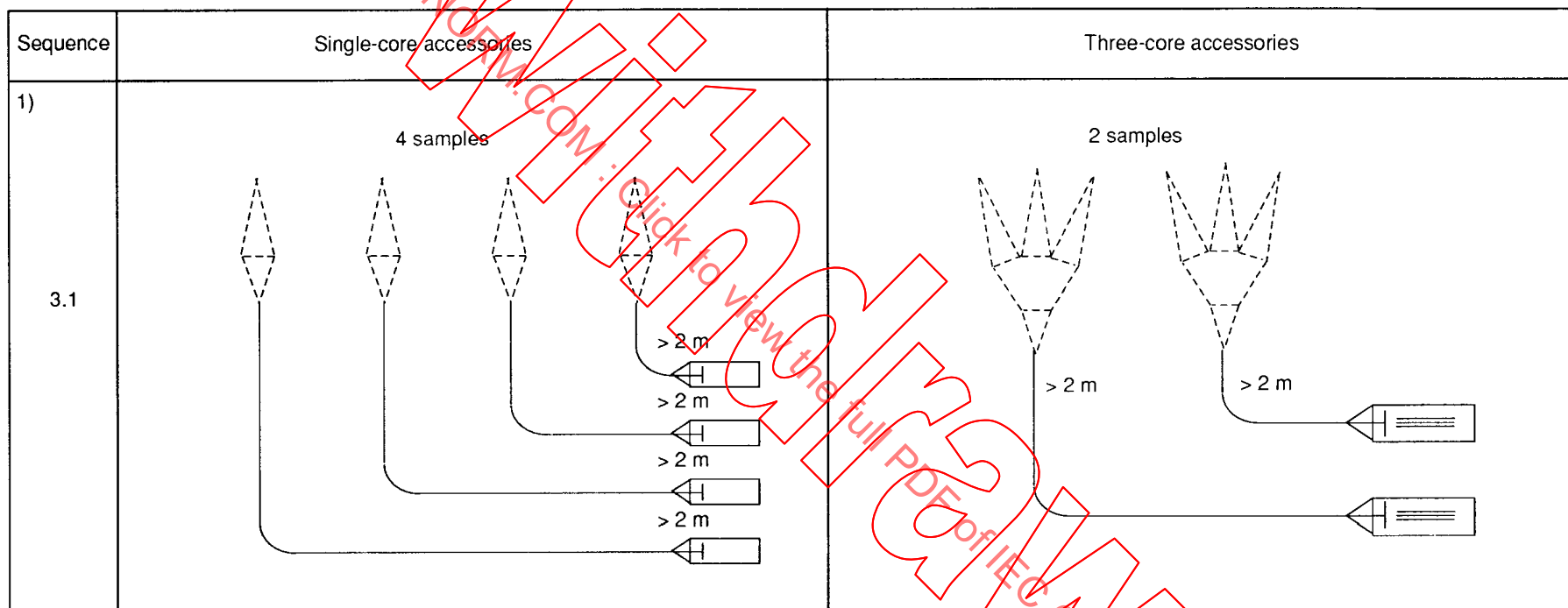
- 1) The cable lengths stated above are measured between the cable inlet points of the accessories.
- 2) Testing of joints in separate loops is permitted.
- 3) 2.2 may be combined with 2.3. For single-core accessories, 2.2 may be carried out on separate loops. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories shall be as recommended by the manufacturer.

Figure 2 – Test arrangements and number of samples for joints (see table 5)

Séquence	Accessoires unipolaires	Accessoires tripolaires
1) 3.1	4 échantillons	2 échantillons

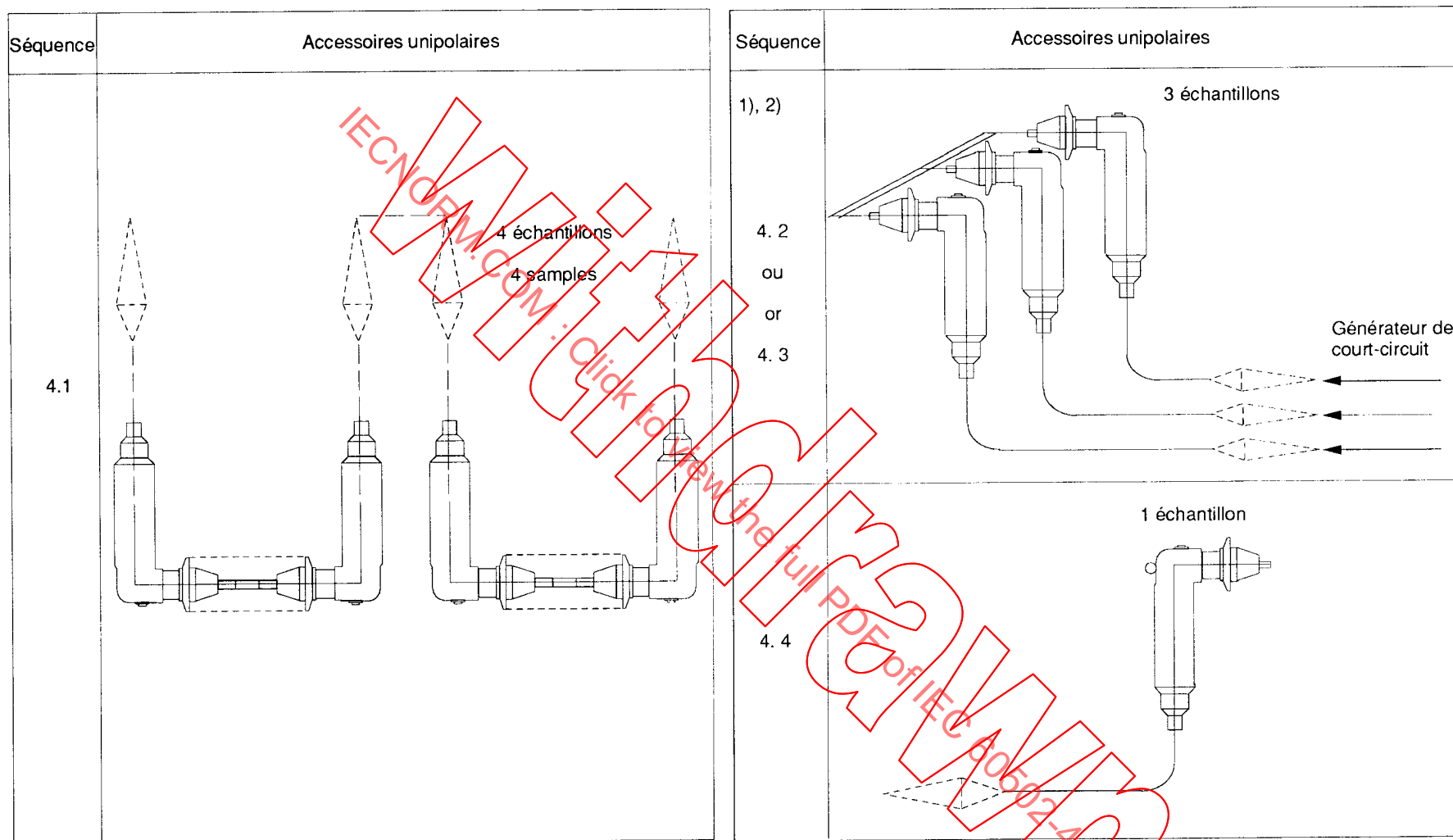
1) Les longueurs de câble indiquées ci-dessus sont mesurées entre les points d'entrée des accessoires.

Figure 3 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les bouts perdus (voir tableau 6)



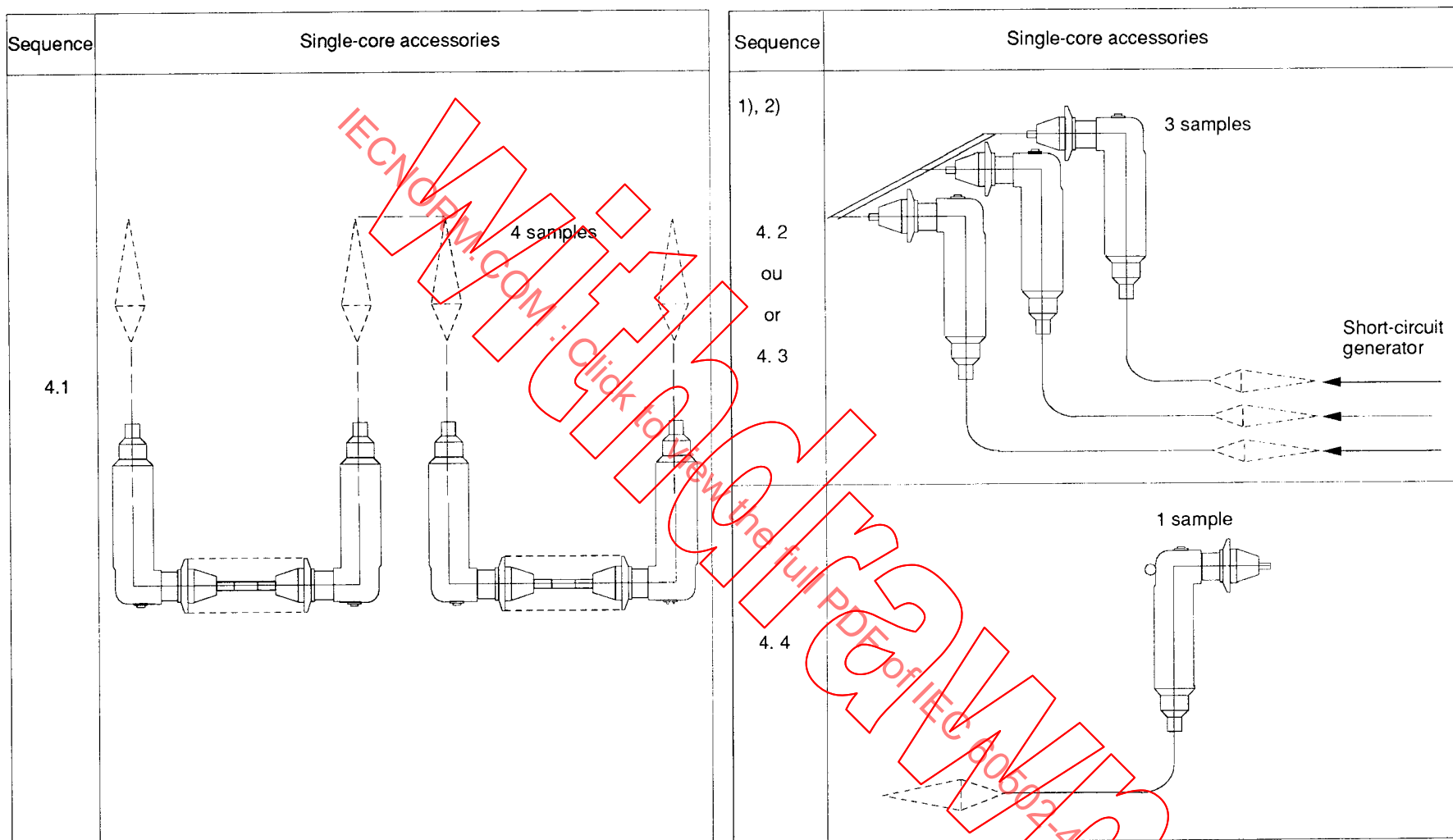
1) The cable lengths stated above are measured between the cable inlet points of the accessories.

Figure 3 – Test arrangements and number of samples for stop-ends (see table 6)



- 1) Les longueurs de câble indiquées ci-dessus sont mesurées entre les points d'entrée des accessoires.
- 2) 4.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes ou être combinée avec 4.3. La méthode de fixation du câble et des accessoires ainsi que la distance entre accessoires doivent être celles recommandées par le fabricant.

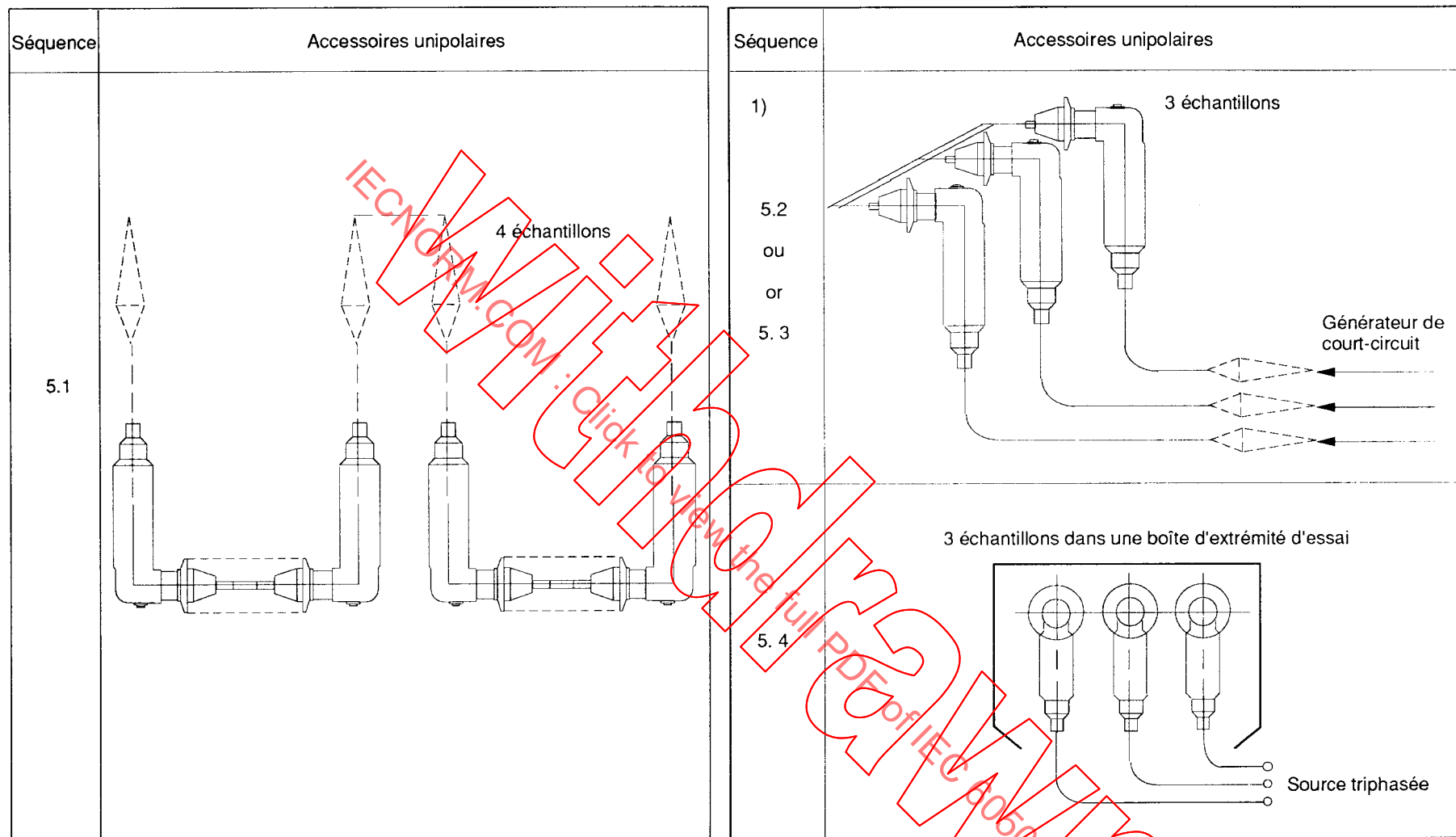
Figure 4 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables avec écran, débrochables hors charge (voir tableau 7)



1) The cable lengths stated above are measured between the cable inlet points of the accessories.

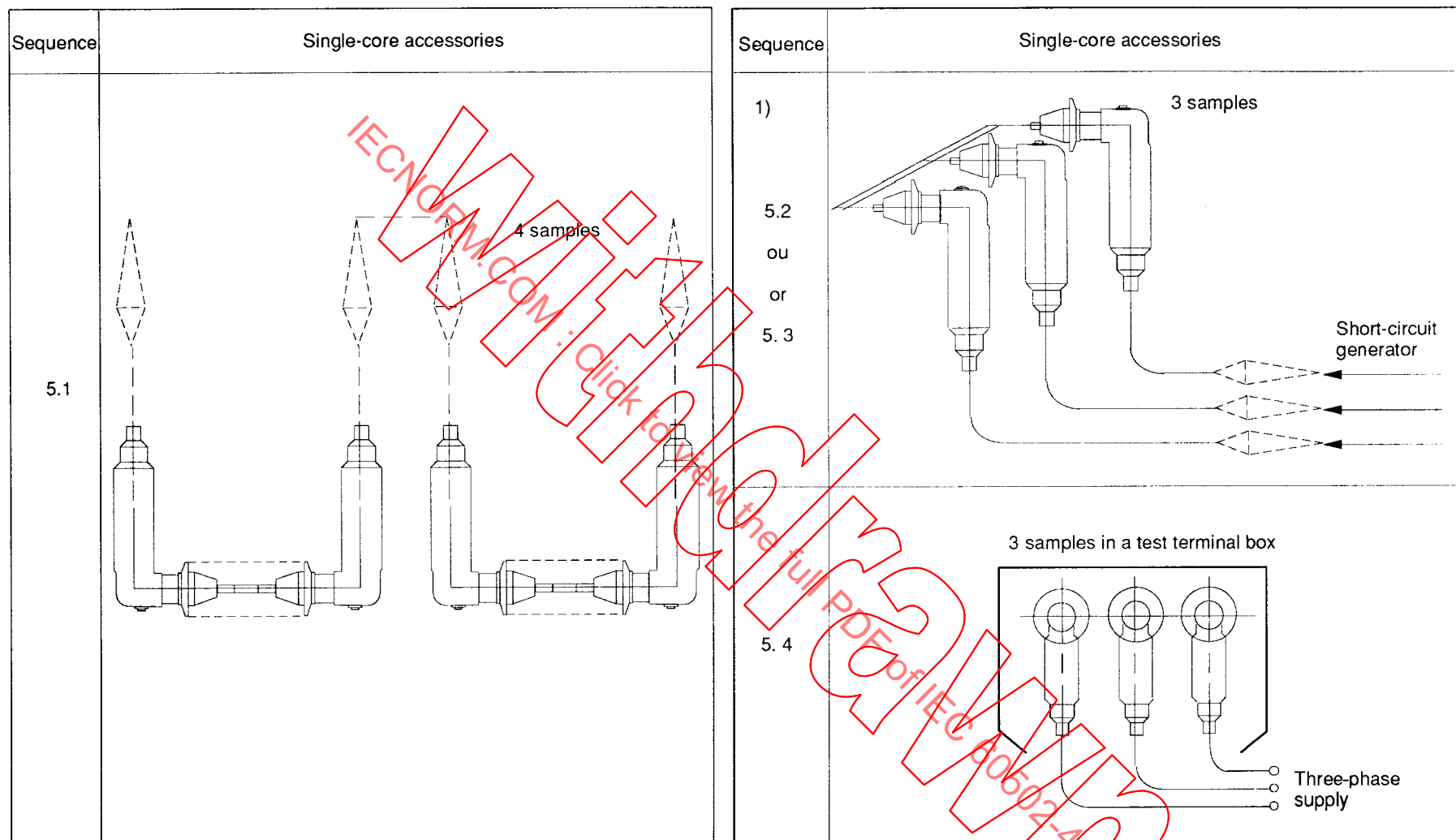
2) 4.2 may be carried out on separate loops or combined with 4.3. The cable and accessories clamping method and the spacing between accessories shall be as recommended by the manufacturer.

Figure 4 – Test arrangements and number of samples for screened deadbreak separable connectors
(see table 7)



1) 5.2 peut être réalisée sur des boucles distinctes ou être combinée avec 5.3. La méthode de fixation du câble et des accessoires ainsi que la distance entre accessoires doivent être celles recommandées par le fabricant.

Figure 5 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables sans écran, débrochables hors charge (voir tableau 8)



- ¹⁾ 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 shall be as recommended by the manufacturer.

Figure 5 – Test arrangements and number of samples for unscreened deadbreak separable connectors
(see table 8)

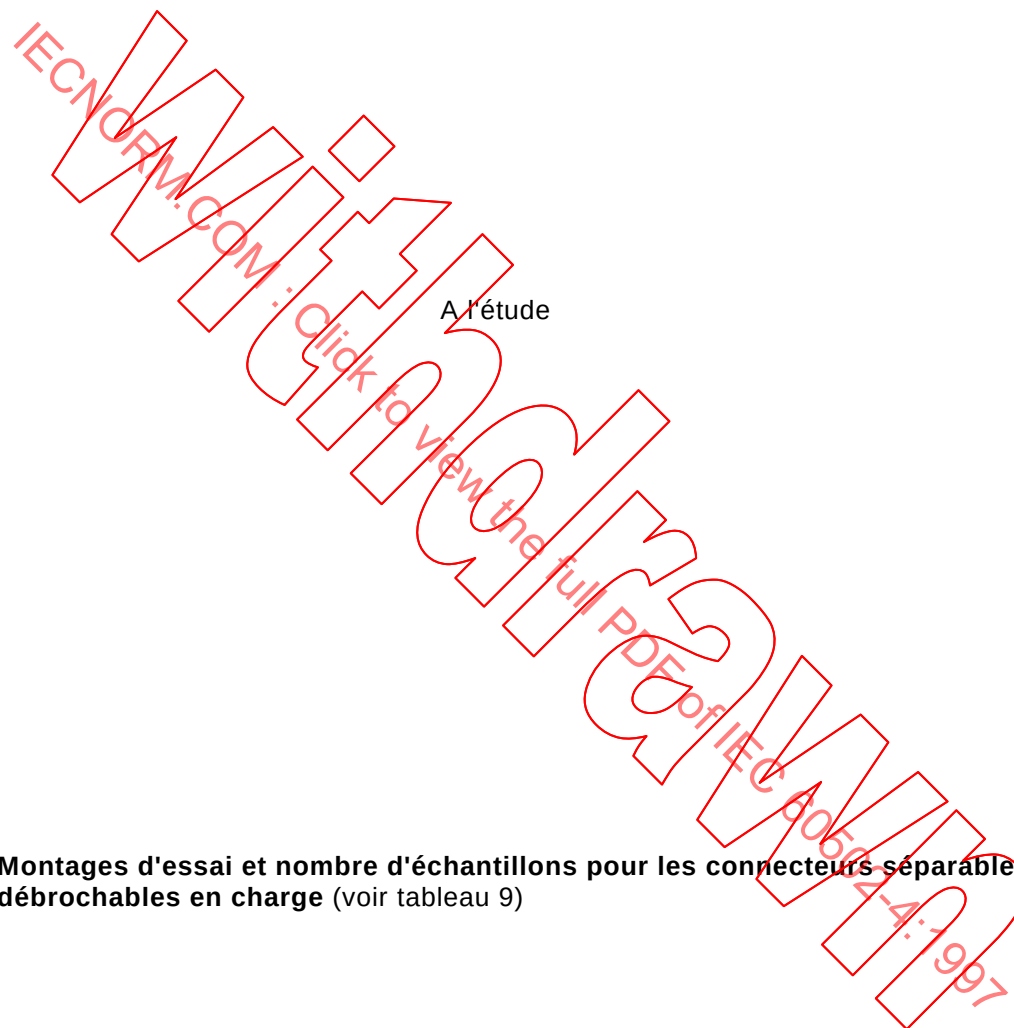


Figure 6 – Montages d'essai et nombre d'échantillons pour les connecteurs séparables, débrochables en charge (voir tableau 9)



Figure 6 – Test arrangements and number of samples for loadbreak separable connectors
(see table 9)