

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61316

Deuxième édition
Second edition
1999-09

Enrouleurs de câble industriels

Industrial cable reels

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61316:1999



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61316:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61316

Deuxième édition
Second edition
1999-09

Enrouleurs de câble industriels

Industrial cable reels

© IEC 1999 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 photo-copie 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 Varembe 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	8
2 Références normatives	8
3 Définitions.....	10
4 Généralités	14
5 Caractéristiques normalisées	16
6 Classification	16
7 Marquage et indications	18
8 Dimensions	20
9 Protection contre les chocs électriques	20
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	22
11 Bornes	26
12 Dispositifs de verrouillage	26
13 Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques	28
14 Construction générale	28
15 Construction des socles de prises de courant	32
16 Construction des fiches et des prises mobiles	32
17 Construction des socles de connecteurs	32
18 Degrés de protection.....	32
19 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	34
20 Pouvoir de coupure	36
21 Fonctionnement normal.....	36
22 Echauffements	40
23 Câbles souples et leurs raccordements	44
24 Résistance mécanique	50
25 Vis, parties transportant le courant et connexions	52
26 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	52
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	54
28 Corrosion et résistance à la rouille	54
29 Essai de tenue au courant de court-circuit potentiel	54
30 Compatibilité électromagnétique	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions.....	11
4 General.....	15
5 Standard ratings	17
6 Classification	17
7 Marking.....	19
8 Dimensions	21
9 Protection against electric shock.....	21
10 Provision for earthing	23
11 Terminals.....	27
12 Interlocks	27
13 Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material.....	29
14 General construction.....	29
15 Construction of socket-outlets.....	33
16 Construction of plugs and connectors	33
17 Construction of appliance inlets	33
18 Degrees of protection.....	33
19 Insulation resistance and dielectric strength.....	35
20 Breaking capacity.....	37
21 Normal operation	37
22 Temperature rise	41
23 Flexible cables and their connection	45
24 Mechanical strength.....	51
25 Screws, current-carrying parts and connections	53
26 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	53
27 Resistance to heat, fire and tracking	55
28 Corrosion and resistance to rusting.....	55
29 Conditional short-circuit current withstand test.....	55
30 Electromagnetic compatibility.....	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENROULEURS DE CÂBLE INDUSTRIELS

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 des 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'étude.
- 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 de la 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 61316 a été établie par le sous-comité 23H: Prises de courant à usages industriels, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette édition annule et remplace la première édition parue en 1994, dont elle constitue une révision technique.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60309-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23H/93/FDIS	23H/94/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 3.

Dans la présente norme, les caractères suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- NOTES: petits caractères romains.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL CABLE REELS

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 61316 has been prepared by subcommittee 23H: Industrial plugs and socket-outlets, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1994, and constitutes a technical revision.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60309-1.

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

FDIS	Report on voting
23H/93/FDIS	23H/94/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 3.

In this standard, the following print types are used:

- Requirements: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- NOTES: in small roman type.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2004-10.

A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61316:1999

The committee has decided that this publication remains valid until 2004-10.

At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61316:1999

ENROULEURS DE CÂBLE INDUSTRIELS

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique aux enrouleurs de câble munis d'un câble souple indémontable ayant une tension assignée ne dépassant pas 690 V en courant continu ou en courant alternatif et 500 Hz avec un courant ne dépassant pas 63 A, essentiellement destinés aux usages industriels, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, et devant être utilisés avec des appareils conformes à la CEI 60309-1 ou à la CEI 60309-2.

Cette norme s'applique aux:

- enrouleurs de câble portatifs équipés d'une fiche ou d'un socle de connecteur et équipés d'au moins un socle de prise de courant, conformes à la CEI 60309-1 ou à la CEI 60309-2;
- enrouleurs de câble fixes équipés d'au moins un socle de prise de courant conforme à la CEI 60309-1 ou à la CEI 60309-2;
- enrouleurs de câble convenant pour une utilisation à une température ambiante normalement comprise entre $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

L'usage de cet équipement sur les chantiers, et son application à l'agriculture, au commerce, et aux fonctions domestiques, ne sont pas exclus.

La présente norme est aussi applicable aux enrouleurs de câble prévus pour la très basse tension.

Des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires pour l'emploi dans des lieux présentant des conditions particulières, par exemple sur les bateaux, des véhicules ou autres ou là où des explosions sont susceptibles de se produire.

NOTE – Des prescriptions supplémentaires pour les enrouleurs de câble pour des courants supérieurs à 63 A sont à l'étude.

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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(195):1998, *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60245 (toutes les parties): *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

CEI 60245-4:1994, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

CEI 60309-1:1999, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales*

CEI 60309-2:1999, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 2: Règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéoles*

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

INDUSTRIAL CABLE REELS

1 Scope

This International Standard applies to cable reels provided with a non-detachable flexible cable with a rated operating voltage not exceeding 690 V a.c./d.c. and 500 Hz with a rated current not exceeding 63 A, primarily intended for industrial use, either indoors or outdoors, for use with accessories complying with IEC 60309-1 or IEC 60309-2.

This standard applies to:

- portable cable reels equipped with one plug or appliance-inlet and at least one socket-outlet, each complying with IEC 60309-1 or IEC 60309-2;
- fixed cable reels equipped with at least one socket-outlet complying with IEC 60309-1 or IEC 60309-2;
- cable reels suitable for use at ambient temperature normally within the range of $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The use of this equipment on construction sites and for agricultural, commercial and domestic appliances are not precluded.

This standard also applies to cable reels intended to be used in extra-low voltage installations.

In locations where special conditions prevail, for example, on board ships, vehicles and the like, or where explosions are liable to occur, additional requirements may be necessary.

NOTE – Additional requirements for cable reels for currents higher than 63 A are under consideration.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(195):1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245-4:1994, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60309-2:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*

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

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

NOTE – Lorsque les termes “ tension ” et “ courant ” sont utilisés, ils impliquent la valeur du courant continu ou la valeur efficace du courant alternatif.

3.1

tension nominale d'emploi

tension assignée à l'enrouleur de câble par le fabricant

3.2

courant nominal

courant assigné à l'enrouleur de câble par le fabricant

3.3

enrouleur de câble

appareil qui comporte un câble souple attaché à un tambour construit de telle sorte que le conducteur puisse être enroulé sur le tambour

NOTE – Les prises de courant, socles de connecteurs et prises mobiles fournies avec l'enrouleur de câble sont considérés comme faisant partie du tambour.

3.3.1

enrouleur de câble mobile

enrouleur de câble qui peut être facilement déplacé d'un endroit à un autre

3.3.2

enrouleur de câble fixe

enrouleur de câble destiné à être monté sur un support fixe

3.4

câble souple non détachable

câble souple qui est fixé à un enrouleur de câble

3.5

enrouleur de câble démontable

enrouleur de câble construit de telle manière que le câble souple puisse être remplacé avec un outil d'usage général

3.6

enrouleur de câble non démontable

enrouleur de câble construit de telle sorte qu'il forme un ensemble complet avec le câble souple, la fiche et le socle de prise de courant étant assemblés par le fabricant d'enrouleur de câble de telle sorte qu'après démontage, l'enrouleur de câble soit rendu définitivement inutilisable

3.7

partie accessible

partie qui peut être touchée à l'aide du doigt de contact normalisé

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

NOTE – Where the terms “voltage” and “current” are used, they imply the d.c. or a.c. r.m.s. values.

3.1

rated operating voltage

voltage assigned to the cable reel by the manufacturer

3.2

rated current

current assigned to the cable reel by the manufacturer

3.3

cable reel

device comprising a flexible cable attached to a reel, so constructed that the cable may be wound on to a reel

NOTE – Plugs and socket-outlets and appliance inlet or connectors supplied with cable reels are considered as part of the reel.

3.3.1

portable cable reel

cable reel which can be moved easily from one place to another

3.3.2

fixed cable reel

cable reel intended for mounting on a fixed support

3.4

non-detachable flexible cable

flexible cable which is fixed to a cable reel

3.5

rewireable cable reel

cable reel so constructed that the flexible cable can be replaced with the aid of a general-purpose tool

3.6

non-rewireable cable reel

cable reel so constructed that it forms a complete unit with the flexible cable, the plug and the socket-outlets fixed by the manufacturer of the cable reel in such a manner that, after dismantling, the cable reel is rendered unfit for any further purpose

3.7

accessible part

part which can be touched by means of the standard test finger

3.8

partie amovible

partie qui peut être enlevée sans l'aide d'un outil d'usage général

3.9

ligne de fuite

chemin le plus court le long de la surface d'un matériau isolant entre deux parties conductrices

3.10

distance dans l'air

la plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices

3.11

coupe-circuit thermique

appareil de coupure sensible à la température, destiné à couper automatiquement dans des conditions d'utilisation anormales, et qui ne peut pas être réglé par l'utilisateur

3.12

limiteur de courant

dispositif sensible au courant, destiné à couper automatiquement dans des conditions d'utilisation anormales et qui ne peut pas être réglé par l'utilisateur

3.13

mécanisme à déclenchement libre

mécanisme conçu de telle sorte que les contacts ne puissent être ni empêchés de s'ouvrir ni maintenus fermés en cas de prolongation d'un excès de température ou de courant

3.14

coupe-circuit thermique ou limiteur de courant à réarmement non automatique

coupe-circuit thermique ou limiteur de courant qui ne peut être réarmé que par une action manuelle directe sur le dispositif, qui n'est utilisé que dans ce but, et qui est monté sur l'enrouleur, ou qui est utilisé pour les enrouleurs de câble fixes et constitué d'un ensemble séparé situé à portée de l'enrouleur

3.15

isolation principale

isolation des parties actives dangereuses permettant d'assurer la protection principale contre les chocs électriques

[VEI 195-06-06, modifiée]

3.16

isolation supplémentaire

isolation indépendante s'ajoutant à l'isolation principale afin d'assurer la protection contre les chocs électriques dans l'éventualité d'une défaillance de l'isolation principale

[VEI 195-06-07, modifiée]

3.17

double isolation

isolation comprenant l'isolation principale et une isolation supplémentaire permettant d'assurer la protection contre les chocs électriques dans l'éventualité d'une défaillance de l'isolation principale

[VEI 195-06-08, modifiée]

3.8**detachable part**

part which can be removed without the aid of a general-purpose tool

3.9**creepage distance**

shortest path along the surface of an insulating material between two conductive parts

3.10**clearance**

shortest distance in air between two conductive parts

3.11**thermal cut-out**

temperature-sensing control device intended to switch off automatically under abnormal operating conditions and which has no provision for adjustment by the user

3.12**current cut-out**

current-sensing control device intended to switch off automatically under abnormal operating conditions and which has no provision for adjustment by the user

3.13**trip-free mechanism**

mechanism designed so that disconnection can neither be prevented nor inhibited by a reset mechanism, and so that the contacts can neither be prevented from opening nor be maintained closed against a continuation of the excess temperature or current

3.14**non-self-resetting thermal or current cut-out**

thermal or current cut-out which can only be reset by a manual action directly acting on the device which is used exclusively for this purpose and which is mounted in the cable reel or for fixed cable reel as a separate unit within sight of the cable reel

3.15**basic insulation**

insulation of hazardous live parts providing basic protection against electric shock
[IEV 195-06-06 modified]

3.16**supplementary insulation**

independent insulation provided in addition to the basic insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation
[IEV 195-06-07, modified]

3.17**double insulation**

insulation comprising basic insulation and supplementary insulation in order to provide protection against electric shock if basic insulation fails
[IEV 195-06-08, modified]

3.18

isolation renforcée

système d'isolation unique offrant contre les chocs électriques une protection équivalente à celle qui est assurée par une double isolation

[VEI 195-06-09, modifiée]

3.19

terminaison

dispositif de connexion isolé ou non servant pour la connexion non réutilisable des conducteurs au câble d'alimentation

3.20

borne

partie conductrice unipolaire composée d'un ou plusieurs ensembles de serrage, et si nécessaire d'une isolation

3.21

organe de serrage

parties de la borne nécessaires pour le serrage mécanique et la connexion électrique du ou des conducteurs, y compris les parties nécessaires pour assurer une pression de contact correcte

3.22

dispositif de connexion

dispositif pour la connexion électrique du ou des conducteurs, soit fixé à une embase, soit faisant corps avec l'équipement

4 Généralités

4.1 Prescriptions générales

Les enrouleurs de câble industriels doivent être conçus et construits de telle façon qu'en usage normal leurs performances soient fiables et sans danger pour les utilisateurs ou l'environnement.

En général, la conformité est vérifiée en faisant tous les essais prescrits.

4.2 Généralités sur les essais

Ce paragraphe de la CEI 60309-1 s'applique, à l'exception de ce qui suit:

4.2.4 Remplacement:

Sauf en cas de spécification contraire, un échantillon est soumis à tous les essais et les spécifications sont satisfaites si tous les tests sont passés.

4.2.5 Remplacement:

Si l'échantillon ne satisfait pas à un essai à cause d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, qui n'est pas représentatif de la conception, cet essai et ceux qui l'ont précédé et qui peuvent avoir influencé les résultats de cet essai, doivent être répétés dans l'ordre prescrit. Les essais qui suivent doivent être faits sur un autre échantillon, qui doit satisfaire aux prescriptions de cette norme.

3.18**reinforced insulation**

single insulation system which provides protection against electric shock equivalent to double insulation

[IEV 195-06-09, modified]

3.19**termination**

insulated or non-insulated connecting devices serving for non-reusable connection of the conductors of the supply cable

3.20**terminal**

conductive part of one pole, composed of one or more clamping unit(s) and insulation if necessary

3.21**clamping unit(s)**

part(s) of the terminal necessary for mechanical clamping and electrical connection of the conductor(s), including the parts which are necessary to ensure the correct contact pressure

3.22**connecting device**

device for the electrical connection of one (or more) conductor(s), either fixed to a base or forming an integral part of the equipment

4 General**4.1 General requirements**

Industrial cable reels shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to user or surroundings.

In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.

4.2.4 General notes on tests

This subclause of IEC 60309-1 is applicable, except as follows:

4.2.4 Replacement:

Unless otherwise stated, one sample is submitted to all the tests, and the requirements are satisfied if all the tests are met.

4.2.5 Replacement:

If the sample does not satisfy a test due to an assembly or manufacturing fault which is not representative of the design, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated in the required sequence. Tests which follow shall be made on another sample, which shall comply with the requirements of this standard.

5 Caractéristiques normalisées

Cet article de la CEI 60309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

5.2 Remplacement:

Le courant nominal ne doit pas être plus élevé que le courant nominal maximal du socle de connecteur ou de la prise mobile.

Les valeurs de courant nominal recommandées sont données dans le tableau suivant:

Tableau 1 – Courant nominal: valeurs recommandées

Série I	Série II
A	A
16	20
32	30
63	60

La conformité aux prescriptions de l'article 5 est vérifiée par l'inspection du marquage.

6 Classification

Les enrouleurs de câble sont classés selon plusieurs critères, développés ci-dessous.

6.1 Selon le type de construction

- enrouleurs de câble mobiles
- enrouleurs de câble fixes

6.2 Selon la méthode d'enroulement du câble souple

- enrouleurs de câble manuels
- enrouleurs de câble à ressort
- enrouleurs de câble à moteur

6.3 Selon les degrés de protection de la CEI 60529

- le degré minimal de protection doit être IP24D.

6.4 Selon leur protection contre les températures excessives

- enrouleurs de câble comportant des coupe-circuit thermiques
- enrouleurs de câble comportant des coupe-circuit à limitation de courant
- enrouleurs de câble comportant des coupe-circuit thermiques et à limitation de courant

6.5 Selon la méthode de raccordement du câble souple

- enrouleurs de câble démontables
- enrouleurs de câble non démontables

6.6 Selon le matériau du tambour

- enrouleurs de câble à tambour en matériaux isolants
- enrouleurs de câble à tambour en autres matériaux

5 Standard ratings

This clause of IEC 60309-1 is applicable except as follows:

5.2 Replacement:

The rated current shall not be higher than the maximum rated current of the inlet or of the connector.

Preferred rated currents are given in the following table:

Table 1 – Preferred rated currents

Series I	Series II
A	A
16	20
32	30
63	60

Compliance with the requirements of clause 5 are checked by inspection of the marking.

6 Classification

Cable reels are classified in several ways, as shown below.

6.1 According to the type of construction

- portable cable reels
- fixed cable reels

6.2 According to the method of winding the flexible cable

- hand-operated cable reels
- spring-operated cable reels
- motor-driven cable reels

6.3 According to the degree of protection in IEC 60529

- the minimum degree of protection shall be IP24D.

6.4 According to their protection against excessive temperatures

- cable reels incorporating thermal-cut-out
- cable reels incorporating current-cut-out
- cable reels incorporating both thermal- and current-cut-outs

6.5 According to the method of connecting the cable

- rewirable cable reels
- non-rewirable cable reels

6.6 According to the material of the drum

- cable reels with drum made of insulating material
- cable reels with drum made of other material

7 Marquage et indications

7.1 Les enrouleurs de câble doivent porter un marquage indiquant:

- la ou les tensions d'emploi assignées ou la ou les plages de tension d'emploi assignées, en volts;
- le symbole correspondant à la nature de la source;
- soit le nom, soit la marque commerciale, soit la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
- la référence du type, qui peut être un numéro de catalogue;
- le symbole correspondant au degré de protection;

NOTE – Les degrés de protection sont basés sur la CEI 60529.

- la charge maximale qui peut être connectée à l'enrouleur de câble, dans les conditions totalement enroulées et totalement déroulées:

EXEMPLE 1 1 000 W 400 V pour le câble totalement enroulé

EXEMPLE 2 3 500 W 400 V pour le câble totalement déroulé.

7.2 En cas d'utilisation de symboles, on doit utiliser ceux qui suivent:

A	Ampères
V	Volts
Hz	Hertz
W	Watts
~	Courant alternatif
=====	Courant continu
IPXX(D)*	Degré de protection
	Enrouleur de câble complètement enroulé
	Enrouleur de câble complètement déroulé
	Terre

*(D) Cette lettre supplémentaire ne doit pas être marquée si le premier chiffre caractéristique est 4 ou supérieur à 4.

Pour le marquage du courant nominal et de la tension d'emploi assignée, ou sa plage, les chiffres peuvent être utilisés seuls. Les chiffres pour la tension d'emploi assignée en courant continu s'il y a lieu, doivent être placés avant les chiffres pour la tension d'emploi assignée alternative et séparés de lui par une barre ou un tiret.

7.3 Les enrouleurs de câble doivent être marqués avec des instructions spécifiant clairement comment réarmer le coupe-circuit thermique et/ou le limiteur de courant.

7.4 Si des plaques signalétiques ou des étiquettes sont utilisées, elles doivent être fixées de façon sûre. Après tous les essais de cette norme, le marquage doit être parfaitement lisible et les étiquettes ne doivent présenter aucun décollage ou roulage dans leurs coins ou angles.

7.5 Le marquage doit être durable et facilement lisible avec une vue normale ou corrigée, sans grossissement supplémentaire.

7 Marking

7.1 Cable reels shall be marked with:

- rated operating voltage(s) or range(s) in volts;
- symbol for nature of supply;
- either the name, trade mark or identification mark of the manufacturer or of the responsible vendor;
- type reference, which may be a catalogue number;
- symbol for degree of protection;

NOTE – The degrees of protection are based on IEC 60529.

- maximum load which may be connected to the cable reel in fully reeled and fully unreeled condition:

EXAMPLE 1 1 000 W 400 V cable fully reeled

EXAMPLE 2 3 500 W 400 V cable fully unreeled.

7.2 When symbols are used, they shall be as follows:

A	Amperes
V	Volts
Hz	Hertz
W	Watts
~	Alternating current
=====	Direct current
IPXX(D)*	Degree of protection
	Fully reeled cable reel
	Fully extended cable reel
	Earth

*(D) This supplementary letter shall not be marked if the first characteristic numeral is a 4 or greater.

For the marking of rated current(s) and rated operating voltage(s) or range(s), figures may be used alone. The figure for d.c. rated operating voltage, if any, shall then be placed before the figure for the a.c. rated operating voltage and separated from it by a line or a dash.

7.3 Cable reels shall be marked with an instruction clearly stating how to reset the thermal and/or current cut-out device.

7.4 If marking plates or labels are used, they shall be reliably secured. After all the tests of this standard, marking shall be easily legible and labels shall show no curling or loosening at the corners or edges.

7.5 Marking shall be durable and easily legible with normal or corrected vision, without additional magnification.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

L'essai est réalisé en frottant le marquage à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

NOTE 1 – Les marquages obtenus par impression, moulage ou injection, compression ou gravure, ne sont pas soumis à cet essai.

NOTE 2 – Il est recommandé que l'essence utilisée soit d'un type constitué d'un solvant d'hexane et d'un aromatique en concentration maximale de 0,1 % en volume, et d'un kauributanol de valeur d'environ 29, avec une température d'ébullition d'environ 65 °C, une température de vaporisation d'environ 69 °C et une densité d'environ 0,68 g/cm³.

8 Dimensions

Cet article de la CEI 60309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

8.1 Addition:

La surface sur laquelle le câble est enroulé doit être d'au moins huit fois le diamètre maximal du câble donné dans la CEI 60245-4, selon le cas.

Pour les enrouleurs de câble qui utilisent des câbles plats, la surface sur laquelle le câble est enroulé doit avoir un diamètre égal à au moins 10 fois la moyenne entre la largeur et la hauteur de la section du câble.

8.2 Ce paragraphe de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

8.3 Ce paragraphe de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

9 Protection contre les chocs électriques

Cet article de la CEI 60309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

9.1 Remplacement:

Les enrouleurs de câble doivent être conçus de telle sorte que les parties actives ne soient pas accessibles quand l'enrouleur de câble est utilisé normalement et quand les parties démontables sans l'aide d'un outil ont été enlevées.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par les essais décrits en 9.1.1 et 9.1.2.

Ces essais doivent être faits immédiatement après que l'enrouleur de câble a été parcouru par un courant correspondant à la charge maximale en position complètement enroulé, pendant 1 h à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C.

9.1.1 *Le doigt d'épreuve normalisé, indiqué à la figure 2 de la CEI 60309-1, est appliqué avec une force de 10 N ± 1 N dans toutes les positions possibles. Un indicateur électrique, ayant une tension comprise entre 40 V et 50 V, est utilisé pour indiquer s'il y a contact avec la partie concernée.*

Pour les enrouleurs de câble pour lesquels l'emploi de matériaux élastomères ou thermoplastiques est susceptible d'influencer la conformité à l'exigence, l'essai est répété à une température ambiante de 35 °C ± 2 °C, l'enrouleur de câble étant à cette température.

Pendant cet essai complémentaire, les parties en matériaux élastomères ou thermoplastiques de l'enrouleur de câble sous soumission pendant 1 min à une force de 75 N appliquée par l'extrémité d'un doigt d'épreuve droit non articulé de mêmes dimensions que le doigt d'épreuve normalisé. Ce doigt comportant un indicateur électrique comme décrit ci-dessus, est appliqué à tous les endroits où l'affaissement du matériau isolant pourrait diminuer la sécurité de l'enrouleur de câble.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The test is made by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cotton cloth soaked in water and again for 15 s with a piece of cotton cloth soaked in petroleum spirit.

NOTE 1 – Marking made by impression, molding, pressing or engraving is not subjected to this test.

NOTE 2 – It is recommended that the petroleum spirit used is of a type consisting of a solvent hexane with an aromatic content of maximum 0,1 % volume, a kauributanol value of approximately 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

8 Dimensions

This clause of IEC 60309-1 is applicable except as follows:

8.1 Addition:

The surface on which the cable is wound shall be at least eight times the maximum diameter of the cable as given in IEC 60245-4, as appropriate.

For cable reels using flat cable, the surface on which the cable is wound shall have a diameter of at least 10 times the average of the upper and lower dimensions of the cable.

8.2 This subclause of IEC 60309-1 is not applicable.

8.3 This subclause of IEC 60309-1 is not applicable.

9 Protection against electric shock

This clause of IEC 60309-1 is applicable except as follows:

9.1 Replacement:

Cable reels shall be designed so that live parts are not accessible when the cable reel is in normal use and when parts which can be removed without the aid of a tool, have been removed.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the tests of 9.1.1 and 9.1.2.

These tests shall be made immediately after the cable reel has passed a current having a value corresponding to the maximum load, when fully reeled, for 1 h at an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C.

9.1.1 *The standard test finger shown in figure 2 of IEC 60309-1 is applied with a force of 10 N ± 1 N in every possible position; an electrical indicator with a voltage not less than 40 V and not more than 50 V is used to show contact with the relevant part.*

For cable reels, where the use of elastomeric or thermoplastic material is likely to influence compliance with the requirement, the test is repeated but at an ambient temperature of 35 °C ± 2 °C, the cable reels being at this temperature.

During this additional test, the parts of elastomeric or thermoplastic material of the cable reel are subjected for 1 min to a force of 75 N, applied through the tip of a straight unjointed test finger of the same dimensions as the standard test finger. This finger, with an electrical indicator as described above, is applied to all places where yielding of the insulating material could impair the safety of the cable reel.

Pendant cet essai, l'enrouleur de câble ne doit pas se déformer au point que les dimensions qui assurent la sécurité soient altérés exagérément et aucune partie active ne doit être accessible.

9.1.2 *L'essai est fait avec un fil d'acier rigide de $1 \pm 0,015$ mm de diamètre, appliqué avec une force de $(1^{+0,1}_0)$ N. L'extrémité du fil doit être sans bavures et perpendiculaire à son axe.*

NOTE – Cet essai ne s'applique pas aux accessoires fixés sur l'enrouleur de câble.

La protection est satisfaisante si le fil ne peut pas pénétrer dans l'enveloppe de l'enrouleur de câble, ou s'il entre, s'il ne touche aucune partie active à l'intérieur de l'enveloppe.

Le fil d'essai est équipé d'un indicateur électrique ayant une tension comprise entre 40 V et 50 V pour indiquer un contact avec la partie correspondante.

9.4 Addition:

Les parties qui assurent la protection contre les chocs électriques doivent avoir une résistance mécanique suffisante et doivent être fixées de façon sûre au moyen de vis, ou de tout autre moyen similaire sûr, de telle sorte qu'elles ne puissent pas se desserrer en usage normal.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais des articles 24 et 25.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

10.1 Pour les enrouleurs de câble démontables comportant des parties métalliques accessibles isolées des parties actives par l'isolation principale seulement:

- la borne de terre doit satisfaire aux prescriptions de l'article 11;
- la borne de terre doit être située à proximité des bornes des conducteurs transportant le courant;
- les connexions internes, entre la borne de terre et les parties métalliques accessibles, doivent être indépendantes de la connexion du câble souple afin d'éviter que les connexions internes ne se desserrent pendant le remplacement du câble;
- quand les bornes des conducteurs sous tension sont accessibles, aucun démontage supplémentaire ne doit être nécessaire pour atteindre la borne de terre. De plus, la borne de terre ne doit pas être à plus de 50 mm de distance des autres bornes.

10.2 Résistance à la corrosion de la borne de terre

Toutes les parties de la borne de terre doivent être telles qu'il n'y ait pas de risque de corrosion résultant du contact entre ces parties et le cuivre du conducteur de terre ou toute autre pièce métallique qui est en contact avec ces parties.

Le corps de la borne de terre doit être en laiton ou en tout autre métal au moins aussi résistant à la corrosion, à moins qu'il ne constitue une partie du bâti métallique de l'enveloppe, auquel cas la vis ou l'écrou doivent être en laiton, ou acier plaqué satisfaisant à l'article 25, ou tout autre métal au moins aussi résistant à la corrosion.

10.3 Résistance à la corrosion des vis et des écrous

Les vis et écrous en acier revêtu, résistants aux essais de l'article 25, sont considérés comme étant d'un métal aussi résistant à la corrosion que le laiton.

La conformité aux prescriptions de 10.1 à 10.3 est vérifiée par examen.

During this test, the cable reel shall not deform to such an extent that those dimensions which ensure safety are unduly altered and no live part shall be accessible.

9.1.2 *The test is made with a straight rigid steel wire of $1 \pm 0,015$ mm, applied with a force of $(1^{+0,1}_0)$ N. The end of the wire shall be free from burrs and be at right angles to its length.*

NOTE – This test does not apply to the accessories fitted to the cable reel.

The protection is satisfactory if the wire cannot enter the enclosure, or if it enters, it does not touch live parts inside the enclosure.

The test wire is provided with an electrical indicator, with a voltage not less than 40 V and not more than 50 V, to show contact with relevant part.

9.4 Addition:

Parts providing protection against electric shock shall have adequate mechanical strength and shall be reliably secured by means of screws or in a similar reliable manner so that they will not work loose in normal use.

Compliance is checked by inspection and by the tests of clauses 24 and 25.

10 Provision for earthing

10.1 For rewirable cable reels having accessible metal parts insulated from live parts by basic insulation only:

- the earthing terminal shall comply with the requirements of clause 11;
- the earthing terminal shall be located in proximity to the terminals for current-carrying conductors;
- internal connections between the earthing terminal and accessible metal parts shall be independent of the connection of the flexible cable in order to prevent loosening of internal connections during the replacement of flexible cable;
- when terminals of live conductors are accessible, any additional dismantling shall not be necessary to reach the earthing terminal. Moreover, the earthing terminal shall not be more than 50 mm distance from the other terminals.

10.2 Corrosion resistance of earth terminal

All parts of the earthing terminal shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between these parts and the copper of the earthing conductor, or any other metal that is in contact with these parts.

The body of the earthing terminal shall be of brass or other metal no less resistant to corrosion, unless it is a part of the metal frame or enclosure, when the screw or nut shall be of brass or plated steel complying with clause 25, or other metal no less resistant to corrosion.

10.3 Corrosion resistance of screws and nuts

Screws and nuts of plated steel withstanding the test of clause 25 are considered to be of a metal no less resistant to corrosion than brass.

Compliance with the requirements of 10.1 to 10.3 is checked by inspection.

10.4 Liaisons équipotentielles

Les parties métalliques accessibles qui pourraient devenir actives dans l'éventualité d'un défaut d'isolation doivent être connectées de façon permanente et fiable à la terminaison ou à la borne de terre.

NOTE 1 – Au sens de la présente norme, les vis et organes équivalents destinés à la fixation des embases et des couvercles ne sont pas considérés comme des parties pouvant devenir actives dans l'éventualité d'un défaut d'isolation.

NOTE 2 – Si des parties métalliques accessibles sont masquées par rapport aux parties actives par des parties métalliques qui sont connectées à la terminaison ou à la borne de terre, ou si elles sont séparées des parties actives par une double isolation ou une isolation renforcée, elles ne sont pas, au sens de la présente exigence, considérées comme étant susceptibles de devenir actives dans l'éventualité d'un défaut d'isolation.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Un courant de 25 A fourni par une source à courant alternatif dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V parcourt le circuit compris entre la borne de terre et chacune des parties métalliques l'une après l'autre.

La chute de tension entre la borne de terre et la partie métallique est mesurée, et la résistance calculée à partir du courant et de la chute de tension.

La résistance ne doit en aucun cas être supérieure à 0,05 Ω .

NOTE 3 – Il convient de prendre des précautions pour que la résistance de contact entre la touche de mesure et la partie métallique à l'essai n'influence pas les résultats d'essai.

10.5 La connexion de terre doit être assurée de façon sûre dans toutes les conditions qui peuvent se produire en usage normal, y compris lorsque les vis de fixation du couvercle sont desserrées ou que le couvercle est mal monté.

La conformité est vérifiée par examen.

10.6 Les bornes de terre destinées à la connexion de conducteurs souples externes doivent être conçues avec un logement assez grand pour permettre de donner du mou au conducteur de terre, de telle sorte qu'en cas de défaut du dispositif d'arrêt du câble, la connexion du conducteur de terre ne soit soumise à une traction qu'après la connexion des conducteurs transportant le courant, et qu'en cas de traction excessive, le conducteur de terre ne se casse qu'après la rupture des conducteurs transportant le courant.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Le câble souple est raccordé à l'enrouleur de câble de telle sorte que les conducteurs transportant le courant suivent, entre l'amarrage et les bornes, la plus courte distance possible. Après raccordement correct des conducteurs, l'âme du conducteur de terre est positionnée dans sa borne, coupée à une longueur supérieure de 8 mm à celle qui serait nécessaire pour son raccordement correct.

Le conducteur de terre est ensuite raccordé à sa borne. Il doit être possible de loger la boucle qui est formée par le conducteur de protection, compte tenu de son surplus de longueur, librement dans l'espace pour câblage, sans serrer ou presser le conducteur quand le couvercle de l'enrouleur est remonté et fixé correctement.

10.7 Dans les enrouleurs de câble, le circuit interne de terre comprenant tous les joints, contacts ou autres, doit avoir une faible résistance électrique.

La conformité est vérifiée par la mesure suivante qui est effectuée après l'essai spécifié à l'article 24.

10.4 Earth connections

Accessible metal parts which may become live in the event of an insulation fault shall be permanently and reliably connected to the earthing terminal or termination.

NOTE 1 – For the purpose of this standard screws and the like for fixing bases or covers are not deemed to be parts which may become live in the event of a fault.

NOTE 2 – If accessible metal parts are screened from live parts by metal parts which are connected to the earthing terminal or termination, or if they are separated from live parts by double insulation or reinforced insulation, they are not, for the purpose of this requirement, regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

A current of 25 A derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V is passed between the earthing terminal and each of the accessible metal parts in turn.

The voltage drop between the earthing terminal and the accessible metal part is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,05 Ω .

NOTE 3 – Care should be taken that the contact resistance between the measuring probe and the metal part under test does not influence the test results.

10.5 The earth connection shall be effectively ensured under all conditions which may occur in normal use, including loosening of fixing screws for covers, careless mounting of the cover or the like.

Compliance is checked by inspection.

10.6 Earthing terminals intended for the connection of flexible external conductors shall be designed with ample space for slack of the earthing conductor in such a way that, if the strain relief should fail, the connection of the earthing conductor is subjected to strain after connection of the current-carrying conductors and that, in case of excessive stresses, the earthing conductor will not break before the current-carrying conductors break.

Compliance is checked by the following test:

The flexible cable is connected to the cable reels in such a way that the current-carrying conductors are led from the strain relief to the corresponding terminals along the shortest possible path. After they are correctly connected, the core of the earthing conductor is led to its terminal and cut off at a distance 8 mm longer than necessary for its correct connections.

The earthing conductor is then connected to its terminal. It shall then be possible to house the loop, which is formed by the protective conductor owing to its surplus length, freely in the wiring space without squeezing or pressing the core when the cover of the cable reel is put on again and fixed correctly.

10.7 The internal earthing circuit in cable reels including any joints, contacts and the like shall be of low electrical resistance.

Compliance is checked by the following measurement which is made after the test specified in clause 24.

Un courant, fourni par une source à courant alternatif dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V, et d'intensité égale à la plus grande des deux valeurs suivantes: soit 1,5 fois le courant nominal du câble, soit 25 A, parcourt le circuit de terre.

La chute de tension est mesurée, et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas, la résistance ne doit dépasser 0,05 Ω .

10.8 Les connexions de terre internes mobiles des enrouleurs, par exemple: les bagues à friction, doivent répondre à ce qui suit:

10.8.1 La connexion de terre mobile, entre la borne pour le câble ou conducteur de terre extérieur et la borne de terre pour le câble ou le conducteur de sortie, ou celle du socle de prise de courant, doit être doublée, une de ces connexions doit être une bague à friction ou un contact d'une efficacité équivalente, alors que l'autre connexion peut être un palier à bille, un palier lisse, ou autre s'il est métallique.

10.8.2 La connexion de terre mobile, entre la borne pour le conducteur de terre du câble d'alimentation et les parties métalliques accessibles de l'enrouleur, doit être doublée, chaque connexion pouvant être un palier à bille, ou un palier lisse, ou autre s'il est métallique.

La conformité est vérifiée par examen.

11 Bornes

Cet article de la CEI 60309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

11.1 Remplacement:

Les enrouleurs de câble démontables doivent être pourvus de bornes où le raccordement est fait au moyen de vis, écrous ou autres moyens aussi efficaces.

Les enrouleurs de câble non démontables ne doivent pas être équipés de connexions à vis ou à pression.

NOTE 1 – Il convient que les terminaisons utilisées soient soudées, brasées, serties ou assurant une connexion permanente aussi efficace.

NOTE 2 – Il est autorisé d'utiliser les bornes démontables des appareils, telles que les fiches et connecteurs, comme terminaisons pour le câble souple si les conducteurs du câble sont raccordés en permanence aux bornes par soudure ou brasage.

Les connexions faites par sertissage sur des conducteurs flexibles étamés ne sont pas autorisées.

La conformité est vérifiée par examen.

11.6 Modification:

Supprimer, dans la première ligne, les mots "sur l'appareil".

12 Dispositifs de verrouillage

Cet article de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

A current derived from an a.c. source, having a no-load voltage not exceeding 12 V, and equal to 1,5 times the rated current of the cable reel or 25 A, whichever is the greater, is passed through the earthing circuit.

The voltage drop is measured and the resistance calculated from the current and this voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,05 Ω .

10.8 Internal moveable earth connections of cable reels, e.g. slip rings, shall be as follows:

10.8.1 Moveable earth connections between the terminal for the earthing conductor of the incoming cable and the earthing terminal for the outgoing cable, or that of the socket outlet, shall be duplicated. One of these connections shall be a slip ring or an equally effective contact, while the other connection may be a ball-bearing, a plain bearing, or the like, provided it is metallic.

10.8.2 Moveable earth connections between the terminal for the earthing conductor of the incoming cable and accessible metal parts of the cable reel shall be duplicated, each of which may be a ball bearing, a plain bearing, or the like, provided it is metallic.

Compliance is checked by inspection.

11 Terminals

This clause of IEC 60309-1 is applicable except as follows:

11.1 Replacement:

Rewireable cable reels shall be provided with terminals in which connection is made by means of screws, nuts or equally efficient devices.

Non-rewireable cable reels shall not be provided with screwed or snap-on connections.

NOTE 1 – Terminations used should be soldered, welded, crimped or have equally effective permanent connections.

NOTE 2 – It is permissible to use the rewireable terminals of the accessories, such as plugs and couplers as terminations for the flexible cable, if the conductors of the cable are permanently connected to the terminal by soldering or welding.

Connections made by crimping a pre-soldered flexible conductor are not permitted.

Compliance is checked by inspection.

11.6 Modification:

Delete, in the first line, the words "to the accessory".

12 Interlocks

This clause of IEC 60309-1 is not applicable.

13 Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques

Cet article de la CEI 60309-1 s'applique.

14 Construction générale

14.1 Les enrouleurs de câble démontables doivent être construits de façon à permettre

- qu'il soit possible d'introduire facilement les conducteurs dans les bornes,
- le positionnement correct des conducteurs sans que leur isolation ne vienne en contact avec des parties métalliques nues, de polarité différente de celle du conducteur, ou avec des parties métalliques accessibles,
- que le câblage interne demeure fermement fixé lorsque le câble souple est connecté,
- un arrangement convenable des bornes permettant l'introduction et la connexion aisées du câble souple sans risque d'endommagement de l'isolation du câble souple.

La conformité est vérifiée par examen et en déconnectant et reconnectant le câble souple fourni avec l'enrouleur de câble.

14.2 Les trous d'entrée en métal, à travers lesquels passent les câbles souples, doivent être fournis avec une entretoise en matériau isolant.

14.3 Les enrouleurs de câble non démontables doivent être tels que

- le câble souple ne puisse pas être séparé de l'enrouleur de câble sans le rendre définitivement inutilisable,
- l'enrouleur de câble ne puisse pas être ouvert à la main ou en utilisant un outil d'usage général, tel qu'un tournevis,
- le dévidage du câble souple se fasse dans un espace lisse sans angles vifs, aspérités ou équivalents, de nature à endommager l'isolation du câble souple.

Un enrouleur de câble est considéré comme étant définitivement inutilisable lorsqu'il faut utiliser des pièces ou des matériaux autres que ceux d'origine pour le ré-assembler.

14.4 Les câbles souples doivent être efficacement empêchés de venir en contact avec des parties mobiles susceptibles d'endommager leur isolation.

14.5 Les conducteurs actifs nus doivent être fixés de façon fiable de sorte que la distance entre eux, ainsi que leurs distances aux parties métalliques ne puisse pas être réduite au-dessous des valeurs données à l'article 26.

La conformité est vérifiée par mesure et examen après les essais de l'article 24.

14.6 Les enrouleurs de câble comprenant un ou plusieurs socles de prise de courant doivent assurer la continuité jusqu'aux contacts de terre.

14.7 Les enrouleurs de câble doivent être construits de telle sorte qu'il n'y ait pas de risque de court-circuit entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, dû au desserrage des connexions internes, vis ou équivalents.

14.8 Les garnitures, barrières isolantes ou équivalents doivent avoir une résistance mécanique convenable et doivent être fixées de manière fiable.

13 Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material

This clause of IEC 60309-1 is applicable.

14 General construction

14.1 Rewireable cable reels shall be so constructed as to permit

- the conductors to be easily introduced into the terminals,
- the correct positioning of the conductors without their insulation coming into contact with bare metal parts of a polarity different from that of the conductor, or with accessible metal parts,
- internal wiring to remain securely fixed whilst the flexible cable is connected,
- an adequate arrangement of the terminals so as to allow the flexible cable to be easily introduced and connected without the risk of damaging the insulation of the flexible cable.

Compliance is checked by inspection and by disconnecting and reconnecting, using the flexible cables as delivered with the cable reel.

14.2 Inlet openings in metal through which flexible cables pass, shall be provided with a bushing of insulating material.

14.3 Non-rewireable cable reels shall be such that

- the flexible cable cannot be separated from the cable reel without making it permanently useless,
- the cable reel cannot be opened by hand or by using a general-purpose tool, for example a screwdriver,
- winding of the flexible cable is done in a smooth space without sharp edges, burrs and the like which might cause damage to the insulation of the flexible cable.

A cable reel is considered to be permanently useless when, for re-assembling the cable reel, parts or materials other than the original have to be used.

14.4 Flexible cables shall be effectively prevented from coming into contact with moving parts which might cause damage to their insulation.

14.5 Bare live conductors shall be reliably secured so that the distance between them, and the distances to accessible metal parts, cannot be reduced below the values given in clause 26.

Compliance is checked by measurement and inspection after the tests of clause 24.

14.6 Cable reels incorporating one or more socket-outlets shall ensure continuity to the earth contacts.

14.7 Cable reels shall be so constructed that there is no risk of short-circuit between live parts and accessible metal parts due to loosened internal wiring, screws or the like.

14.8 Insulating linings, barriers and the like shall have adequate mechanical strength and shall be secured in a reliable manner.

14.9 Un enrouleur de câble doit être muni d'un coupe-circuit thermique et/ou d'un limiteur de courant qui

- doit être à déclenchement libre;
- doit être de type à réarmement non automatique;
- doit être construit de telle sorte que lorsque l'on réarme, les parties actives ne soient pas accessibles;
- doit être construit de telle sorte que le réglage de la température ou du courant ne puisse pas être modifié par l'utilisateur;
- doit couper
 - a) au moins un pôle pour un enrouleur de câble bipolaire, qui doit être le pôle de phase, sur un enrouleur de câble polarisé, ou
 - b) tous les pôles sauf le neutre sur les autres enrouleurs de câble.

Les fusibles sont autorisés uniquement lorsqu'il n'est pas possible à l'utilisateur de les remplacer par des fusibles de calibre supérieur à celui des fusibles d'origine. Le conducteur de protection, s'il existe, ne doit pas être interrompu.

NOTE – Au Danemark, les fusibles ne sont pas admis.

14.10 Les entrées de câble doivent être fixées de façon fiable et avoir une forme de nature à empêcher que des dommages puissent être entraînés par le matériau dans lequel elles sont réalisées. Les entrées de câble ne doivent pas être constituées d'un matériau élastomère naturel tel que le caoutchouc.

14.11 Les enrouleurs de câble comportant un dispositif à courant différentiel à $I_{\Delta n} \leq 30$ mA doivent être construits de telle sorte qu'une longueur maximale de 2 m de câble demeure du côté alimentation du dispositif à courant différentiel.

La conformité aux paragraphes 14.6 à 14.11 est vérifiée par examen et par essai manuel, et de plus, pour le paragraphe 14.10, par l'essai de l'article 13.

14.12 Les coupe-circuit ne doivent pas se réarmer automatiquement à basse température.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

Le déclenchement du coupe-circuit doit être provoqué et il doit être vérifié que le coupe-circuit ne se réarme pas après avoir été maintenu à une température extrême de $(-25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ pendant environ 18 h.

14.13 Les composants incorporés ou intégrés dans un enrouleur de câbles, tels que le câble souple, les limiteurs de courant, les coupe-circuit thermiques, les transformateurs de sécurité, les moteurs, les interrupteurs, les fusibles, les dispositifs à courant différentiel, les douilles et les appareils de connexion doivent être conformes aux normes correspondantes dans la mesure où elles s'appliquent.

Les fiches et les socles de connecteurs doivent être conformes à la CEI 60309-1 ou à la CEI 60309-2. Au moins un des socles de prise de courant doit être conforme à la CEI 60309-1 ou à la CEI 60309-2. Les autres socles de prise de courant doivent soit être conformes avec un autre système harmonisé, soit être conformes au système de prises de courant utilisé dans le pays dans lequel l'enrouleur de câble est destiné à être utilisé.

Les socles de prise de courant doivent être d'un type empêchant l'insertion de fiches utilisées avec des équipements de classe 0.

NOTE – Les fiches pour équipements de classe 0 ne peuvent être utilisées que lorsque les règles d'installations nationales le permettent.

14.9 A cable reel shall be fitted with a thermal cut-out and/or a current cut-out, which shall be

- trip-free;
- of a non self-resetting type;
- constructed so that when resetting, live parts shall not become accessible;
- constructed so that the setting of temperature or current cannot be altered by the user;
- and which shall disconnect
 - a) at least one pole in two-pole cable reels, which shall be the phase pole on polarized cable reels; or
 - b) all poles, except the neutral pole on other cable reels.

Fuses are only allowed when it is not possible for the user to replace them with fuses of higher rating than those originally fitted. The protective conductor, if any, shall not be interrupted.

NOTE – In Denmark fuses are not allowed.

14.10 Cable entry shall be reliably fixed and be so shaped as to prevent damage from the material in which they are mounted. Cable entry shall not be made of natural elastomeric material e.g. rubber.

14.11 Cable reels incorporating a residual current device with $I_{\Delta n} \leq 30$ mA shall be so constructed that no more than 2 m of cable remains on the supply side of the residual current device.

Compliance for subclauses 14.6 to 14.11 is checked by inspection and by manual test and furthermore, for 14.10, by the test of clause 13.

14.12 Cut-outs shall not self-reset at low temperature.

Compliance is checked by the following test:

The cut-out shall be caused to operate and it shall be checked that it does not self-reset when kept at a low temperature of (-25 ± 2) °C for approximately 18 h.

14.13 Components incorporated or integrated in cable reels, such as flexible cable, current cut-outs, thermal cut-outs, safety transformers, motors, switches, fuses, residual current devices, lampholders and connecting devices shall comply with the relevant standards as far as they reasonably apply.

Plug and appliance inlets shall be in accordance with IEC 60309-1 or IEC 60309-2. At least one of the socket-outlets or connectors shall be in accordance with IEC 60309-1 or IEC 60309-2. Other socket-outlets shall either be in accordance with another harmonized system or in accordance with the system of socket-outlets in the country where the cable reel is intended to be used.

Socket-outlets shall be of a type which prevents the insertion of plugs used with class 0 equipment.

NOTE – The plugs for equipment of class 0 can be used only as far as national wiring rules permit.

Les enrouleurs de câble portables doivent être équipés d'une fiche ou d'un socle de connecteur et d'au moins un socle de prise de courant. Les enrouleurs de câble fixes doivent être équipés d'au moins un socle de prise de courant.

Le courant nominal des socles de prise de courant ou des prises mobiles ne doit pas être supérieur au courant nominal de l'enrouleur de câble. Les socles de prise de courant ou les prises mobiles avec un courant nominal inférieur au courant nominal de l'enrouleur de câble doivent être protégés par un dispositif de protection approprié.

Le courant nominal de la fiche, si elle existe, ne doit pas être inférieur au courant nominal de l'enrouleur de câble.

Les composants doivent correspondre aux conditions d'utilisation spécifiées pour l'enrouleur de câble.

La conformité est vérifiée par examen.

15 Construction des socles de prises de courant

Cet article de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

16 Construction des fiches et des prises mobiles

Cet article de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

17 Construction des socles de connecteurs

Cet article de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

18 Degrés de protection

Cet article de la CEI 60309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

18.1 Remplacement des deux premiers alinéas par ce qui suit:

Les enrouleurs de câble doivent avoir le degré de protection marqué sur les produits.

Les socles de prise de courant de type domestique sont essayés sans que la fiche soit insérée, avec le couvercle fermé, s'il existe.

La conformité est vérifiée par les essais appropriés mentionnés en 18.1 et 18.2.

18.2 Remplacement:

Les enrouleurs de câble doivent être essayés selon 18.1 et la CEI 60529 dans l'état complètement déroulé pour les enrouleurs de câbles portables, dans la position la plus défavorable. Les enrouleurs fixes doivent être essayés comme indiqué précédemment, mais montés selon les instructions spécifiées par le fabricant.

Immédiatement après l'essai, les échantillons doivent satisfaire à l'essai diélectrique spécifié en 19.3, et l'examen doit montrer que l'eau n'a pas pénétré dans les échantillons en quantité suffisante pour empêcher leur utilisation ultérieure.

Portable cable reels shall be equipped with one plug or appliance inlet and at least one socket outlet. Fixed cable reels shall be equipped with at least one socket outlet.

The rated current of socket-outlets or connectors shall not be higher than the rated current of the cable reel. Socket-outlets or connectors with a rated current lower than the rated current of the cable reel shall be protected by a suitable protecting device.

The rated current of the plug, if any, shall not be less than the rated current of the cable reel.

Components shall suit operating conditions specified for the cable reel.

Compliance is checked by inspection.

15 Construction of socket-outlets

This clause of IEC 60309-1 is not applicable.

16 Construction of plugs and connectors

This clause of IEC 60309-1 is not applicable.

17 Construction of appliance inlets

This clause of IEC 60309-1 is not applicable.

18 Degrees of protection

This clause of IEC 60309-1 is applicable except as follows:

18.1 *Replacement of the first two paragraphs by the following:*

Cable reels shall have the degrees of protection marked on the products.

Socket-outlets of domestic type are tested without the plug inserted and with the lid, if any, closed.

Compliance is checked by the appropriate tests mentioned in 18.1 and 18.2.

18.2 *Replacement:*

Cable reels shall be tested in accordance with 18.1 and IEC 60529 in fully unreeled condition for portable cable reels in the most unfavourable position. Fixed cable reels shall be tested as above, but mounted as specified by the manufacturer's instructions.

Immediately after the tests, the samples shall withstand the dielectric strength test specified in 19.3, and inspection shall show that water has not entered the samples to such an extent that could impair its further use.

18.3 Ce paragraphe de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

18.4 Ce paragraphe de la CEI 60309-1 n'est pas applicable.

18.5 *Remplacement:*

Tous les enrouleurs de câble doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans ce paragraphe, suivie immédiatement de la mesure de la résistance d'isolement et de l'essai diélectrique spécifié à l'article 19.

Les entrées de conducteurs éventuelles sont laissées ouvertes; si l'enrouleur de câble est pourvu d'entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les couvercles qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil sont retirés ou ouverts et soumis, en même temps que la partie principale, à l'épreuve hygroscopique; les couvercles à ressorts sont maintenus ouverts pendant cette épreuve.

L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air, avec une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %. La température de l'air, en tout endroit où les échantillons peuvent être placés, est maintenue, à 1 °C près, à une valeur appropriée comprise entre 20 °C et 30 °C.

L'échantillon est maintenu dans l'enceinte pendant sept jours (168 h) pour les enrouleurs de câble IPX4 et IPX5.

Dans la plupart des cas, l'échantillon peut être porté à la température spécifiée, et maintenu à cette température pendant 4 h au moins, avant l'épreuve hygroscopique.

Une humidité relative de 91 % à 95 % peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte humide une solution saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3) dans l'eau, cette solution ayant une surface de contact avec l'air suffisamment étendue.

Les conditions imposées pour l'enceinte humide impliquent un brassage constant de l'air à l'intérieur et, en général, une isolation thermique de l'enceinte.

Après cette épreuve, l'échantillon ne doit présenter aucune détérioration au sens de la présente norme.

19 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

19.1 La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique des appareils doivent avoir des valeurs appropriées.

La conformité est vérifiée par les essais décrits en 19.2 et 19.3, qui sont exécutés immédiatement après l'essai décrit en 18.5, dans l'enceinte humide ou dans la pièce où les échantillons ont été portés à la température prescrite, éventuellement après remise en place des pièces qui ont été retirées. Les enrouleurs de câble doivent être déroulés avant de procéder aux essais.

19.2 On mesure la résistance d'isolement avec une tension continue ayant une valeur approximative de 500 V; la mesure est faite après 1 min d'application de la tension.

18.3 This subclause of IEC 60309-1 is not applicable.

18.4 This subclause of IEC 60309-1 is not applicable.

18.5 *Replacement*

All cable reels shall be proofed against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the humidity treatment described in this subclause, followed immediately by the measurement of the insulation resistance and by the dielectric strength test, specified in clause 19.

Cable entries, if any, are left open. If knock-outs are provided, one of them is opened.

Covers which can be removed or opened without the aid of a tool are removed or opened and subjected to the humidity treatment along with the main part. Spring lids are open during this treatment.

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air, at all places where samples can be located, is maintained within 1 °C of any convenient value between 20 °C and 30 °C.

The sample is kept in the cabinet for seven days (168 h) for IPX4 and IPX5 cable reels.

In most cases, the sample may be brought to the temperature specified by keeping it at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

A relative humidity between 91 % and 95 % can be obtained by placing in the humidity cabinet a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3) in water, having a sufficiently large contact surface with the air.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within it and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

After this treatment the sample shall show no damage within the meaning of this standard.

19 Insulation resistance and dielectric strength

19.1 The insulation resistance and the dielectric strength of cable reels shall be adequate.

Compliance is checked by the tests specified in 19.2 and 19.3 which are made immediately after the test of 18.5 in the humidity cabinet or in the room in which the samples were brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which may have been removed. Cable reels shall be unreeled prior to carrying out the tests.

19.2 *The insulation resistance is measured with a d.c. voltage of approximately 500 V d.c., the measurement being made 1 min after application of the voltage.*

Pour les enrouleurs de câble démontables et non démontables, la résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 5 MΩ et doit être mesurée successivement:

- a) entre tous les pôles reliés entre eux et la masse;
- b) à tour de rôle entre chaque pôle et tous les autres, ceux-ci étant reliés à la masse.

NOTE – Le mot "masse" inclut toutes les parties métalliques accessibles, poignées, boutons, attaches ou autres, et leurs axes, si ces axes sont sous tension dans le cas d'un défaut d'isolement, ainsi que toute feuille de papier métallique en contact avec toutes les surfaces accessibles en matériau isolant; ceci n'inclut pas les parties métalliques qui ne sont pas accessibles.

19.3 Une tension pratiquement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz/60 Hz et dont la valeur est indiquée dans le tableau 2 ci-dessous, est appliquée pendant 1 min entre les parties énumérées en 19.2.

Tableau 2 – Tension d'essai pour l'essai de rigidité diélectrique

Tension d'isolement ¹⁾ des enrouleurs de câble V	Tension d'essai V
Jusqu'à 50 inclus	500
Au-dessus de 50, jusqu'à 415 inclus	2 000 ²⁾
Au-dessus de 415, jusqu'à 500 inclus	2 500
Au-dessus de 500, jusqu'à 690 inclus	3 000
¹⁾ La tension d'isolement est au moins égale à la tension nominale d'emploi la plus élevée. ²⁾ Cette valeur est élevée à 2 500 V pour les enveloppes métalliques recouvertes de matière isolante.	

Au début de l'essai, la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est amenée rapidement à la pleine valeur.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire ni contournement ni perforation.

Les effluves ne coïncidant pas avec une chute de tension ne sont pas retenues.

20 Pouvoir de coupure

Cet article de la CEI 60309-1 ne s'applique pas aux enrouleurs de câble. Les appareils utilisés doivent être conformes aux normes de produit s'y rapportant.

21 Fonctionnement normal

21.1 Les enrouleurs de câble doivent résister, sans usure excessive ni aucun autre effet nuisible, aux contraintes mécaniques, électriques et thermiques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

21.2 Dans les enrouleurs de câble qui comportent des contacts destinés à établir des connexions entre les parties fixes et mobiles (par exemple bagues à friction), chaque conducteur de phase, de neutre, et le conducteur de terre, s'il existe, est chargé avec le courant correspondant à la section minimale indiquée en 23.1.1, provenant d'une source de tension alternative n'excédant pas 12 V à vide. La chute de tension est mesurée juste à côté des parties en contact.

For non-rewireable and rewireable cable reels the insulation resistance shall not be less than 5 MΩ and shall be measured consecutively:

- a) between all poles connected together and the body;
- b) between each pole in turn and all others, these being connected to the body.

NOTE – The term “body” includes all accessible metal parts, handles, knobs, grips and the like and their shafts, if these shafts become live in the event of an insulating fault, and metal foil in contact with all accessible surfaces of insulating material; it does not include metal parts which are not accessible.

19.3 A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz/60 Hz and the value shown in table 2, is applied for 1 min between the parts indicated in 19.2.

Table 2 – Test voltage for dielectric strength test

Insulation voltage ¹⁾ of the cable reels V	Test voltage V
Up to and including 50	500
Over 50 up to and including 415	2 000 ²⁾
Over 415 up to and including 500	2 500
Over 500 up to and including 690	3 000
¹⁾ The insulation voltage is at least equal to the highest rated operating voltage. ²⁾ This value is increased to 2 500 V for metal enclosures lined with insulating material.	

Initially, no more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No flash-over or breakdown shall occur during the test.

Glow discharges without a drop in voltage are neglected.

20 Breaking capacity

This clause of IEC 60309-1 does not apply to cable reels. Accessories used shall comply with their relevant product standards.

21 Normal operation

21.1 Cable reels shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following test.

21.2 *In cable reels incorporating contacts intended to make connection between fixed and moving parts (e.g. slip rings), each phase conductor, neutral conductor and earthing conductor, if any, is loaded with the rated current related to the minimum cross-section indicated in 23.1.1 and derived from an a.c. source with a no-load voltage not exceeding 12 V. The voltage drop is measured adjacent to the contact-making members.*

Cette mesure doit être faite juste après que l'enrouleur de câble a atteint la stabilité thermique avec sa charge assignée. En aucun cas la résistance ne doit dépasser 0,05 Ω . L'essai est répété après que l'enrouleur de câble a été soumis à l'essai de fonctionnement normal décrit en 21.3, et à l'essai diélectrique décrit en 21.4. L'accroissement de résistance ne doit pas dépasser 50 %, avec un maximum de 0,075 Ω pour le ou les conducteurs de phases et le neutre, et un maximum de 0,05 Ω pour le conducteur de terre.

NOTE – Cet essai pourra nécessiter une révision quand on aura acquis plus d'expérience.

21.3 *Le câble souple est déroulé et ré-enroulé dans l'enrouleur, comme en usage normal, à une vitesse d'environ 0,5 m/s, dans la direction la plus probable pour un usage normal. L'essai est effectué comme décrit ci-dessous.*

21.3.1 Pour les enrouleurs de câble manuels ne comportant pas de contacts mobiles (bagues à friction ou autre):

- la longueur totale du câble souple est déroulée;
- le nombre de cycles de fonctionnement est 100.

21.3.2 Les enrouleurs de câble manuels comportant des contacts mobiles doivent être essayés au courant nominal de l'enrouleur complètement enroulé:

- le câble souple est déroulé de telle sorte que la partie rotative du tambour fasse environ deux tours, et qu'au moins deux tours de câble restent sur le tambour;
- pendant le ré-enroulement, le câble souple est maintenu tendu en appliquant une force de 10 N/mm² de la section totale des conducteurs du câble et jusqu'à un maximum de 100 N;
- le nombre de cycles de fonctionnement est de 10 000 (dix mille) pour un enrouleur de câble 16 A et pour les enrouleurs de câble 32 A et 63 A, il doit être de 4 000 (quatre mille).

NOTE – Un cycle contient un déroulement suivi d'un enroulement.

21.3.3 Pour les enrouleurs de câble à ressort ou à moteur:

- le câble souple est déroulé de telle façon que la partie rotative du tambour fasse environ deux tours, et de telle sorte qu'au moins deux tours de câble restent sur le tambour;
- pendant le ré-enroulement, le câble souple est maintenu tendu en appliquant une force adaptée à la force d'enroulement de l'enrouleur;
- pour les enrouleurs de câble 16 A, le nombre de cycles d'opération est 10 000 (dix mille);
- pour les enrouleurs de câble de 32 A et 63 A, le nombre de cycles est 4 000 (quatre mille);
- le câble d'un enrouleur de câble comprenant un mécanisme de retour automatique doit être complètement déroulé et ré-enroulé librement 100 fois en utilisant le système incorporé.

Après cet essai, l'enrouleur de câble ne doit présenter aucun dommage affectant la sécurité ou son utilisation ultérieure.

En particulier, l'enrouleur de câble ne doit comporter

- aucun desserrage des connexions électriques;
- aucun desserrage des parties mécaniques et connexions;
- aucune détérioration de la gaine ou de l'isolation du câble souple.

This measurement shall be made immediately after the cable reel, under rated load, has reached its steady thermal condition. In no case shall the resistance exceed 0,05 Ω . The test is repeated after the cable reel has been subjected to the test for normal operation described in 21.3 and to the electric strength test of 21.4. The increase of resistance shall not be more than 50 % with a maximum of 0,075 Ω for the phase conductor(s) and the neutral conductor, and a maximum of 0,05 Ω for earthing conductor.

NOTE – This test may need revising when more experience has been gained.

21.3 *The flexible cable is unreeled and fully reeled on to the cable reel as in normal use at a rate of approximately 0,5 m/s, in the direction most likely to occur in normal use. The test is carried out as described below.*

21.3.1 For hand-operated cable reels not incorporating movable contacts (slip rings or the like):

- the total length of the flexible cable is unreeled;
- the number of cycles of operation is 100.

21.3.2 For hand-operated cable reels incorporating movable contacts, the test shall be carried out at the rated current of the fully reeled cable reel:

- the flexible cable is unreeled in such a way that the rotating part of the reel makes approximately two revolutions, and such that at least two turns of the cable remain on the reel;
- during the recoiling, the flexible cable is held under tension applying a force of 10 N/mm² of the total cross-sectional area of the conductors of the cable up to a maximum of 100 N;
- the number of cycles of operation for a 16 A cable reel is 10 000 (ten thousand) and for 32 A and 63 A cable reels the number of cycles shall be 4 000 (four thousand).

NOTE – One cycle contains one unreeling followed by one reeling.

21.3.3 For spring and motor-operated cable reels:

- the flexible cable is unreeled in such a way that the rotating part of the reel makes approximately two revolutions, and such that at least two turns of cable remain on the reel;
- during the recoiling, the flexible cable is held under tension applying a force which is adapted to the reeling force of the cable reel;
- the number of cycles of operation for 16 A cable reels is 10 000 (ten thousand);
- for 32 A and 63 A cable reels the number of cycles shall be 4 000 (four thousand);
- the cable of a reel incorporating an automatic return mechanism shall be fully unreeled and allowed to return unhindered 100 times using the automatic system incorporated.

After this test, the cable reel shall show no damage impairing safety and its further use.

In particular, the cable reel shall show

- no loosening of electrical connections;
- no loosening of mechanical parts or connections;
- no damage to the sheath or insulation of the cable.

21.4 Immédiatement après les essais décrits en 21.3, les enrouleurs de câble doivent satisfaire à un essai diélectrique tel que décrit en 19.3, mais avec une tension d'essai réduite de 500 V pour les enrouleurs de câble ayant une tension d'isolation de plus de 50 V. L'essai est effectué sans être précédé du traitement d'humidité.

Aucun contournement ni claquage ne doit apparaître pendant l'essai. De plus, il ne doit pas y avoir de rupture des connexions électriques ou des conducteurs.

22 Echauffements

22.1 Echauffement en usage normal

22.1.1 Les enrouleurs de câble ne doivent pas atteindre des températures excessives en usage normal, de manière à ne causer aucun danger aux personnes ou à l'environnement.

22.1.2 La conformité est vérifiée en déterminant l'échauffement des différentes parties mentionnées dans le tableau 3.

Les enrouleurs mobiles sont placés dans leur position normale d'emploi, dans un coin d'essai, aussi près que possible des parois. Le coin d'essai est constitué d'un plancher et de deux parois à angle droit, réalisés en contreplaqué d'épaisseur 20 mm et peints en noir mat. Les enrouleurs pour installation fixe sont montés sur les parois ou le plafond d'un coin d'essai, aussi près que possible des parois et du plafond. Le coin d'essai est constitué d'un plafond et de deux parois à angle droit, en contreplaqué d'épaisseur 20 mm et peints en noir.

Les échauffements sont mesurés au moyen de thermocouples à fil fin, choisis et positionnés de façon à avoir le minimum d'influence sur la température de la partie à l'essai.

Les thermocouples utilisés pour la détermination de l'échauffement des surfaces des parois, du plafond ou du plancher, sont noyés dans la surface ou attachés au dos de petits disques de cuivre ou de laiton noircis, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, qui sont placés au ras de la surface.

Pour autant que cela soit possible, l'enrouleur de câble est placé de façon que les parties pouvant atteindre les températures les plus élevées soient en contact avec les disques.

Dans la détermination des échauffements des poignées, boutons, prises et analogues, sont prises en considération toutes les parties qui peuvent être saisies en usage normal, et les parties en contact avec du métal chaud, si celles-ci sont en matériau isolant.

L'échauffement des isolants électriques est relevé aux endroits où un défaut peut provoquer un court-circuit, un contact entre parties sous tension et parties métalliques accessibles, ou une réduction des lignes de fuite et distances d'isolement en dessous des valeurs spécifiées à l'article 26.

L'essai est effectué sur des enrouleurs de câble complètement déroulés et sur des enrouleurs de câble complètement enroulés. Les enrouleurs de câble fonctionnent à leur puissance nominale, correspondant respectivement au marquage en position enroulée et en position déroulée, et jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient atteintes.

Le courant d'essai correspond à un $\cos \varphi = 1$.

21.4 Immediately after the tests of 21.3, the cable reels shall withstand an electric strength test, as described in 19.3 but with the test voltage reduced by 500 V for cable reels having an insulation voltage exceeding 50 V. The test is made without a preceding humidity treatment.

No flash-over or breakdown shall occur during the test. In addition, there shall be no breakage of electrical connections or conductors.

22 Temperature rise

22.1 Temperature rise in normal use

22.1.1 Cable reels shall not attain excessive temperatures in normal use, such that they cause a danger to persons or surroundings.

22.1.2 *Compliance is checked by determining the temperature rise of the various parts stated in table 3.*

Portable cable reels are placed in their normal position of use in a test corner as near to the walls as possible. The test corner consists of a floor and two walls at right angles, all of a dull black-painted plywood having a thickness of 20 mm. Cable reels for fixed mounting are mounted on the wall or the ceiling in a test corner as near to the ceiling and wall as possible. The test corner consists of a ceiling and two walls at right angles, all of dull black-painted plywood having a thickness of 20 mm.

Temperature rises are determined by means of fine wire thermocouples, chosen and positioned so that they have the minimum effect on the temperature of the part under test.

Thermocouples used for determining the temperature rise of the surface of walls, ceiling and floor are embedded in the surface or attached to the back of small blackened disks of copper or brass, 15 mm in diameter and 1 mm thick, which are flush with the surface.

So far as it is possible, the cable reel is positioned so that parts likely to attain highest temperatures touch the disks.

In determining the temperature rises of handles, knobs, grips and the like, consideration is given to all parts which are gripped in normal use and, if of insulating material, to parts in contact with hot metal.

The temperature rise of electrical insulation is determined at places where failure could cause a short-circuit, a contact between live parts and accessible metal parts, or a reduction of creepage distances or clearances below the values specified in clause 26.

The test is made both with cable reels fully reeled and unreeled. Cable reels loaded with the rated power corresponding respectively to the marking for unreeled and reeled condition, are operated until steady conditions are established.

The test current corresponds to $\cos \varphi = 1$.

Tableau 3 – Echauffements admissibles

Parties	Echauffement K
Isolation en caoutchouc du câblage interne et externe et des câbles souples	35
Isolation en chlorure de polyvinyle du câblage interne	45
Gaine utilisée comme isolation supplémentaire	35
Isolation en caoutchouc siliconé du câblage interne et des câbles souples	145
Caoutchouc utilisé pour les joints ou autres parties, dont la détérioration peut affecter la sécurité:	
– quand il est utilisé comme isolation supplémentaire ou renforcée	40
– dans les autres cas	50
Matériau utilisé comme isolation autre que pour conducteurs:	
– moulage en	
– formaldéhyde-phénol chargé de cellulose	85
– formaldéhyde-phénol chargé de minéraux	100
– formaldéhyde-mélatamine	75
– formaldéhyde-urée	65
– polyester avec renforcement en fibre de verre	110
– caoutchouc siliconé	145
– polytétrafluoroéthylène	265
– mica pur et céramique frittée étanche, lorsque de tels produits sont utilisés comme isolation supplémentaire ou renforcée	400
– matériau thermoplastique	1)
Supports, parois, plafond et plancher du coin d'essai	60
Contacts glissants	65
Poignées et parties analogues qui sont touchées par la main en usage normal	
– en métal	40
– en matériau isolant	50
Bornes, y compris les bornes de terre, pour conducteurs externes	60
Douilles E27:	
– type métallique ou céramique	160
– de type isolé, autre que céramique	120
Douilles E14, B15, B22:	
– type métallique ou céramique	130
– de type isolé, autre que céramique	90
avec marquage T (de la température)	T-25
1) En raison du grand nombre de matériaux isolants thermoplastiques, il n'est pas possible de spécifier les échauffements admissibles pour de tels matériaux. Provisoirement, l'essai à la bille décrit en 27.3 de la CEI 60309-1 doit être effectué.	

Pendant l'essai, le coupe-circuit thermique ou le limiteur de courant ne doit pas fonctionner.

Après l'essai, l'enrouleur de câble ne doit présenter ni déformation ni dommage, au sens de la présente spécification.

NOTE – L'expérience a montré que le point le plus chaud de l'isolant du câble souple se situe vraisemblablement entre la deuxième et la troisième couche, dans la zone centrale, l'enrouleur de câble ayant été soigneusement enroulé.

22.2 Echauffement dans des conditions de surcharge

22.2.1 Les enrouleurs de câble doivent être construits de façon qu'il n'y ait pas de risque de feu ou de chocs électriques résultant d'une charge électrique anormale.

La conformité est vérifiée par les essais décrits en 22.2.2 et 22.2.3.

Table 3 – Permissible temperature rise

Parts	Temperature rise K
Rubber insulation of internal and external wiring and flexible cable	35
Polyvinyl chloride insulation of internal wiring	45
Cord-sheath used as supplementary insulation	35
Silicone rubber insulation of internal wiring and flexible cables	145
Rubber used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:	
– when used as supplementary insulation or as reinforced insulation	40
– in other cases	50
Material used as insulation other than for wires:	
– molding of	
– phenol-formaldehyde with cellulose fillers	85
– phenol-formaldehyde with mineral fillers	100
– melamine-formaldehyde	75
– urea-formaldehyde	65
– polyester with glass-fibre reinforcement	110
– silicone rubber	145
– polytetrafluoroethylene	265
– pure mica and tightly sintered ceramic material when such products are used as supplementary or reinforced insulation	400
– thermoplastic material	1)
Supports, walls, ceiling and floor of the test corner	60
Sliding contacts	65
Handles and similar parts which, in normal use, are touched by hand	
– of metal	40
– of insulating material	50
Terminals, including earthing terminals for external conductors	60
Lampholder E27:	
– metal or ceramic type	160
– insulated type, other than ceramic	120
Lampholder E14, B15, B22:	
– metal or ceramic type	130
– insulated type, other than ceramic	90
with T-marking	T-25
1) Due to the great number of thermoplastic insulating materials, it is not possible to specify permissible temperature rises for such materials. Provisionally, the ball pressure test described in 27.3 of IEC 60309-1 shall be made.	

During the test the thermal- or current-sensing devices shall not operate.

After the test, the cable reel shall show no deformation or damage within the meaning of this specification.

NOTE – Experience has shown that the hottest point of flexible cable insulation is likely to occur between the second and third layers, in the central area, of the cable reel when carefully reeled.

22.2 Temperature rise under overload conditions

22.2.1 Cable reels shall be so constructed that there is no risk of fire or electric shock as a result of abnormal electrical load.

Compliance is checked by the tests of 22.2.2 and 22.2.3.

22.2.2 Les enrouleurs de câble sont essayés dans les conditions décrites en 22.1.2 et ils sont chargés avec le courant le plus élevé possible pour lequel le coupe-circuit thermique ou le limiteur de courant ne fonctionne pas, et soit jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient établies, soit pendant 4 h, selon la plus courte de ces deux périodes.

NOTE – Les conditions d'équilibre sont atteintes quand la température ne varie pas de plus de 1 K/h.

Les échauffements des parties d'enrouleurs de câble, mentionnés dans le tableau 3, ne doivent pas dépasser de plus de 25 K les valeurs correspondantes de ce tableau.

Après l'essai, les conditions suivantes doivent être remplies.

a) L'enrouleur de câble ne doit pas présenter de déformation affectant la protection contre les chocs électriques. Il ne doit pas y avoir de court-circuit ou de dommage de l'isolation de l'enrouleur ou du câble, ni d'altération affectant l'emploi ultérieur de l'enrouleur.

La conformité est vérifiée par examen, par un essai au doigt d'essai normalisé représenté à la figure 2 de la CEI 60309-1, et par l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 19.3, la tension d'essai étant réduite de 500 V.

Le traitement à l'humidité n'est pas renouvelé avant l'essai de rigidité diélectrique.

b) Le coupe-circuit thermique ou le limiteur de courant ne doit pas être déformé ou endommagé et la valeur de réglage ne doit pas avoir changé.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai de déclenchement comparatif sur un enrouleur qui n'a pas été soumis à l'essai de 22.1.2.

c) La connexion de terre ne doit pas être altérée.

La conformité est vérifiée par l'essai spécifié en 10.4.

22.2.3 L'enrouleur de câble est essayé, le câble complètement enroulé, dans les conditions indiquées en 22.1.2, la charge étant celle correspondant à 1,5 fois le courant nominal du socle de prises de courant dans lequel la fiche de l'enrouleur peut être insérée, ou, dans le cas d'enrouleurs de câble fixes, à 1,5 fois le courant nominal du dispositif de protection.

La charge est appliquée jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient atteintes ou que le coupe-circuit thermique ou à limitation de courant déclenche. Après l'essai,

a) l'enrouleur de câble ne doit présenter aucune déformation affectant la protection contre les chocs électriques.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai au doigt de contact présenté dans la figure 2 de la CEI 60309-1. Il ne doit pas être possible de toucher les parties actives;

b) la connexion de terre ne doit pas être altérée.

La conformité est vérifiée par l'essai spécifié en 10.4.

23 Câbles souples et leurs raccordements

23.1 Les enrouleurs de câble doivent être équipés avec des câbles souples conformes à la CEI 60245-4 de l'un des types spécifiés dans le tableau 4, les sections nominales n'étant pas inférieures aux valeurs indiquées.

NOTE – Les câbles souples ayant une section nominale différente de celles spécifiées au tableau 4 peuvent être utilisés si la charge est connue.