

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1316**

Première édition
First edition
1994-12

Enrouleurs de câble industriels

Industrial cable reels



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1316: 1994

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1316**

Première édition
First edition
1994-12

Enrouleurs de câble industriels

Industrial cable reels

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



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 Généralités.....	6
2 Définitions	8
3 Prescriptions générales.....	10
4 Généralités sur les essais	10
5 Caractéristiques nominales	10
6 Classification	12
7 Marques et indications	14
8 Dimensions	16
9 Protection contre les chocs électriques.....	16
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	18
11 Bornes	22
12 Dispositifs de verrouillage.....	24
13 Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques.....	24
14 Construction générale	24
15 Construction des socles de prises de courant.....	28
16 Construction des fiches et prises mobiles.....	28
17 Construction des socles de connecteurs.....	28
18 Degrés de protection.....	30
19 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	32
20 Pouvoir de coupure	34
21 Fonctionnement normal	34
22 Echauffement.....	38
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	54
27 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	54
28 Résistance à la rouille.....	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 General.....	7
2 Definitions	9
3 General requirements	11
4 General notes on tests	11
5 Standard ratings.....	11
6 Classification	13
7 Marking.....	15
8 Dimensions	17
9 Protection against electric shock	17
10 Provision for earthing	19
11 Terminals.....	23
12 Interlocks	25
13 Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material	25
14 General construction	25
15 Construction of socket-outlets	29
16 Construction of plugs and connectors	29
17 Construction of appliance inlets	29
18 Degrees of protection	31
19 Insulation resistance and electric strength.....	33
20 Breaking capacity	35
21 Normal operation.....	35
22 Temperature rise.....	39
23 Flexible cables and their connections	45
24 Mechanical strength.....	51
25 Screws, current-carrying parts and connections.....	53
26 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound.....	55
27 Resistance to heat, fire and tracking	55
28 Resistance to rusting	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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1316 a été établie par le sous-comité 23H: Prises de courant à usage industriel, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 309-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
23H(BC)21	23H/56/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.

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1316 has been prepared by subcommittee 23H: Industrial plugs and socket-outlets, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This standard shall be used in conjunction with IEC 309-1.

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

DIS	Report on voting
23H(CO)21	23H/56/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.

ENROULEURS DE CÂBLE INDUSTRIELS

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

Cette norme s'applique aux enrouleurs de câble 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, devant être utilisés avec des appareils conformes à la CEI 309-1 et équipés avec au moins un jeu de prises de courant conforme à cette norme. Cette norme s'applique seulement aux enrouleurs de câble équipés de dispositifs qui évitent un échauffement excessif, et qui conviennent pour une utilisation à des températures ambiantes comprises normalement dans la gamme de -25°C à $+40^{\circ}\text{C}$.

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 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.

1.2 *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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 245: *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 245-4: 1980, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Quatrième partie: Câbles souples*

CEI 309-1: 1988, *Prises de courant pour usages industriels – Première partie: Règles générales*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

INDUSTRIAL CABLE REELS

1 General

1.1 Scope

This standard applies to cable reels 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 309-1 and equipped with at least one set of plug and socket-outlet complying with this standard. This standard applies only to cable reels fitted with a device(s) which prevents undue heating, suitable for use at ambient temperatures normally within the range of -25°C to $+40^{\circ}\text{C}$.

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.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and 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. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 245: *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 245-4: 1980, *Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 309-1: 1988, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

2 Définitions

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

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

- 2.1 **tension nominale d'emploi:** Tension assignée à l'enrouleur de câble par le fabricant.
- 2.2 **courant nominal:** Courant assigné à l'enrouleur de câble par le fabricant.
- 2.3 **enrouleur de câble:** Appareil qui comporte un câble souple attaché à un tambour construit de telle sorte que le conducteur puisse être enroulé dans 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.
- 2.3.1 **enrouleur de câble mobile:** Enrouleur de câble qui peut être facilement déplacé d'un endroit à un autre.
- 2.3.2 **enrouleur de câble fixe:** Enrouleur de câble destiné à être monté sur un support fixe.
- 2.4 **câble souple non-détachable:** Câble souple qui est fixé de façon permanente à l'enrouleur de câble par le fabricant.
- 2.5 **enrouleur de câble démontable:** Enrouleur de câble construit de telle manière que le câble puisse être remplacé avec un outil d'usage général.
- 2.6 **enrouleur de câble non-démontable:** Enrouleur de câble construit de telle sorte qu'il forme un ensemble complet avec le câble souple qui est assemblé par le fabricant d'enrouleur de câble de telle sorte qu'après démontage l'enrouleur de câble soit rendu définitivement inutilisable.
- 2.7 **partie accessible:** Partie qui peut être touchée à l'aide du doigt de contact normalisé.
- 2.8 **partie amovible:** Partie qui peut être enlevée sans l'aide d'un outil d'usage général.
- 2.9 **ligne de fuite:** Chemin le plus court le long de la surface d'un matériau isolant entre deux parties conductrices.
- 2.10 **distance dans l'air:** La plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices.
- 2.11 **déclencheur 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.
- 2.12 **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.
- 2.13 **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.

2 Definitions

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

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

- 2.1 **rated operating voltage:** The voltage assigned to the cable reel by the manufacturer.
- 2.2 **rated current:** The current assigned to the cable reel by the manufacturer.
- 2.3 **cable reel:** A 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, appliance inlet or connectors supplied with cable reels are considered as part of the reel.
- 2.3.1 **portable cable reel:** A cable reel which can be moved easily from one place to another.
- 2.3.2 **fixed cable reel:** A cable reel intended for mounting on a fixed support.
- 2.4 **non-detachable flexible cable:** A flexible cable which is permanently fixed to a cable reel by the manufacturer.
- 2.5 **rewireable cable reel:** A cable reel so constructed that the flexible cable can be replaced with the aid of a general-purpose tool.
- 2.6 **non-rewireable cable reel:** A cable reel so constructed that it forms a complete unit with the flexible cable, and the plug and the socket-outlets are 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.
- 2.7 **accessible part:** A part which can be touched by means of the standard test finger.
- 2.8 **detachable part:** A part which can be removed without the aid of a general-purpose tool.
- 2.9 **creepage distance:** The shortest path along the surface of an insulating material between two conductive parts.
- 2.10 **clearance:** The shortest distance in air between two conductive parts.
- 2.11 **thermal cut-out:** A temperature-sensing control device intended to switch off automatically under abnormal operating conditions and which has no provision for adjustment by the user.
- 2.12 **current cut-out:** A current-sensing device intended to switch off automatically under abnormal operating conditions and which has no provision for adjustment by the user.
- 2.13 **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.

- 2.14 **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.
- 2.15 **isolation principale:** Isolation des parties actives permettant d'assurer la protection de base contre les chocs électriques.
- 2.16 **isolation supplémentaire:** Le paragraphe 2.15 de la CEI 309-1 s'applique.
- 2.17 **double isolation:** Le paragraphe 2.16 de la CEI 309-1 s'applique.
- 2.18 **isolation renforcée:** Le paragraphe 2.17 de la CEI 309-1 s'applique.
- 2.19 **borne:** Accessoire assurant la connexion lors du remplacement des conducteurs.
- 2.20 **connexion de sortie:** Accessoire pour la connexion d'un conducteur.

3 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 Généralités sur les essais

L'article 4 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

4.4 *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.

4.5 *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, sont répétés dans l'ordre prescrit. Les essais qui suivent, doivent être faits sur un autre échantillon, qui doit satisfaire aux prescriptions de cette norme.

5 Caractéristiques nominales

L'article 5 de la CEI 309-1 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 de la fiche ou de la prise mobile.

- 2.14 **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.
- 2.15 **basic insulation:** The insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.
- 2.16 **supplementary insulation:** Subclause 2.15 of IEC 309-1 is applicable.
- 2.17 **double insulation:** Subclause 2.16 of IEC 309-1 is applicable.
- 2.18 **reinforced insulation:** Subclause 2.17 of IEC 309-1 is applicable.
- 2.19 **termination:** A device for connection of conductors.
- 2.20 **terminal:** A device serving for re-usable connection of the conductors.

3 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 General notes on tests

Clause 4 of IEC 309-1 is applicable, except as follows:

4.4 *Replacement:*

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

4.5 *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 and also the tests which follow shall be made in the required sequence on another sample, which shall comply with the requirements of this standard.

5 Standard ratings

Clause 5 of IEC 309-1 is applicable except as follows.

5.2 *Replacement:*

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

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

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:

6.1 D'après le type de construction

- enrouleurs de câble mobiles
- enrouleurs de câble fixes

6.2 D'après la méthode d'enroulement du câble souple

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

6.3 D'après les degrés de protection de la CEI 529,

- le degré minimum de protection doit être IP24D

6.4 D'après leur protection contre les températures excessives

- enrouleurs de câble comportant des déclencheurs thermiques
- enrouleurs de câble comportant des limiteurs de courant
- enrouleurs de câble comportant des déclencheurs thermiques et des limiteurs de courant

6.5 D'après la méthode de raccordement du câble souple

- enrouleurs de câble démontables
- enrouleurs de câble non démontables

6.6 D'après le matériau du tambour

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

Preferred rated currents are given in the following table:

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:

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 degrees of protection in IEC 529

- the minimum degree of protection shall be IP24D.

6.4 According to the protection against excessive temperatures

- cable reels incorporating thermal-sensing devices
- cable reels incorporating current-sensing devices
- cable reels incorporating both thermal- and current-sensing devices

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

7 Marques et indications

L'article 7 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

7.1 Remplacement:

Les enrouleurs de câble doivent être marqués avec:

- la (les) tension(s) d'emploi assignée(s) ou sa(ses) plage(s) en volts
- le symbole pour la nature de la source
- soit le nom, la marque commerciale, ou la marque d'identification de fabrication ou du vendeur responsable
- la référence du type qui peut être un numéro de catalogue
- le symbole pour le degré de protection

NOTE – Les degrés de protection sont basés sur la CEI 529.

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

Exemples: 1 000 W 400 V pour le câble totalement enroulé
3 500 W 400 V pour le câble totalement déroulé

7.2 Remplacement:

Quand des symboles sont utilisés, ils doivent être comme suit:

A	.....	Ampère
V	.....	Volt
Hz	.....	Hertz
W	.....	Watt
~	.....	Courant alternatif
—	.....	Courant continu
IPXX(D)*	.....	Degré de protection



..... enrouleur de câble complètement enroulé



..... enrouleur de câble complètement déroulé

* (D) Cette lettre supplémentaire ne doit pas être marquée si le 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 Marking

Clause 7 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

7.1 Replacement:

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 529.

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

Examples: 1 000 W 400 V cable fully reeled
3 500 W 400 V cable fully unreeled

7.2 Replacement:

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

*(D) This supplementary letter shall not be marked if the 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.

7.4 *Remplacement:*

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

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.

7.6 *Addition:*

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

8 **Dimensions**

L'article 8 de la CEI 309-1 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 maximum de la section du câble donné dans la CEI 245.

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

9 **Protection contre les chocs électriques**

L'article 9 de la CEI 309-1 s'applique avec les compléments suivants:

9.1 *Addition:*

Les enrouleurs de câble doivent être conçus de telle sorte que les parties dangereuses ne soient pas accessibles quand le câble est utilisé normalement. La conformité est vérifiée par examen et si nécessaire par l'essai de 9.1.1.

Ces essais doivent être faits immédiatement après que l'enrouleur de câble ait été parcouru par son courant maximum pendant une heure à une température ambiante de 25 °C.

Remplacement:

Le doigt d'épreuve, indiqué à la figure 1 de la CEI 309-1, est appliqué 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.

7.4 *Replacement:*

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

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

7.6 *Addition:*

NOTE – Marking made by injection, moulding, processing or engraving is not subjected to this test.

8 **Dimensions**

Clause 8 of IEC 309-1 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 cross-section as given in IEC 245.

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.

9 **Protection against electric shock**

Clause 9 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

9.1 *Addition:*

Cable reels shall be so designed that hazardous parts are not accessible when the cable reel is in normal use. Compliance is checked by inspection and, if necessary, by the test of 9.1.1.

These tests shall be made immediately after the cable reel has been passing its maximum current for one hour at an ambient temperature of 25°C.

Replacement:

The standard test finger shown in figure 1 of IEC 309-1 is applied 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.

9.1.1 *Addition:*

Pour les enrouleurs de câble, dans lesquels l'utilisation de matériaux thermoplastiques ou élastomériques est susceptible d'avoir une influence sur la conformité à cette prescription, l'essai est répété mais à une température ambiante de $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$, l'enrouleur de câble étant à cette température.

Pendant cet essai supplémentaire, les parties en matériaux élastomériques ou thermoplastiques de l'enrouleur de câble sont soumises pendant 1 min à une force de 75 N appliquée en bout du doigt de contact, droit et sans articulation de même dimension que le doigt d'épreuve standard. Ce doigt, avec son indicateur électrique comme décrit ci-dessus, est appliqué à tous les endroits où l'affaissement du matériau isolant peut diminuer la sécurité de l'enrouleur de câble.

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

9.1.2 *Addition:*

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.

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

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

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

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 sûr, de telle sorte qu'elles ne puissent pas se perdre 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

L'article 10 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

10.1 *Addition:*

Pour les enrouleurs de câble équipés de mise à la terre:

- la borne de terre doit satisfaire aux prescriptions de l'article 11;

9.1.1 *Addition:*

For cable reels, where the use of elastomeric or thermoplastic material is likely to influence the compliance with the requirement, the test is repeated but at an ambient temperature of $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 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.

During this test, the cable reel shall not deform to such an extent that those dimensions which ensure safety are unduly altered and live parts shall not be accessible.

9.1.2 *Addition:*

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

The protection is satisfactory if the wire cannot enter the enclosure of the cable reel, 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 the relevant part.

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

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**

Clause 10 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

10.1 *Addition:*

For cable reels provided with earthing

- the earthing terminal shall comply with the requirements of clause 11;

- 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 des autres bornes.
- 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.

10.5 *Addition:*

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.

10.6 *Addition:*

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

10.7 *Addition:*

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 perdues ou que l'on a négligé de monter le couvercle.

La conformité aux prescriptions de 10.1 à 10.7 est vérifiée par examen.

- 10.8 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 les conducteurs transportant le courant, et qu'en cas de traction très 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 soient positionnés entre l'amarrage et les bornes selon, la plus petite distance possible. Après qu'ils ont été raccordés correctement, 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 filerie, sans serrer ou presser le conducteur quand le couvercle de l'enrouleur est remonté et fixé correctement.

- 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.
- internal connections between the earthing terminal and accessible metal parts shall be independent of the connection of the flexible cable to prevent loosening of internal connections during the replacement of flexible cable.

10.5 *Addition:*

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.

10.6 *Addition:*

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.

10.7 *Addition:*

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 with the requirements of 10.1 to 10.7 is checked by inspection.

- 10.8 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 the connections of the current-carrying conductors and that, in case of excessive stresses, the earthing conductor will not break before current-carrying conductors.

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 must 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 remounted and fixed correctly.

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

La conformité est vérifiée par la mesure suivante qui est effectuée après l'essai spécifié à l'article 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 entre 1,5 fois le courant nominal du câble, soit 25 A, parcourt le circuit de terre.

La chute de tension entre la borne de terre et les parties métalliques accessibles 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 .

10.10 *Addition:*

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

10.10.1 *Addition:*

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 celui 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.

10.10.2 *Addition:*

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

L'article 11 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

11.1 *Modification.*

Remplacer "accessoires" par "enrouleurs de câble".

11.1 *Addition:*

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

NOTES

1 Des connexions de sortie utilisées doivent être soudées, brasées, serties ou assurant une connexion permanente aussi efficace.

- 10.9 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.

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 .

10.10 *Addition:*

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

10.10.1 *Addition:*

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, if of metal.

10.10.2 *Addition:*

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 ballbearing or the like, if of metal.

Compliance is checked by inspection.

11 Terminals

Clause 11 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

11.1 *Modification:*

Replace "accessories" with "cable reels".

11.1.1 *Addition:*

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

NOTES

1 Terminations used shall be soldered, welded, crimped or have equally effective permanent connections.

2 Il est autorisé d'utiliser les bornes démontables des appareils tels que les fiches et connecteurs comme terminaison 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.

12 Dispositifs de verrouillage

Le paragraphe 12.1 de la CEI 309-1 s'applique aux prises de courant.

13 Résistance au vieillissement du caoutchouc et des matières thermoplastiques

L'article 13 de la CEI 309-1 s'applique.

14 Construction générale

L'article 14 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

14.6 Addition:

Les ouvertures dans les parois métalliques, à travers lesquelles les câbles souples passent, doivent être équipées d'entrées de câble en matériau isolant.

14.7 Addition:

Les enrouleurs de câble non-démontables doivent être tels que:

- les câbles souples ne puissent pas être séparés de l'enrouleur sans le rendre définitivement inutilisable, et que
- l'enrouleur de câble ne puisse pas être ouvert à la main ou en utilisant un outil d'usage général, par exemple un tournevis.

On considère qu'un enrouleur de câble est rendu inutilisable de façon permanente quand pour remonter l'enrouleur de câble, des parties ou matériaux différents des originaux doivent être utilisés.

14.8 Addition:

Les câbles souples doivent être efficacement protégés contre tout contact avec des pièces mobiles qui pourraient endommager leur isolant.

14.9 Addition:

Les conducteurs actifs en forme de barres doivent être fixés de telle sorte que la distance entre eux, et les distances aux parties métalliques accessibles, soient assurées de façon sûre de telle sorte qu'elles ne puissent pas se réduire en-dessous des valeurs prescrites, données dans l'article 23. La conformité est vérifiée après les essais de l'article 24.

2 It is allowable 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 operation.

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

Compliance is checked by inspection.

12 Interlocks

Subclause 12.1 of IEC 309-1 is applicable to the plugs and socket-outlets.

13 Resistance to ageing of rubber and thermoplastic material

Clause 13 of IEC 309-1 is applicable.

14 General construction

Clause 14 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

14.6 Addition:

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

14.7 Addition:

Non-rewireable cable reels shall be such that:

- the flexible cable cannot be separated from the cable reel without making this permanently useless, and
- the cable reel cannot be opened by hand or by using a general-purpose tool, for example a screwdriver.

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

14.8 Addition:

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

14.9 Addition:

Bare live conductors shall be so fixed that the distance between them, and the distances to accessible metal parts shall be secured in a reliable manner so that they cannot decrease under the required values given in clause 23. Compliance is checked after the tests in clause 24.

14.10 *Addition:*

Les enrouleurs de câble, qui comportent un ou plus d'un socle de prises de courant, doivent garantir la continuité aux contacts de terre.

14.11 *Addition:*

Les enrouleurs de câble doivent être construits de telle sorte qu'ils ne présentent pas de risques de court-circuit entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, dus au desserrage des circuits intérieurs, des vis ou analogue.

14.12 *Addition:*

Les revêtements isolants, cloisons ou analogue, doivent avoir une résistance mécanique appropriée et être fixés de façon fiable.

14.13 *Addition:*

Les déclencheurs thermiques et limiteurs de courant:

- empêchent l'échauffement exagéré dans le cas d'une surcharge électrique anormale et ne peuvent être modifiés par l'utilisateur,
- doivent être équipés d'un mécanisme à déclenchement libre,
- doivent être construits de telle sorte qu'ils puissent être réarmés sans ouvrir le couvercle destiné à la protection des parties actives contre les chocs électriques,
- doivent être construits de telle sorte que le réglage de la température ou du courant ne puisse pas être changé par l'utilisateur,
- doivent couper:
 - a) au moins un pôle dans les enrouleurs de câble à deux pôles, qui doit être le pôle de phase dans l'enrouleur de câble polarisé,
 - b) tous les pôles pratiquement ensemble, à l'exception du neutre, dans les autres enrouleurs de câble.

Le réenclenchement doit être fait par une action délibérée de telle sorte que l'utilisateur soit bien informé qu'un défaut s'est produit.

La conformité est vérifiée par l'essai de l'article 22 et par inspection.

Quand des fusibles sont utilisés, il doit être certain que l'on ne peut pas les remplacer par des fusibles d'un calibre plus élevé.

La conformité est vérifiée par examen.

NOTE – Dans certains pays l'usage des fusibles n'est pas autorisé.

14.10 *Addition:*

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

14.11 *Addition:*

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

14.12 *Addition:*

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

14.13 *Addition:*

A cable reel shall be fitted with a device which:

- prevents undue heating in the case of abnormal electrical load and which cannot be altered by the user,
- shall be provided with a trip-free mechanism,
- shall be so constructed that they can be reset without opening covers for live parts intended for protection against electric shock,
- shall be so constructed that the setting of temperature or current cannot be altered by the user,
- shall disconnect:
 - a) at least one pole in two-pole cable reels, which shall be the phase pole on polarized cable reels,
 - b) all poles substantially simultaneously, except the neutral pole, in other cable reels.

Resetting shall be made by a deliberate action so that the user becomes aware that a fault condition occurred.

Compliance is checked by the test of clause 22 and by inspection.

Where fuses are used, it shall be ensured that they cannot be replaced with types of a higher rating.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – In some countries the use of fuses is not allowed.

14.14 Addition:

Les entrées de câble doivent être fixées de façon fiable et avoir une forme telle qu'elles évitent d'endommager le matériau sur lequel elles sont montées. Les entrées de câble ne doivent pas être faites en élastomère synthétique ou naturel, ex: caoutchouc.

14.15 Addition:

Les enrouleurs de câble, qui comportent un disjoncteur différentiel à courant résiduel de $I_{\Delta n} \leq 30$ mA, doivent être construits de telle sorte que celui-ci ne soit pas placé à plus de 2 m de l'alimentation.

La conformité aux paragraphes 14.6 à 14.14 est vérifiée par examen et par des essais usuels, et de plus, pour le 14.13, par l'essai de l'article 13.

15 Construction des socles de prises de courant

L'article 15 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

15.9 Addition:

Les socles de prises de courant qui sont incorporés dans les enrouleurs de câble doivent être conformes à la CEI 309-1 ou à tout autre norme appropriée utilisée.

NOTE – Les socles de prises de courant domestiques ne sont pas exclus.

16 Construction des fiches et prises mobiles

L'article 16 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

16.10 Addition:

Les fiches et prises mobiles qui sont incorporées dans les enrouleurs de câble doivent être conformes à la CEI 309-1 ou à tout autre norme appropriée utilisée.

NOTE – Les fiches et prises mobiles domestiques ne sont pas exclues.

17 Construction des socles de connecteurs

L'article 17 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

17.4 Addition:

Les socles de connecteurs qui sont incorporés dans les enrouleurs doivent être conformes à la CEI 309-1 ou à tout autre norme appropriée utilisée.

NOTE – Les socles de connecteurs domestiques ne sont pas exclus.

14.14 Addition:

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 or synthetic elastomeric material e.g. rubber.

14.15 Addition:

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 14.14 is checked by inspection and by normal test, and furthermore, for subclause 14.13 by the test of clause 13.

15 Construction of socket-outlets

Clause 15 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

15.9 Addition:

Socket-outlets which form part of a cable reel shall comply with IEC 309-1 or other relevant standards used.

NOTE – Domestic type socket-outlets are not excluded.

16 Construction of plugs and connectors

Clause 16 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

16.10 Addition:

Plugs and connectors which form part of a cable reel shall comply with IEC 309-1 or other relevant standards used.

NOTE – Domestic type plugs and connectors are not excluded.

17 Construction of appliance inlets

Clause 17 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

17.4 Addition:

Appliance inlets which form part of a cable reel shall comply with IEC 309-1 or other relevant standards used.

NOTE – Domestic type appliance inlets are not excluded.

18 Degrés de protection

L'article 18 de la CEI 309-1 s'applique à l'exception de ce qui suit:

18.1 *Modification:*

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

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

18.2 *Addition:*

Les enrouleurs de câble doivent être essayés selon 18.1 et la CEI 529 dans l'état complètement déroulé pour les enrouleurs de câbles portables dans la position la plus défavorable. Les enrouleurs fixes doivent être essayés comme 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.

18.5 *Modification:*

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; s'il est prévu des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les couvercles qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil sont retirés 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.

L'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.

18 Degrees of protection

Clause 18 of IEC 309-1 is applicable except as follows:

18.1 *Modification:*

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

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

18.2 *Addition:*

Cable reels shall be tested in accordance with 18.1 and IEC 529 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.

18.5 *Modification:*

All cable reels shall be proof 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 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.

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 de 19.2 et 19.3, qui sont exécutés immédiatement après l'essai de 18.5, dans l'enceinte humide ou dans la chambre où les échantillons ont été portés à la température prescrite, après remise en place des pièces qui ont été éventuellement 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.

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.

Le mot "masse" inclut toutes les parties métalliques accessibles, poignées, boutons, attaches et autres ainsi que leurs axes, si ces axes sont sous tension dans le cas d'un défaut d'isolement, et aussi une 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 suivant, est appliquée pendant 1 min entre les parties énumérées au 19.2.

Tableau 2

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.	

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.

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.

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

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 lines with insulating material.	

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

L'article 20 de la CEI 309-1 ne s'applique pas aux enrouleurs de câble. Les appareils utilisés doivent être conformes aux normes de produit s'y rapportant.

21 Fonctionnement normal

Remplacement:

- 2.1.1 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 de 23.1, 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.

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 de 21.4. L'accroissement de résistance ne doit pas dépasser 50 %, avec un maximum de 0,075 Ω pour les conducteurs de phase(s) 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 réenroulé dans l'enrouleur, comme en usage normal, à une vitesse maximale de 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.

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

Clause 20 of IEC 309-1 does not apply to cable reels. Accessories used shall comply with their relevant product standards.

21 Normal operation

Replacement:

- 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 a 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 of 23.1.1 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.

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 a revision, 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 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 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 réenroulement, 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 16 A et pour les enrouleurs de câble 32 A et 63 A, le nombre de cycles 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 réenroulement, 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 réenroulé 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'isolant du câble souple.

21.4 Immédiatement après les essais de 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. 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.

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 is for 16 A 10 000 (ten thousand) 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 cord 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 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 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. 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 or electrical connections or conductors.

22 Echauffement

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, en contre-plaqué 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 ou du plafond. Le coin d'essai est constitué d'un plafond et de deux parois à angle droit, en contre-plaqué 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 en 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 $\cos \varphi = 1$.

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 any 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.

Such temperature rises are determined by means of fine-wire thermocouples, so chosen and positioned 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, contact between live parts and accessible metal parts, or 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; they are operated until steady conditions are established.

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

Tableau 3

Parties	Echauffement K
Isolation en caoutchouc du câblage interne et externe et câbles souples	35
Isolation en chlorure de polyvinyle du câblage interne et externe et câbles souples	45
Gaine utilisée comme isolation supplémentaire	35
Isolation en caoutchouc siliconé du câblage interne et câble souple.....	145
Caoutchouc utilisé comme joints ou autres parties, dont la détérioration pourrait 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	(Note)
Support, parois, plafond et plancher du coin d'essai	60
Contact glissants	65
Poignées et parties analogues qui sont touchées par la main en usage normal	50
Bornes y compris les bornes de terre pour conducteurs externes	60
NOTE - 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 de 27.3 de la CEI 309-1 doit être effectué.	

Table 3

Parts	Temperature rise K
Rubber Insulation of internal and external wiring and flexible cables	35
Polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring and flexible cables	45
Cable 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 :	
- moulding 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
- polytetrafluorethylene	265
- pure mica and tightly sintered ceramic material when such products are used as supplementary or reinforced insulation	400
- thermoplastic material	(Note)
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	50
Terminals, including earthing terminals for external conductors	60
NOTE 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 of 27.3 of IEC 309-1 shall be made.	

Pendant l'essai, le déclencheur 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 se situe vraisemblablement entre la 2^e et la 3^e 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 de 22.2.2 et 22.2.3.

22.2.2 Les enrouleurs de câble sont essayés dans les conditions décrites en 21.2.1 et ils sont chargés avec le courant le plus élevé possible pour lequel le déclencheur thermique ou le limiteur de courant ne fonctionnera pas, jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient établies, ou 4 h, selon la plus courte période.

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 de 22.1.2, 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 altération affectant l'emploi ultérieur de l'enrouleur.

La conformité est vérifiée par examen, par un essai au doigt d'essai normalisé selon la figure 2 de la CEI 309-1, et par l'essai de rigidité diélectrique spécifié en 19.2, 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 déclencheur 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 10.9.

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 2nd and 3rd 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 Cable reels are tested under the conditions described in 22.1.2 and are loaded with the highest possible current at which the thermal or current-sensing device will not operate, until steady conditions are established, or 4 h, whichever is the shortest period.

NOTE - Steady conditions are reached when the temperature does not vary more than 1 K/h.

The temperature rise of the parts of the cable reels, shown in table 3 of 22.1.2, shall not exceed by more than 25 K the relevant values in that table.

After the test, the following conditions shall be fulfilled.

- a) The cable reel shall show no deformation affecting the protection against electric shock. There shall be no short-circuit or damage to the insulation of the cable reel or to the cable, and the further use of the cable reel shall not be impaired.

Compliance is checked by inspection, by a test with the standard test finger shown in figure 2 of IEC 309-1 and by the dielectric strength test specified in 19.2, the test voltage being reduced by 500 V.

The humidity treatment is not repeated before the dielectric strength test.

- b) The thermal or current cut-out shall not be deformed or damaged, and the present value shall not be changed.

Compliance is checked by inspection and by a comparison release test on a cable reel that has not been subjected to the test of 22.1.2.

- c) The earth connection shall not be impaired.

Compliance is checked by the test specified in 10.9.

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.

La charge est appliquée jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient atteintes. Après essai, l'enrouleur de câble:

- a) 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 cité dans la figure 2 de la CEI 309-1. 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 10.8.

23 Câbles souples et leurs raccordements

23.1 Les enrouleurs de câble doivent être équipés avec des câbles souples ou des conducteurs conformes à la CEI 245-4 de l'un des types spécifiés dans le tableau 4, les sections nominales ne doivent pas être 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.

23.1.1 Les valeurs minimales des tailles de câble doivent être basées sur le plus petit courant nominal de la fiche ou de l'appareil de protection incorporé à l'enrouleur de câble, en particulier:

Tableau 4

Courant nominal préféré A		Type de câble	Section nominale
Série I	Série II	CEI 245	mm ²
16	20	53 ¹⁾ 57 ¹⁾ 66	2,5 ²⁾
32	30	53 66	6
63	60	66	16
1) Ne s'applique pas aux enrouleurs de câble ayant une tension nominale d'utilisation dépassant 415 V.			
2) Pour les enrouleurs de câble, ayant une tension nominale d'emploi ne dépassant pas 50 V, cette valeur est augmentée à 4 mm ² .			

Pour les câbles isolés seulement, le conducteur connecté à la borne de terre doit être identifié par sa combinaison de couleurs vert/jaune. La section nominale des conducteurs de terre et de neutre, s'il existe, doit être au moins égale à celle des conducteurs de phase.

22.2.3 The cable reel is tested fully reeled under the condition described in 22.1.2, the test load being that corresponding to 1,5 times the rated current of the socket-outlets in which the plug of the cable reel may be inserted.

The load is applied until steady conditions are reached. After the test the cable reel:

- a) shall show no deformation affecting the protection against electric shock.

Compliance is checked by inspection and by a test with the standard test finger in figure 2 in IEC 309-1. It shall not be possible to touch live parts.

- b) The earth connection shall not be impaired.

Compliance is checked by the test specified in 10.8

23 Flexible cables and their connections

23.1 Cable reels shall be provided with a flexible cable complying with IEC 245-4 of one of the types specified in table 4, the nominal cross-sectional area being not less than the value shown.

NOTE – Flexible cables having nominal cross-sections other than those specified in table 4 may be used if the load is known.

23.1.1 Minimum cable sizes shall be based on the lowest current rating of the plug or the protection device, incorporated in the cable reel, in particular:

Table 4

Preferred rated current A		Type of cable	Nominal cross-section area
Series I	Series II	IEC 245	mm ²
16	20	53 ¹⁾ 57 ¹⁾ 66	2,5 ²⁾
32	30	53 66	6
63	60	66	16
1) Not applicable to cable reels having rated operating voltage exceeding 415 V. 2) Cable reels having a rated operating voltage not exceeding 50 V, value increased to 4 mm ² .			

For insulated cable only, the core connected to the earthing terminal shall be identified by the colour combination green/yellow. The nominal cross-sectional area of the earthing conductor and of the neutral conductor, if any, shall be at least equal to that of the phase conductors.

Le conducteur pilote, s'il existe, doit avoir une section nominale d'au moins 2,5 mm².

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 23.3.

23.1.2 Les câbles souples doivent avoir le même nombre de conducteurs qu'il y a de pôles dans l'enrouleur de câble et dans le socle, excepté pour les basses tensions; les conducteurs de terre raccordés, s'ils existent, étant considérés comme des pôles, quel que soit leur nombre. Le conducteur raccordé au contact de terre doit être identifié par la combinaison de couleurs vert/jaune.

23.1.3 La longueur maximale de câble souple doit être celle qui figure dans le tableau 5.

Tableau 5

Section nominale mm ²	Longueur maximale de câble m
Jusqu'à et y compris 6	80
de 6 jusqu'à et y compris 16	100

La conformité aux prescriptions de 23.1 est vérifiée par examen, par mesure, et en vérifiant que les câbles sont conformes à la CEI 245-4.

23.2 Les enrouleurs de câble doivent être pourvus d'un dispositif d'ancrage de câble, de telle sorte que des conducteurs ne soient soumis à aucun effort de traction, ni de torsion, quand ils sont raccordés aux bornes, et que leur isolant soit protégé contre l'abrasion.

Le dispositif d'ancrage de câble doit être en matériau isolant, ou équipé d'un revêtement isolant, et être disposé de telle sorte que le câble ne touche pas les vis de serrage, s'il y en a, du dispositif d'ancrage du câble, si ces vis sont accessibles ou reliées électriquement aux parties métalliques accessibles.

Les presse-étoupe ne doivent pas être utilisés comme dispositif d'ancrage de câble. Des méthodes expéditives telles que l'accrochage du câble avec un noeud ou une ficelle ne doivent pas être utilisées.

La conformité à cette prescription est vérifiée par examen.

23.3 La façon de réaliser la protection contre la traction et de la torsion doit être facile à reconnaître.

Le dispositif d'ancrage de câble, ou ses parties, doivent faire partie intégrale ou être fixés à l'une des parties de l'enrouleur de câble.

Les dispositifs d'ancrage de câble doivent convenir aux différents types de câbles souples déclarés par le fabricant et les revêtements isolants, s'ils existent, doivent être fixés de façon sûre aux parties métalliques; les parties métalliques du dispositif d'ancrage de câble doivent être isolées du circuit de terre.