

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 570

Première édition — First edition

1977

Systèmes d'alimentation électrique par rail pour luminaires

Electrical supply track systems for luminaires



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 570

Première édition — First edition
1977

Systèmes d'alimentation électrique par rail pour luminaires

Electrical supply track systems for luminaires



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
1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Classification	10
4. Prescriptions d'essai générales	10
5. Marquage	10
6. Prescriptions générales	12
7. Construction	14
8. Résistance mécanique	16
9. Polarité	20
10. Lignes de fuite et distances dans l'air	20
11. Dispositions en vue de la mise à la terre	22
12. Bornes	26
13. Câbles souples (raccordement au réseau et autres câbles externes)	30
14. Fonctionnement normal	36
15. Endurance thermique et températures de fonctionnement	38
16. Protection contre les chocs électriques	38
17. Résistance à l'humidité	40
18. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	42
19. Résistance du matériau isolant à la chaleur et à l'inflammation	42
FIGURES 1 à 6	48
ANNEXE A — Essai pour établir si une partie constitue une partie active susceptible de provoquer un choc électrique	52

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Classification	11
4. General test requirements	11
5. Marking	11
6. General requirements	13
7. Construction	15
8. Mechanical strength	17
9. Polarity	21
10. Creepage distances and clearances	21
11. Provision for earthing	23
12. Terminals	27
13. Flexible cables and cords (supply connection and other external wiring)	31
14. Normal operation	37
15. Thermal endurance and operating temperatures	39
16. Protection against electric shock	39
17. Moisture resistance	41
18. Insulation resistance and electric strength	43
19. Resistance of insulating material to heat and ignition	43
FIGURES 1 to 6	48
APPENDIX A — Test to establish whether a part is a live part which may cause an electric shock	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE PAR RAIL POUR LUMINAIRES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 34D: Luminaires, du Comité d'Etudes N° 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Munich en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 34D(Bureau Central)25, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1974. Des modifications, document 34D(Bureau Central)30, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux mois en juin 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Norvège
Autriche	Pologne
Belgique	Portugal
Canada	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Israël	Union des Républiques
Italie	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 162: Luminaires pour lampes tubulaires à fluorescence.

227: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

245: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL SUPPLY TRACK SYSTEMS FOR LUMINAIRES

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 34D, Luminaires, of IEC Technical Committee No. 34, Lamps and Related Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Munich in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 34D(Central Office)25, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1974. Amendments, Document 34D(Central Office)30, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in June 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Poland
Belgium	Portugal
Canada	South Africa (Republic of)
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	Union of Soviet
Italy	Socialist Republics
Japan	United Kingdom
Norway	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 162: Luminaires for Tubular Fluorescent Lamps.

227: Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.

245: Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.

SYSTÈMES D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE PAR RAIL POUR LUMINAIRES

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux systèmes de rails avec deux pôles ou plus et avec dispositif de mise à la terre (classe I), avec une tension nominale n'excédant pas 440 V entre pôles (conducteurs actifs), une fréquence nominale n'excédant pas 60 Hz et un courant nominal n'excédant pas 16 A par conducteur, pour relier les luminaires à l'alimentation électrique.

Elle s'applique aux systèmes de rails conçus pour emploi ordinaire à l'intérieur, destinés à être montés sur ou à fleur des murs et aux plafonds ou suspendus à ceux-ci. Ces systèmes de rails ne sont destinés ni aux emplacements où règnent des conditions particulières comme dans les bateaux, véhicules et cas analogues, ni aux endroits dangereux, par exemple ceux où des explosions peuvent se produire.

C'est la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer de la compatibilité électrique, mécanique et thermique du système de rail et des luminaires qui lui sont attachés.

Note. — Ces prescriptions pour des systèmes de rails autres que ceux de la classe I sont à l'étude.

2. Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes doivent s'appliquer.

2.1 *Système de rail pour luminaires*

Système, y compris le rail avec ses conducteurs, par lequel des luminaires peuvent être aisément reliés à l'alimentation électrique dans une gamme de positions différentes, déterminées seulement par la longueur et l'emplacement du rail et comprenant certains ou tous les composants définis ci-après, du paragraphe 2.2 au paragraphe 2.6.

2.2 *Rail*

Assemblage généralement linéaire de conducteurs à l'intérieur d'une gaine assurant le support mécanique et le raccordement électrique des luminaires. Les luminaires peuvent être mis en place ou déplacés sur la longueur du rail de façon simple (par exemple sans emploi d'outils).

2.3 *Coupleur*

Composant permettant la liaison électrique et (ou) mécanique entre rails.

2.4 *Connecteur*

Composant permettant le raccordement du rail au réseau et (ou) des luminaires au rail.

Note. — Les fonctions coupleur et connecteur peuvent être associées.

2.5 *Adaptateur*

Composant grâce auquel un luminaire peut être électriquement et mécaniquement relié au rail. Il peut comprendre un interrupteur et (ou) un coupe-circuit à fusible.

ELECTRICAL SUPPLY TRACK SYSTEMS FOR LUMINAIRES

1. Scope

This standard applies to track systems with two or more poles and with provision for earthing (Class I), with a rated voltage not exceeding 440 V between poles (live conductors), rated frequency not exceeding 60 Hz and a rated current not exceeding 16 A per conductor for the connection of luminaires to the electrical supply.

It applies to track systems designed for ordinary interior use for mounting on, or flush with, or suspended from, walls and ceilings. These track systems are not intended for locations where special conditions prevail as in ships, vehicles and the like and in hazardous locations, for example, where explosions are liable to occur.

It is the responsibility of the user to ensure electrical, mechanical and thermal compatibility between the track system and luminaires attached to it.

Note. — Requirements for track systems other than Class I are under consideration.

2. Definitions

For the purpose of this standard the following definitions shall apply:

2.1 Luminaire track system

A system, including a track with conductors, by which luminaires may be easily connected to an electrical supply in a range of different positions determined only by the length and location of the track and comprising some or all of the components defined in Sub-clauses 2.2 to 2.6 below.

2.2 Track

A generally linear assembly of conductors within a housing, providing for the mechanical support and electrical connection of luminaires. Luminaires may be positioned or re-positioned along the length in a simple manner (e.g. without the use of tools).

2.3 Coupler

A component enabling electrical and/or mechanical connection to be made between tracks.

2.4 Connector

A component permitting the connection of a mains supply to the track and/or to luminaires from the track.

Note. — The functions of a coupler and a connector may be combined.

2.5 Adaptor

A component by which a luminaire may be electrically and mechanically connected to the track. This may incorporate a switch and/or a fuse.

2.6 *Dispositif de suspension*

2.6.1 *Dispositif de suspension du rail*

Composant par lequel le système de rail peut être mécaniquement relié à la surface d'appui.

2.6.2 *Dispositif de suspension du luminaire*

Composant par lequel un luminaire peut être relié mécaniquement au rail.

2.7 *Tension nominale*

Tension assignée au rail ou au composant par le constructeur.

Note. — Lorsque le terme « tension » est employé, il implique la valeur efficace, sauf spécification contraire.

2.8 *Courant nominal*

Courant assigné au rail ou au composant par le constructeur.

Note. — Lorsque le terme « courant » est employé, il implique la valeur efficace, sauf spécification contraire.

2.9 *Partie active*

Partie au travers de laquelle passe le courant en fonctionnement normal ou toute partie conductrice reliée à un tel élément conducteur de courant, y compris un conducteur neutre.

Note. — Un test pour déterminer si un composant est, ou non, une partie active susceptible de provoquer un choc électrique, est donné dans l'annexe A.

2.10 *Isolation fonctionnelle*

Isolation nécessaire au fonctionnement correct du rail ou du composant et à la protection fondamentale contre les chocs électriques.

2.11 *Isolation supplémentaire (isolation de protection)*

Isolation indépendante fournie en complément de l'isolation fonctionnelle afin d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation fonctionnelle.

2.12 *Double isolation*

Isolation comportant à la fois une isolation fonctionnelle et une isolation supplémentaire.

2.13 *Isolation renforcée*

Isolation fonctionnelle améliorée, avec des qualités mécaniques et électriques telles qu'elle offre le même degré de protection contre les chocs électriques qu'une double isolation.

Note. — Les définitions des paragraphes 2.9 à 2.13 sont en accord avec celles de la Publication 162 de la CEI: Luminaires pour lampes tubulaires à fluorescence.

2.14 *Volume normal d'accessibilité au toucher*

2,5 m vers le haut et 1,25 m de part et d'autre et vers le bas, à partir du plancher.

Notes 1. — Les règles locales de câblage peuvent exiger des valeurs différentes et peuvent permettre des exceptions pour des emplacements spéciaux.

2. — Une gaine d'escalier constitue un exemple d'une situation où le volume d'accessibilité au toucher vers le bas peut être applicable.

2.6 *Suspension device*

2.6.1 *Track suspension device*

A component by which the track system may be mechanically connected to the supporting surface.

2.6.2 *Luminaire suspension device*

A component by which a luminaire may be mechanically connected to the track.

2.7 *Rated voltage*

The voltage assigned to the track or the component by the manufacturer.

Note. — Where the term voltage is used it implies the r.m.s. value unless otherwise specified.

2.8 *Rated current*

The current assigned to the track or the component by the manufacturer.

Note. — Where the term current is used, it implies the r.m.s. value unless otherwise specified.

2.9 *Live part*

A part through which current passes in normal use or any conducting part connected to such a current-carrying part, including a neutral conductor.

Note. — A test to determine whether or not a component is a live part which may cause an electric shock is given in Appendix A.

2.10 *Functional insulation (basic insulation)*

The insulation necessary for the proper functioning of the track or component and for basic protection against electric shock.

2.11 *Supplementary insulation (protective insulation)*

An independent insulation provided in addition to the functional insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the functional insulation.

2.12 *Double insulation*

Insulation comprising both functional insulation and supplementary insulation.

2.13 *Reinforced insulation*

An improved functional insulation with such mechanical and electrical qualities that it provides the same degree of protection against electric shock as double insulation.

Note. — Definitions in Sub-clauses 2.9 to 2.13 are in line with those in IEC Publication 162, Luminaires for Tubular Fluorescent Lamps.

2.14 *Normal arm's reach*

2.5 m upwards and 1.25 m sideways and downwards from the floor.

Notes 1. — Local wiring regulations may require different values, and may allow exceptions for special locations.

2. — A stair well is an example of a situation where the downwards arm's reach may be applicable.

2.15 *A la main*

Indique une opération qui n'exige pas l'emploi d'un outil, d'une pièce de monnaie ni d'aucun autre objet.

3. Classification

Les systèmes de rails de luminaires doivent être de la classe I par construction.

Note. — Les prescriptions pour les systèmes de rails autres que ceux de la classe I sont à l'étude.

Les systèmes de rails pour luminaires doivent être classés selon leur volume d'accessibilité après montage en :

- a) systèmes de rails destinés au montage dans le volume normal d'accessibilité au toucher;
- b) systèmes de rails non destinés au montage dans le volume normal d'accessibilité au toucher.

4. Prescriptions d'essai générales

4.1 Les prescriptions et les essais correspondant à la présente norme ne s'appliquent pas à l'équipement qui fait déjà l'objet de spécifications séparées.

4.2 Les essais, suivant cette spécification, sont des essais de type.

Un échantillon d'essai tel que celui détaillé au paragraphe 4.3 sera soumis à tous les essais applicables.

4.3 Sauf spécification contraire, l'échantillon est essayé tel qu'il est fourni et dans ses conditions normales d'emploi à une température ambiante comprise entre 10 °C et 30 °C.

L'échantillon d'essai doit comprendre les éléments suivants :

- au moins trois sections de rail comprenant une longueur totale, après assemblage, d'au moins 2,4 m;
- 1 connecteur d'alimentation;
- 1 couvercle d'extrémité (si nécessaire);
- 1 coupleur pour chaque longueur de rail fournie (minimum 3);
- 1 adaptateur pour chaque longueur de rail fournie (minimum 3).

Les dispositifs de suspension nécessaires, comme spécifié par le constructeur dans ses instructions d'installation.

4.4 Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles.

5. Marquage

Les systèmes de rails pour luminaires doivent être durablement et lisiblement marqués suivant les recommandations des paragraphes 5.1 à 5.6.

5.1 Le rail doit être marqué comme suit :

- a) courant nominal (A);
- b) tension nominale (V);

2.15 *By hand*

Denotes that the operation does not require the use of a tool, coin or any other object.

3. Classification

Luminaire track systems shall be of Class I construction.

Note. — Requirements for track systems other than Class I are under consideration.

Luminaire track systems shall be classified according to their intended accessibility after mounting as:

- a) track systems intended for mounting within normal arm's reach;
- b) track systems not intended for mounting within normal arm's reach.

4. General test requirements

4.1 The requirements and tests of this standard shall not be applied to equipment already subject to its own separate specification(s).

4.2 Tests according to this specification are type tests.

One test sample as detailed in Sub-clause 4.3 shall be subjected to all relevant tests.

4.3 Unless otherwise specified, the sample is tested as delivered and under normal conditions of use, at an ambient temperature of between 10 °C and 30 °C.

The test sample shall include the following items:

- at least three sections of track, comprising a total length when assembled together of not less than 2.4 m;
- 1 mains supply connector;
- 1 end cover (if required);
- 1 coupler per length of track supplied (minimum of 3);
- 1 adaptor per length of track supplied (minimum of 3).

The necessary suspension devices as specified by the manufacturer in his installation instructions.

4.4 Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses.

5. Marking

Luminaire track systems shall be durably and legibly marked in accordance with the requirements of Sub-clauses 5.1 to 5.6.

5.1 The track shall be marked with the following:

- a) rated current (A);
- b) rated voltage (V);

- c) marque d'origine (qui peut prendre la forme d'une marque commerciale, d'une marque d'identification du constructeur ou du nom du vendeur responsable);
 - d) référence du type ou numéro de catalogue;
 - e) température ambiante maximale (t_a) si elle est différente de 25 °C;
 - f) s'il y a lieu, avertissement que le rail *n'est pas* prévu pour emploi à l'intérieur d'un volume normal d'accessibilité au toucher.
- 5.2 Les adaptateurs doivent être marqués de leur courant nominal, de leur tension nominale et du nom ou de la marque de fabrique du constructeur et de la référence du type.
- Cela ne s'applique pas aux adaptateurs incorporés aux luminaires.
- Dans le cas d'un adaptateur ayant un coupe-circuit incorporé, le courant nominal et le type de coupe-circuit doivent être marqués soit sur le boîtier de l'adaptateur, soit dans la notice d'emploi qui l'accompagne.
- 5.3 Les coupleurs et connecteurs peuvent seulement être marqués du nom ou de la marque de fabrique du constructeur et de la référence du type. Cette marque peut être apposée soit sur le boîtier du composant, soit sur son emballage dans le cas de petits éléments.
- 5.4 Le marquage du courant nominal et de la tension nominale du système de rail doit être aisément lisible lorsque le système de rail est installé et prêt à l'emploi.
- 5.5 Si cela est nécessaire pour garantir la sécurité ou pour assurer un fonctionnement satisfaisant, la borne de neutre doit être marquée avec le symbole N et les bornes actives clairement identifiées. Les bornes de mise à la terre doivent être clairement indiquées par le symbole $\perp$.
- 5.6 Outre les marques ci-dessus, les détails suivants, s'ils sont nécessaires pour assurer une utilisation et un entretien satisfaisants, doivent être indiqués soit sur le système de rail pour luminaires, soit dans la notice d'emploi du constructeur, fournie avec le système:
- a) Fréquence nominale (Hz);
 - b) détails sur la charge mécanique maximale pour laquelle le rail et les dispositifs de suspension des luminaires sont prévus;
 - c) un avertissement dans le cas où les composants ne sont pas prévus pour le raccordement de charges inductives.
- 5.7 *Vérification du marquage*
- La longévité du marquage doit être vérifiée en essayant de l'enlever en le frottant légèrement pendant 15 s avec un morceau de tissu imbibé d'eau et pendant encore 15 s avec un autre morceau de tissu imbibé de pétrole et en l'examinant à l'issue de l'essai détaillé à l'article 15. Le marquage doit être lisible après cet essai.
- 5.8 Les instructions pour le montage du rail doivent être fournies avec celui-ci.

6. Prescriptions générales

Le courant nominal pour un système de rail doit être de 10 A ou 16 A et les courants nominaux des composants doivent être choisis parmi les valeurs suivantes: 6 A, 10 A, 16 A.

Les systèmes de rails doivent être étudiés et construits de telle sorte qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou l'environnement.

En général, la conformité est vérifiée en effectuant tous les tests spécifiés.

- c) mark of origin (this may take the form of a trade mark, manufacturer's identification mark, or the name of the responsible vendor);
- d) type reference or catalogue number;
- e) maximum ambient temperature (t_a) if different from 25°C;
- f) where appropriate, a warning that the track is *not* intended for use within normal arm's reach.

5.2 Adaptors shall be marked with their rated current, rated voltage and the manufacturer's name or trade mark and type reference.

This does not apply to adaptors incorporated in luminaires.

If the adaptor has a fuse incorporated, the rated current and type of fuse shall be marked, either on the body of the adaptor or in the accompanying instructions for use.

5.3 Couplers and connectors need only be marked with the manufacturer's name or trade mark and type reference. This marking may be either on the body of the component, or on its package in the case of small items.

5.4 Marking of the rated current and the rated voltage of the track system shall be easily discernible when the track system is installed and ready for use.

5.5 Where necessary for safety or to ensure satisfactory operation, the neutral terminal shall be marked with the symbol N and the live terminal(s) clearly identified. The earthing terminal(s) shall be clearly indicated by the symbol $\perp$.

5.6 In addition to the above markings the following details, if they are necessary to ensure proper use and maintenance, shall be given either on the luminaire track system or in the manufacturer's instructions supplied with it.

- a) Rated frequency (Hz);
- b) details of the maximum mechanical loading for which the track and luminaire suspension devices are suitable;
- c) a warning if the components are unsuitable for the connection of inductive loads.

5.7 *Test of marking*

The durability of the marking shall be checked by trying to remove it, by rubbing lightly for 15 s with a piece of cloth soaked with water and for a further 15 s with another piece of cloth soaked with petroleum spirit, and by inspection after the test detailed in Clause 15 has been completed. The marking shall be legible after the test.

5.8 Instructions for mounting the track shall be supplied with the track.

6. **General requirements**

The current rating for a track system shall be either 10 A or 16 A and current ratings for components shall be selected from the following values: 6 A, 10 A, 16 A.

Track systems shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

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

7 Construction

- 7.1 Les composants doivent être conçus de façon à ne pas présenter de risque de contact accidentel entre le contact de mise à la terre du composant et les parties transportant le courant du rail, lors de leur insertion et de leur enlèvement.
- 7.2 Les adaptateurs doivent comporter un moyen de connexion mécanique au rail, de telle sorte que le poids de l'adaptateur et (ou) du luminaire ne soit pas supporté par les connexions électriques de l'adaptateur et du rail.

Les prescriptions du paragraphe 11.8 doivent aussi s'appliquer.

- 7.2.1 Des règles locales d'installation peuvent exiger que les adaptateurs n'aient pas un courant maximal nominal inférieur à celui du système de rail.
- 7.2.2 Des règles locales d'installation peuvent exiger la présence de fusibles dans les adaptateurs. Lorsqu'ils sont montés, de tels fusibles doivent être du type à haut pouvoir de coupure.
- 7.2.3 Les adaptateurs destinés à être montés sur le luminaire peuvent ne pas avoir de dispositif pour connexion mécanique au rail. Dans ce cas, le luminaire doit avoir un tel dispositif.
- 7.3 Les contacts des adaptateurs ne doivent pas pouvoir être enlevés sans démonter l'adaptateur. Il ne doit pas non plus être possible de replacer les broches ou les contacts de mise à la terre dans une position incorrecte et cette condition doit également s'appliquer aux broches ou contacts neutres, lorsque cette condition est une règle de sécurité dans la méthode de construction du système.
- 7.4 Les connexions électriques doivent être conçues de telle sorte que la pression de contact ne soit pas transmise au travers d'un matériau isolant autre que la céramique, le mica pur ou tout autre matériau ayant des caractéristiques au moins équivalentes, à moins qu'il n'y ait une souplesse suffisante dans l'assemblage pour compenser un affaissement éventuel du matériau isolant.
- 7.5 Les coupleurs et connecteurs doivent être aptes au verrouillage mécanique au rail et doivent assurer une connexion électrique sûre.
- 7.6 Les longueurs adjacentes de rail doivent être aptes au verrouillage mécanique entre elles à l'aide de coupleurs ou d'autres moyens indépendants.
- 7.7 Les gaines isolantes placées à l'intérieur du couvercle métallique des extrémités du rail afin de garantir l'isolation entre les extrémités des conducteurs de courant et les parties métalliques accessibles doivent être fixées rigidement, de manière qu'elles ne puissent se libérer des couvercles d'extrémité pendant l'installation.

La conformité avec les prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.7 doit être vérifiée par examen.

- 7.8 Les connexions à vis, électriques ou autres, dont la défaillance peut rendre le système de rail dangereux, devront résister aux efforts mécaniques qui se produisent en fonctionnement normal. Les vis avec entrée de filetage en matériau isolant doivent avoir une longueur d'entrée d'au moins 3 mm plus un tiers du diamètre nominal de la vis, sauf s'il n'est pas nécessaire que cette longueur dépasse 8 mm. L'insertion correcte de la vis dans le pas de vis ou l'écrou doit être assurée.

Les vis et écrous transmettant la pression de contact électrique doivent être métalliques et avoir une entrée de filetage métallique.

7. Construction

7.1 Components shall be so designed that there is no risk of accidental contact between the earthing contact of the component and the current-carrying parts of the track during insertion and removal.

7.2 Adaptors shall incorporate provision for mechanical connection to the track so that the weight of the adaptor and/or luminaire is not supported by the electrical connections of the adaptor and track.

The requirements of Sub-clause 11.8 shall also apply.

7.2.1 Local wiring rules may require that adaptors shall not have a lower maximum current rating than the track system.

7.2.2 Local wiring rules may require fuses in adaptors. Where fitted, such fuses shall be of the high-breaking capacity type.

7.2.3 Adaptors for building into luminaires may be without provision for mechanical connection to the track. In such cases the luminaire shall have such a provision.

7.3 Contacts of adaptors shall not be removable without dismantling the adaptor. Also, it shall not be possible to replace the earthing pins or contacts in an incorrect position and this provision shall also apply to neutral pins or contacts where this is a safety requirement of the method of construction of the system.

7.4 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable unless there is sufficient resiliency in the assembly to compensate for any possible shrinkage of the insulating material.

7.5 Couplers and connectors shall be capable of being mechanically locked to the track and shall ensure reliable electrical connection.

7.6 Adjacent lengths of track shall be capable of being mechanically locked together with the aid of couplers or by other separate means.

7.7 Insulating linings placed inside the metal end covers of the track in order to guarantee the insulation between the ends of the current conductors and accessible metal parts shall be rigidly fixed in such a manner that they will not become loose from the end covers during installation.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.7 shall be checked by inspection.

7.8 Screwed connections, electrical or otherwise, the failure of which might cause the track system to become unsafe, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use. Screws in engagement with a thread of insulating material shall have a length of engagement of at least 3 mm plus one-third of the nominal screw diameter, except that this length need not exceed 8 mm. Correct insertion of the screw into the screw hole or nut shall be ensured.

Screws and nuts transmitting electrical contact pressure shall be of metal and shall engage with a metal thread.

Essai

La conformité doit être vérifiée par examen et les connexions devront être serrées et desserrées cinq fois. Pendant l'essai, aucun dommage empêchant l'usage ultérieur des connexions vissées ne doit se produire.

Pendant l'essai des bornes à vis et écrou, un conducteur massif de la plus forte section spécifiée à l'article 12 est introduit dans la borne. Le conducteur est déplacé chaque fois que la vis ou l'écrou est desserré. L'essai est effectué au moyen d'un tournevis d'essai approprié, d'une clé dynamométrique ou d'une clé à écrous, en appliquant les couples indiqués au tableau II.

- 7.9 Les parties conductrices doivent être en cuivre, en alliage contenant au moins 50% de cuivre ou tout autre métal au moins aussi résistant à la corrosion que le cuivre et ayant des propriétés mécaniques au moins équivalentes.

Cette prescription ne s'applique pas aux vis qui ne conduisent pas essentiellement du courant, telles que les bornes à vis.

Essai

La conformité doit être vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai.

8. Résistance mécanique

- 8.1 Le rail et les composants, y compris les dispositifs de suspension, doivent offrir une résistance mécanique convenable et être construits de manière à supporter la manipulation brutale à laquelle on peut s'attendre en service normal.

La conformité doit être vérifiée par les essais des paragraphes 8.2 à 8.4, suivant le cas.

- 8.2 Des coups doivent être appliqués à l'échantillon au moyen de l'appareil de choc à ressort représenté à la figure 1, page 48 ou par tout autre moyen approprié donnant des résultats équivalents.

Note. — Des énergies de choc équivalentes, obtenues par différentes méthodes, ne donnent pas nécessairement le même résultat d'essai.

L'appareil de choc à ressort comprend trois parties principales: le corps, la pièce de frappe et le cône de détente armé par un ressort.

Le corps comprend l'enveloppe, le guide de la pièce de frappe, le mécanisme d'accrochage et toutes les parties qui y sont rigidement fixées. La masse de cet ensemble doit être de 1,25 kg.

La pièce de frappe comprend la tête du marteau, la tige du marteau et le bouton d'armement. La masse de cet ensemble doit être de 0,25 kg.

La tête du marteau doit avoir une forme hémisphérique de 10 mm de rayon, en polyamide, de dureté Rockwell R 100; elle est fixée à la tige du marteau de façon que la distance entre son extrémité et le pan de la face frontale du cône soit égale à la distance de compression indiquée au tableau I, lorsque la pièce de frappe est sur le point d'être déclenchée.

Le cône doit avoir une masse de 0,06 kg et le ressort du cône doit être tel qu'il exerce une force de 20 N lorsque la pièce de frappe est sur le point d'être libérée par les mâchoires d'accrochage.

Le ressort du marteau doit être réglé de façon que le produit de la compression, en millimètres, par la force exercée, en newtons, soit égal à 1000, la compression étant de 20 mm environ. Le ressort doit être réglable de façon que le marteau frappe avec une énergie de choc indiquée au tableau I, la compression du ressort étant conforme au même tableau.

Test

Compliance shall be checked by inspection and the connections shall be tightened and loosened five times. During the test, no damage impairing the further use of the screwed connections shall occur.

When testing terminal screws and nuts, a solid conductor of the largest cross-sectional area specified in Clause 12 is placed in the terminal. The conductor is moved each time the screw or nut is loosened. The test is made by means of a suitable test screwdriver, torque wrench or spanner, applying a torque as shown in Table II.

- 7.9 Current-carrying parts shall be of copper, an alloy containing at least 50% copper, or other metal no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

This requirement does not apply to screws which do not essentially carry current such as terminal screws.

Test

Compliance shall be checked by inspection and, if necessary, by test.

8. Mechanical strength

- 8.1 Track and components including suspension devices shall have adequate mechanical strength and shall be so constructed as to withstand such rough handling as may be expected in normal use.

Compliance shall be checked by the tests of Sub-clauses 8.2 to 8.4 as appropriate.

- 8.2 Blows shall be applied to the sample by means of the spring-operated impact-test apparatus shown in Figure 1, page 48, or by other suitable means giving equivalent results.

Note. — Equivalent impact energies obtained by different methods do not necessarily give the same test result.

The apparatus consists of three main parts, the body, the striking element and the spring-loaded release cone.

The body comprises the housing, the striking element guide, the release mechanism and all parts rigidly fixed thereto. The mass of this assembly shall be 1.25 kg.

The striking element comprises the hammer head, the hammer shaft and the cocking knob. The mass of this assembly shall be 0.25 kg.

The hammer head shall have a hemispherical face of polyamide having a Rockwell hardness of R 100, with a radius of 10 mm; it shall be fixed to the hammer shaft in such a way that the distance from its tip to the plane of the front of the cone when the striking element is on the point of release, is equal to the value shown for the compression in Table I.

The cone shall have a mass of 0.06 kg and the cone spring shall be such that it exerts a force of 20 N when the release jaws are on the point of releasing the striking element.

The hammer spring shall be such that the product of the compression, in millimetres, and the force exerted, in newtons, equals 1000, the compression being approximately 20 mm. The spring shall be adjustable so as to cause the hammer to strike with an impact energy and spring compression as shown in Table I.

TABLEAU I
Energie de choc et compression du ressort

Partie à essayer	Energie de choc (Nm)	Compression (mm)
Systèmes de rails destinés à être utilisés hors de la portée normale des bras	0,35	17
Systèmes de rails destinés à être utilisés à la portée normale des bras	0,50	20

Les ressorts du mécanisme de détente doivent être réglés pour qu'ils exercent une pression juste suffisante à maintenir les mâchoires d'accrochage en position armées.

L'appareil de choc est armé en tirant le bouton d'armement en arrière jusqu'à ce que les mâchoires d'accrochage soient en prise avec l'encoche de la tige de la pièce de frappe.

Les chocs sont provoqués en appliquant le cône de détente contre l'échantillon, dans une direction perpendiculaire à la surface, au point à essayer.

On augmente lentement la pression de façon que le cône recule jusqu'à ce qu'il soit en contact avec les tiges de détente, qui se déplacent alors et font fonctionner le mécanisme d'accrochage qui libère le marteau.

L'échantillon est monté ou soutenu comme en usage normal sur une planche rigide en bois, les entrées de câbles étant laissées ouvertes, les entrées défonçables ouvertes, et les vis de fixation de la vasque et vis similaires serrées sous un couple égal aux deux tiers des valeurs spécifiées au tableau II.

Trois coups sont appliqués en tout point présumé faible, en attachant une attention particulière au matériau isolant enveloppant des parties actives et aux traversées en matière isolante, s'il en existe.

Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucun dommage dans le cadre de validité de cette spécification.

En particulier, des fissures ne doivent pas être visibles à l'œil nu et l'efficacité des gaines isolantes et des cloisons isolantes ne doit pas être compromise. Il doit être possible d'enlever et de remplacer les couvercles extérieurs sans casser ces couvercles ou leur revêtement isolant. Le bris d'une enveloppe est cependant permis si elle est doublée par un second couvercle interne qui satisfera à l'essai après enlèvement de l'enveloppe.

Une détérioration de la peinture, de petites écorchures qui ne réduisent ni les lignes de fuite ni les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées à l'article 10, et les petits éclats qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques, sont négligés.

TABLE I
Impact energy and spring compression

Part to be tested	Impact energy (Nm)	Compression (mm)
Track systems designed for use outside normal arm's reach	0.35	17
Track systems designed for use within normal arm's reach	0.50	20

The release mechanism springs shall be adjusted so that they exert just sufficient pressure to keep the release jaws in the engaged position.

The apparatus is cocked by pulling the cocking knob back until the release jaws engage with the groove in the hammer shaft.

The blows shall be applied by pushing the release cone against the sample in a direction perpendicular to the surface at the point to be tested.

The pressure shall be slowly increased so that the cone moves back until it is in contact with the release bars, which then move to operate the release mechanism and allow the hammer to strike.

The sample is mounted or supported as in normal use on a rigid wooden board, cable entries being left open, knockouts opened, and cover-fixing and similar screws tightened with a torque equal to two thirds of that specified in Table II.

Three blows are applied to every point that is likely to be weak, paying special regard to insulating material enclosing live parts and to bushings of insulating material, if any.

After the test, the sample shall show no damage within the meaning of this specification.

In particular, cracks shall not have become visible to the naked eye, and the effectiveness of insulating linings and barriers shall not have been impaired. It shall be possible to remove and to replace external covers without these covers or their insulating lining breaking. Breakage of an enclosure is, however, allowed if it is backed by an inner cover which will withstand the test after removal of the enclosure.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in Clause 10 and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock are neglected.

TABLEAU II
Essais du moment de couple de torsion sur les vis

Diamètre nominal de vis (mm)	Moment du couple de torsion (Nm)	
	I	II
Jusqu'à 2,8 inclus	0,2	0,4
Au-dessus de 2,8 à 3,0 inclus	0,25	0,5
Au-dessus de 3,0 à 3,2 inclus	0,3	0,6
Au-dessus de 3,2 à 3,6 inclus	0,4	0,8
Au-dessus de 3,6 à 4,1 inclus	0,7	1,2
Au-dessus de 4,1 à 4,7 inclus	0,8	1,8
Au-dessus de 4,7 à 5,3 inclus	0,8	2,0
Au-dessus de 5,3 à 6,0 inclus	—	2,5

La colonne I du tableau s'applique aux vis sans tête si ces vis, lorsqu'elles sont serrées, ne dépassent pas du trou.

La colonne II s'applique aux autres vis et écrous.

8.3 Une force de 30 N est appliquée aux parties métalliques renfermant des parties actives au moyen d'un doigt d'épreuve ayant une extrémité comme indiquée dans la figure 2, page 48. Pendant l'essai, la distance dans l'aire entre parties métalliques et parties actives ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées à l'article 10.

8.4 La conformité du rail, des dispositifs de suspension et des adaptateurs, est vérifiée par l'essai suivant :

Les dispositifs de suspension des luminaires, y compris les adaptateurs, sont montés sur le rail comme en usage normal et sont soumis pendant 1 h à une charge égale à cinq fois la charge spécifiée déclarée par le constructeur avec une valeur minimale de 50 N. Cet essai doit être effectué à une température de $t_a + 15^\circ\text{C}$.

Après l'essai, ni les composants, ni le rail, ni ses dispositifs de fixation ne doivent être déformés au point de compromettre leur sécurité et les composants ne doivent pas s'être détachés du rail.

Note. — Des essais additionnels peuvent être nécessaires pour un système de rail étudié pour le fonctionnement dans des zones à basse température.

9. Polarité

Lorsque cela est nécessaire pour un fonctionnement correct du système, les moyens nécessaires doivent être mis en œuvre pour s'assurer que la polarité correcte est maintenue.

La conformité est vérifiée par examen.

10. Lignes de fuite et distances dans l'air

Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs spécifiées dans le tableau III.

TABLE II
Torque tests on screws

Nominal diameter of screw (mm)	Torque (Nm)	
	I	II
Up to and including 2.8	0.2	0.4
Over 2.8 up to and including 3.0	0.25	0.5
Over 3.0 up to and including 3.2	0.3	0.6
Over 3.2 up to and including 3.6	0.4	0.8
Over 3.6 up to and including 4.1	0.7	1.2
Over 4.1 up to and including 4.7	0.8	1.8
Over 4.7 up to and including 5.3	0.8	2.0
Over 5.3 up to and including 6.0	—	2.5

Column I of the table applies to screws without heads if the screws when tightened do not protrude from the hole.

Column II applies to other screws and nuts.

8.3 A force of 30 N is applied to metal parts enclosing live parts by means of a test finger having a tip as shown in Figure 2, page 48. During the test, the clearance distance between metal parts and live parts shall be not less than the values in Clause 10.

8.4 Compliance for track, suspension devices and adaptors is checked by the following test:

Suspension devices for luminaires, including adaptors, are mounted on the track as in normal use and are subjected for 1 h to a load equal to five times the specified load as claimed by the manufacturer, with a minimum value of 50 N. This test shall be made with a temperature of $t_a + 15^\circ\text{C}$.

After the test neither the components nor the track or its fixing devices shall have been deformed to such an extent as would impair their safety and the components shall not have become detached from the track.

Note. — Additional tests may be required for track systems designed for use in low temperature areas.

9. Polarity

Where necessary for the correct operation of the system, means shall be provided throughout to ensure that the correct polarity is maintained.

Compliance is checked by inspection.

10. Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances shall not be less than the values specified in Table III.

TABLEAU III
Lignes de fuite et distances dans l'air

Lignes de fuite et distances dans l'air en millimètres entre :	Systèmes de rails pour luminaires de classe I		
Tension de fonctionnement (n'excédant pas)	24 (V)	250 (V)	500 (V)
(1) Parties actives de polarité différente	2	3	4
(2) Parties actives et parties métalliques accessibles, et entre parties actives et la surface extérieure accessible des parties isolantes.			
ligne de fuite	2	4	5
distance dans l'air	2	3	5
(3) Parties actives des interrupteurs montés dans les composants et les parties métalliques adjacentes après enlèvement du revêtement isolant (s'il existe) au voisinage de l'interrupteur	*	2	*

* A l'étude.

La conformité est vérifiée par une mesure.

La contribution à la distance de fuite de toute rainure d'une largeur inférieure à 1 mm est limitée à cette largeur.

Tout espace dans l'air inférieur à 1 mm de large est négligé dans le calcul de la distance totale dans l'air.

Pour adaptateurs et connecteurs pouvant être recâblés, les mesures sont effectuées sur un échantillon équipé de conducteurs ayant la plus forte section spécifiée à l'article 13 et également sans les conducteurs.

Pour les connecteurs et adaptateurs ne pouvant être recâblés, les mesures sont effectuées sur l'échantillon tel qu'il est fourni.

Les composants sont vérifiés après câblage et installés comme en usage normal et la connexion électrique est assurée.

11. Dispositions en vue de la mise à la terre

- 11.1 Les parties métalliques accessibles d'un système de rail, qui peuvent devenir actives par suite d'un défaut d'isolation, doivent être reliées à la terre en permanence et de façon sûre.

Les parties séparées des parties actives par un élément métallique mis à la terre, par une double isolation ou par une isolation renforcée, ne sont pas considérées comme susceptibles de devenir actives dans le cas d'un défaut d'isolation.

- 11.2 Les surfaces des articulations réglables ou dispositifs analogues destinés à assurer la continuité de la mise à la terre doivent être dépourvus de toute peinture ou de tout autre matériau susceptible de nuire au bon contact.

La conformité avec les prescriptions des paragraphes 11.1 et 11.2 est vérifiée par examen et par l'essai ci-après effectué sur l'échantillon comme spécifié au paragraphe 4.3.

TABLE III
Creepage distances and clearances

Creepage distances and clearances in millimetres between:	Track systems of Class I construction		
Working voltage (not exceeding)	24 (V)	250 (V)	500 (V)
(1) Live parts of different polarity	2	3	4
(2) Live parts and accessible metal parts also between live parts and the outer accessible surface of insulating parts			
creepage	2	4	5
clearance	2	3	5
(3) Live parts of switches mounted in components and adjacent metal parts, after the removal of the insulating lining (if any) in the vicinity of the switch	*	2	*

* Under consideration.

Compliance is checked by measurement.

The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width.

Any air gap less than 1 mm wide is ignored in computing the total clearance.

For rewirable connectors and adaptors the measurements are made on the sample fitted with conductors of the largest cross-sectional area specified in Clause 13, and also without conductors.

For non-rewirable connectors and adaptors the measurements are made on the sample as delivered.

Components are checked when wired and installed as in normal use and electrical connection is made.

11. Provision for earthing

- 11.1 Accessible metal parts of the track system which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to earth.

Parts separated from live parts by earthed metal, by double insulation or by reinforced insulation, are not regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

- 11.2 Surfaces in adjustable joints and the like, intended to provide earthing continuity, shall be free from paint or any other material likely to impair good contact.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 11.1 and 11.2 is checked by inspection and by the test below made on the test sample as specified in Sub-clause 4.3.

Un courant de 25 A fourni par une source dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V est appliqué entre la borne ou le contact de mise à la terre et chacune des parties métalliques accessibles successivement. La chute de tension est mesurée entre la borne ou le contact de mise à la terre et la partie métallique accessible et la résistance est calculée à partir du courant et de la chute de tension. En aucun cas la résistance ne doit dépasser 0,1 Ω .

- 11.3 Toutes les parties du système de mise à la terre doivent être telles qu'il n'existe aucun risque de corrosion provenant d'un contact entre ces parties et le cuivre du conducteur de mise à la terre ou tout autre métal en contact avec le conducteur.

Si le corps du rail ou son enveloppe est en aluminium ou en alliage d'aluminium, des précautions doivent être prises pour éviter le risque de corrosion résultant d'un contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

- 11.4 Le contact de la borne de mise à la terre doit être placé à proximité des bornes assurant la connexion avec l'alimentation.

- 11.5 Les bornes de mise à la terre doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 12. Si des bornes sans vis sont utilisées, un grand soin est nécessaire pour assurer une continuité électrique fiable.

- 11.6 Les moyens de fixation des bornes de mise à terre doivent être correctement verrouillés contre tout desserrage fortuit et il ne doit pas être possible de desserrer des bornes à vis à la main ou de desserrer des bornes sans vis involontairement à la main.

En général, la conception courante des bornes conduisant le courant assure une souplesse suffisante pour satisfaire cette recommandation. Pour d'autres conceptions, des moyens particuliers tels que l'emploi d'éléments d'une souplesse appropriée ne pouvant être enlevés par inadvertance peuvent être nécessaires.

- 11.7 Les vis à tôle sont considérées comme satisfaisantes pour assurer la continuité de la mise à terre si elles sont conformes aux prescriptions relatives aux bornes à vis de l'article 12. Les vis autotaraudeuses ne peuvent être utilisées que dans les cas où il n'est pas nécessaire de défaire la connexion en usage normal et où au moins deux vis sont utilisées pour chaque connexion.

La conformité avec les prescriptions des paragraphes 11.3 à 11.7 est vérifiée par examen et par les essais de l'article 12 s'ils sont appropriés.

- 11.8 Les contacts de mise à la terre dans les adaptateurs doivent être construits de telle sorte que la connexion de mise à la terre soit établie avant que les contacts transportant le courant soient mis sous tension. Les contacts transportant le courant doivent être isolés avant que la connexion de mise à la terre soit ouverte.

- 11.9 Le conducteur de continuité de mise à la terre doit couvrir la totalité de la longueur du rail. Ce conducteur peut être un élément de construction mécanique du rail, pourvu qu'il ne soit pas possible d'enlever cet élément de construction mécanique sans interrompre en même temps l'alimentation en courant.

Des règles locales d'installation peuvent ne pas permettre que la continuité du conducteur de terre soit un élément de la construction mécanique du rail, et dans ce cas un conducteur séparé doit être fourni.

La conformité avec les prescriptions des paragraphes 11.8 et 11.9 est vérifiée par examen et par essai.

A current of 25 A derived from a source with a no-load voltage not exceeding 12 V is passed between the earthing terminal or earthing contact, and each of the accessible metal parts in turn. The voltage drop between the earthing terminal or earthing contact and the accessible metal part is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop. In no case shall the resistance exceed 0.1 Ω .

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

If the body of the track or enclosure is of aluminium or aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

- 11.4 The earthing terminal contact shall be located in proximity to the terminals for supply connection.

- 11.5 Earthing terminals shall comply with the requirements of Clause 12. If screwless terminals are used great care is needed to ensure reliable electrical continuity.

- 11.6 The clamping means of earthing terminals shall be adequately locked against accidental loosening and it shall not be possible to loosen screw terminals by hand and screwless terminals unintentionally by hand.

In general, the designs commonly used for current-carrying terminals provide sufficient resiliency to comply with this requirement; for other designs, special provisions, such as the use of an adequately resilient part which is not likely to be removed inadvertently, may be necessary.

- 11.7 Thread-forming screws are deemed to be satisfactory for providing earthing continuity if they comply with the requirements for screw terminals of Clause 12. Self-tapping screws may only be used where it is unnecessary to disturb the connection in normal use and where at least two screws are used for each connection.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 11.3 to 11.7 is checked by inspection and by the tests in Clause 12 as appropriate.

- 11.8 Earthing contacts in adaptors shall be so constructed that the earthing connection is made before the current carrying contacts can be energized. The current carrying contact shall separate before the earth connection is broken.

- 11.9 An earth continuity conductor shall extend the whole length of the track. This conductor may be part of the mechanical construction of the track, provided that it is not possible to remove this part of the mechanical construction without, at the same time, interrupting the current supply.

Local wiring rules may not permit the earth continuity conductor to be part of the mechanical construction of the track, and in this case a separate conductor shall be provided.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 11.8 and 11.9 is checked by inspection and test.

12. Bornes

- 12.1 Les systèmes de rails et (ou) leurs composants doivent être munis de bornes où la connexion est assurée au moyen de vis, d'écrous ou de tout moyen efficace, y compris les bornes sans vis. Les vis et écrous de bornes doivent avoir un filetage ISO métrique.

Les bornes sans vis doivent être conformes à l'annexe F de la Publication 162 de la CEI (deuxième édition).

La conformité est vérifiée par examen, par mesure et par essai, le cas échéant.

- 12.2 Les bornes à vis des systèmes de rails ou de leurs composants doivent permettre le branchement de conducteurs de section normale, comme indiqué au tableau IV.

TABLEAU IV
Section des conducteurs

Composants 6 A	0,75 mm ² à 1,00 mm ²
Système de rails et composants 10 A	0,75 mm ² à 1,5 mm ²
Système de rails et composants 16 A autre que les adaptateurs	1,00 mm ² à 2,5 mm ²
Adaptateurs 16 A	0,75 mm ² à 1,5 mm ² ou 1,00 mm ² à 2,5 mm ² (comme indiqué par le constructeur)

La conformité est vérifiée en utilisant les conducteurs ayant la plus petite et la plus grande section spécifiée, les vis étant serrées avec un couple égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau II.

Pendant cet essai, la conformité aux prescriptions du paragraphe 12.8 est aussi vérifiée.

- 12.3 Les bornes doivent être fixées de manière telle qu'elles ne se desserrent pas lorsqu'on serre ou desserre les dispositifs de fixation.

Pour les bornes à serrage par vis, la conformité est vérifiée en fixant et en enlevant dix fois un conducteur de la plus forte section spécifiée au paragraphe 12.2, le couple appliqué étant les deux tiers du couple spécifié au tableau II.

Les bornes ne doivent pas se desserrer.

Cette prescription n'exclut pas les bornes montées sur contacts flottants, à condition que leur mouvement ne compromette pas le fonctionnement correct des composants.

On doit empêcher les bornes de se desserrer au moyen de vis d'arrêt soit en serrant une de ces vis dans un retrait sans jeu appréciable soit par tout autre moyen approprié.

Un recouvrement au moyen d'un composé de scellement sans autre moyen de verrouillage n'est pas considéré comme suffisant. Des résines autodurcissantes peuvent cependant être utilisées pour bloquer les bornes qui ne sont pas soumises à une torsion en usage normal.

- 12.4 Les bornes à vis doivent être conçues de façon à serrer le conducteur entre des surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante et sans dommage pour le conducteur. Le dispositif de serrage du conducteur ne doit pas servir à fixer tout autre composant.

12. Terminals

- 12.1 Track systems and/or components shall be provided with terminals in which connection is made by means of screws, nuts or equally effective means including screwless terminals. Terminal screws and nuts shall have a metric ISO thread.

Screwless terminals shall be in accordance with Appendix F of IEC Publication 162 (Second edition).

Compliance is checked by inspection, by measurement and by test if appropriate.

- 12.2 Screw terminals of track systems or components shall allow the connection of conductors having normal cross-sectional areas as shown in Table IV.

TABLE IV
Cross-sectional area of conductors

6 A components	0.75 mm ² to 1.00 mm ²
10 A track systems and components	0.75 mm ² to 1.5 mm ²
16 A track systems and components other than adaptors	1.00 mm ² to 2.5 mm ²
16 A adaptors	0.75 mm ² to 1.5 mm ² or 1.00 mm ² to 2.5 mm ² (as declared by the manufacturer)

Compliance is checked by using conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified, the screws being tightened with two-thirds of the torque specified in Table II.

During this test, compliance with the requirements of Sub-clause 12.8 is also checked.

- 12.3 Terminals shall be fixed in such a way that they will not work loose when the clamping means are tightened or loosened.

For terminals with screw clamping, compliance is checked by fastening and loosening a conductor of the largest cross-sectional area specified in Sub-clause 12.2, ten times, the torque applied being two-thirds of the torque specified in Table II.

The terminals shall not work loose.

This requirement does not preclude terminals mounted on floating contacts, provided their movement does not impair the correct operation of the components.

Terminals may be prevented from working loose by two fixing screws, by fixing with one screw in a recess without appreciable play, or by other suitable means.

Covering with sealing compound without other means of locking is not deemed to be sufficient. Self-hardening resins may, however, be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.

- 12.4 Screw terminals shall be so designed that they clamp the conductor between metal surfaces with sufficient contact pressure and without damage to the conductor. The clamping means for the conductor shall not serve to fix any other component.

- 12.5 Les bornes à vis doivent être conçues de telle sorte que le conducteur ne puisse glisser lorsque les vis de fixation ou les écrous sont serrés, et elles ne doivent pas nécessiter de préparation spéciale du conducteur (par exemple soudure des brins, emploi de cosse, formation d'œillets, etc.), pour assurer une connexion correcte. La conformité avec les prescriptions des paragraphes 12.4 et 12.5 est vérifiée par examen des bornes et des conducteurs après l'essai du paragraphe 12.3. Les conducteurs sont considérés comme endommagés s'ils présentent des entailles profondes ou un cisaillement.
- 12.6 Les bornes à trou doivent avoir les dimensions minimales spécifiées au tableau V, à l'exception de la longueur de la partie taraudée dans la borne qui peut être réduite si la résistance mécanique est suffisante et si, au moins, deux filets complets sont engagés lorsqu'un conducteur de la plus petite section spécifiée au tableau IV est serré à fond.

TABLEAU V
Dimensions des bornes à trou

Courant nominal (A)	Diamètre nominal minimal de la partie filetée (mm)	Diamètre minimal du trou (mm)	Longueur minimale du filetage dans la borne (mm)
Jusqu'à 6 inclus	2,5	2,5	1,8
Au-dessus de 6 à 16 inclus	3,0	3,0	2,0

La longueur de la partie filetée de la vis de la borne doit être au moins égale à la somme du diamètre du trou, pour le conducteur, et de la longueur de la partie taraudée dans la borne.

Le diamètre du trou ne doit pas dépasser de plus de 0,6 mm le diamètre nominal de la vis.

Les bornes doivent être conçues et situées de façon que l'extrémité d'un conducteur introduit dans le trou de la borne soit visible ou dépasse le trou taraudé d'une longueur au moins égale à la moitié du diamètre nominal de la vis ou d'une longueur de 2,5 mm, la valeur la plus grande étant applicable.

- 12.7 Les bornes à vis doivent avoir des dimensions au moins égales à celles spécifiées au tableau VI, sauf que la longueur de la partie taraudée dans la borne peut être réduite si la résistance mécanique est suffisante et si au moins deux filets complets sont engagés lorsqu'un conducteur de la plus petite section spécifiée au tableau IV est serré à fond.

TABLEAU VI
Dimensions des bornes à vis

Courant nominal (A)	Diamètre nominal du filetage (mm)	Longueur de la vis sous la tête (mm)	Longueur du filetage dans l'écrou (mm)	Différence nominale entre le diamètre de la tête et l'âme de la vis (mm)	Hauteur de la tête de la vis (mm)
Jusqu'à 6 inclus	2,5	3,0	1,5	2,5	1,5
Au-dessus de 6 à 10 inclus	3,5	4,0	1,5	3,5	2,0
Au-dessus de 10 à 16 inclus	4,0	5,5	2,5	4,0	2,4

12.5 Screw terminals shall be so designed that the conductor cannot slip out when the clamping screws or nuts are tightened, and they shall not require special preparation of the conductor (e.g. soldering of the strands, use of cable lugs, formation of eyelets, etc.) in order to effect correct connection. Compliance with the requirements of Sub-clauses 12.4 and 12.5 is checked by inspection of the terminals and of the conductors after the test of Sub-clause 12.3. Conductors are considered to be damaged if they show deep or sharp indentations.

12.6 Terminals of the pillar type shall have minimum dimensions as specified in Table V except that the length of the thread in the pillar may be reduced if the mechanical strength is adequate and at least two full threads are in engagement when a conductor of the smallest cross-sectional area specified in Table IV is tightly clamped.

TABLE V
Dimensions of pillar type terminals

Rated current. (A)	Minimum nominal thread diameter (mm)	Minimum diameter pillar hole (mm)	Minimum length of thread in pillar (mm)
Up to and including 6	2.5	2.5	1.8
Over 6 up to and including 16	3.0	3.0	2.0

The length of the threaded part of the terminal screw shall not be less than the sum of the diameter of the pillar hole and the length of the thread in the pillar.

The diameter of the pillar hole shall not be more than 0.6 mm larger than the nominal diameter of the screw.

The terminals shall be so designed and located that the end of a conductor introduced into the pillar hole is visible, or can pass beyond the thread hole for a distance at least equal to half the nominal diameter of the screw, or 2.5 mm, whichever is the greater.

12.7 Screw terminals shall have minimum dimensions as specified in Table VI except that the length of the thread in the screw hole may be reduced if the mechanical strength is adequate and at least two full threads are in engagement when a conductor of the smallest cross-sectional area specified in Table IV is tightly clamped.

TABLE VI
Dimensions of screw terminals

Rated current (A)	Nominal thread diameter (mm)	Length of screw under the head (mm)	Length of thread in nut (mm)	Nominal difference between diameter of head and shank of the screw (mm)	Height of the head of the screw (mm)
Up to and including 6	2.5	3.0	1.5	2.5	1.5
Over 6 up to and including 10	3.5	4.0	1.5	3.5	2.0
Over 10 up to and including 16	4.0	5.5	2.5	4.0	2.4

Si un élément intermédiaire tel qu'une plaquette de pression est utilisé entre la tête de vis et le conducteur, la longueur du corps de vis doit être augmentée en conséquence, mais le diamètre de la tête de vis peut être réduit de 1 mm. Un tel organe intermédiaire doit être prémuni contre toute rotation.

La conformité aux prescriptions des paragraphes 12.6 et 12.7 est vérifiée par mesure. Une tolérance négative de 0,15 mm est admise par rapport au diamètre nominal du filetage spécifié aux paragraphes 12.6 et 12.7 et par rapport à la différence nominale entre les diamètres de la tête et du corps de la vis spécifiés au paragraphe 12.7.

La longueur de la partie taraudée à l'intérieur de la borne mentionnée au paragraphe 12.6 est mesurée jusqu'au point où le filetage est attaqué par le trou. Si la partie taraudée dans la borne ou dans l'écrou est en retrait, la longueur des vis à tête doit être augmentée en conséquence.

Si une ou plusieurs de ces dimensions sont supérieures à celles qui sont spécifiées, cela n'implique pas que les autres dimensions doivent être augmentées en conséquence, si les écarts par rapport aux dimensions spécifiées ne compromettent pas l'utilisation de la borne.

- 12.8 Les bornes doivent être placées ou protégées de façon que, si un brin d'un conducteur toronné s'échappe de la borne lorsque les conducteurs sont en place, il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre parties actives et parties métalliques accessibles.

Pour les adaptateurs et connecteurs dont les fils peuvent être remplacés, la conformité doit être vérifiée par l'essai suivant: une longueur de 8 mm d'isolant est enlevée à l'extrémité d'un conducteur souple ayant la plus forte section pour la valeur nominale spécifiée pour l'adaptateur du paragraphe 12.2. Un brin du conducteur toronné est laissé libre et le reste est introduit à fond et serré dans la borne. Le brin libre est plié sans faire d'angle aigu autour des cloisons. Le brin du conducteur relié à une borne active ne doit toucher aucune partie métallique accessible ou reliée à une partie métallique accessible et le brin libre d'un conducteur relié à une borne de mise à la terre ne doit toucher aucune partie active. Pour les autres composants, la conformité doit être vérifiée par examen.

13. Câbles souples (raccordement au réseau et autres câbles externes)

- 13.1 Les connecteurs et adaptateurs doivent être munis de l'un des dispositifs suivants de connexion au réseau d'alimentation ou à la charge:

- bornes;
- fiches pour engagement dans des prises de courant;
- fils de connexion (sorties);
- câbles souples fixés à demeure.

Des règles locales d'installation peuvent ne pas permettre tous les dispositifs de connexion ci-dessus.

- 13.2 Les câbles souples fixés à demeure doivent être au moins équivalents, du point de vue des caractéristiques électriques et mécaniques, aux types suivants:

<i>Caoutchouc</i>	<i>PVC</i>
245 IEC 51 ou 53	227 IEC 53

Les couleurs des conducteurs doivent être conformes à la Publication 245 de la CEI: Câbles souples isolés au caoutchouc à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V, ou à la Publication 227 de la CEI: Câbles souples isolés au polychlorure de vinyle à âmes circulaires et de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

La section nominale des conducteurs ne doit pas être inférieure à 0,75 mm².

If an intermediate part, such as a pressure plate, is used between the head of the screw and the conductor, the length of the screw under the head shall be increased accordingly, but the diameter of the head of the screw may be reduced by 1 mm. Such an intermediate part shall be locked against rotation.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 12.6 and 12.7 is checked by measurement. A negative deviation of 0.15 mm is allowed for the nominal thread diameter specified in Sub-clauses 12.6 and 12.7 and for the nominal difference between diameters of head and shank of the screw specified in Sub-clause 12.7.

The length of the thread in the pillar, mentioned in Sub-clause 12.6, is measured to the point where the thread is first broken by the pillar hole. If the thread in the pillar or nut is recessed, the length of headed screws must be increased accordingly.

If one or more of the dimensions are larger than specified, other dimensions need not be correspondingly increased, provided that departures from the specified dimensions do not impair the function of the terminal.

- 12.8 Terminals shall be so located or shielded that, should a wire of a stranded conductor escape from a terminal when the conductors are fitted, there is no risk of accidental connection between live and accessible metal parts.

For rewirable adaptors and connectors, compliance shall be checked by the following test: An 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having the largest cross-sectional area for the rating of the adaptor specified in Sub-clause 12.2. One wire of the stranded conductor is left free and the remainder are fully inserted into and clamped in the terminal. The free wire is bent, without making sharp bends round barriers. The free wire of a conductor connected to a live terminal shall not touch any metal part which is accessible or is connected to an accessible metal part and that of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part. For other components compliance shall be checked by inspection.

13. Flexible cables and cords (supply connection and other external wiring)

- 13.1 Connectors and adaptors shall be provided with one of the following means of connection to the supply or load:

- terminals;
- plugs for engagement with socket-outlets;
- connecting leads (tails);
- non-detachable flexible cables or cords.

Local wiring rules may not allow all of the above means of connections.

- 13.2 Non-detachable flexible cables and cords shall be at least equal in mechanical and electrical properties to the following types:

<i>Rubber</i>	<i>PVC</i>
245 IEC 51 or 53	227 IEC 53

The colours of the cores shall be in accordance with IEC Publications 245, Rubber Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V, or IEC Publication 227, Polyvinyl Chloride Insulated Flexible Cables and Cords with Circular Conductors and a Rated Voltage not Exceeding 750 V.

The nominal cross-section area of the conductors shall be not less than: 0.75 mm².

- 13.3 Les câbles souples fixés à demeure doivent être reliés aux composants de façon que leur remplacement ne puisse pas être effectué sans outils spéciaux. La conformité aux prescriptions des paragraphes 13.1 à 13.3 doit être vérifiée par examen et, si nécessaire, en montant le câble souple approprié.
- 13.4 Les entrées de câble doivent permettre l'introduction du tube ou du revêtement protecteur du câble souple de façon à assurer une protection complète des conducteurs.
- 13.5 Les entrées pour câbles souples externes doivent avoir des bords lisses et arrondis.
- 13.5.1 Les passe-fils qui se vissent à l'intérieur du rail ou du composant doivent être munis d'un contre-écrou. Si les passe-fils sont fixés par une matière adhésive, celle-ci doit être du type résine autodurcissante.
- La conformité doit être vérifiée par examen.
- 13.5.2 Si des tubes ou d'autres protections sont fournis pour la protection des câbles souples à l'entrée des composants, ils doivent être en matière isolante.
- Les ressorts métalliques hélicoïdaux et analogues, même recouverts d'une matière isolante, ne sont pas admis comme protection.
- La conformité doit être vérifiée par examen.
- 13.6 Les connecteurs et adaptateurs destinés à l'emploi avec des câbles souples fixés à demeure doivent avoir un dispositif d'arrêt de traction et de torsion tel que les conducteurs ne subissent pas d'effort de traction ni de torsion lorsqu'ils sont connectés aux bornes, et que leur revêtement soit protégé contre l'abrasion. Le procédé de suppression de l'effort de traction et de torsion doit apparaître de façon claire.
- Il ne doit pas être possible de pousser le câble souple à l'intérieur de l'adaptateur de manière telle que le câble soit soumis à des contraintes mécaniques ou thermiques excessives.
- Les expédients tels que la formation d'un nœud avec le câble ou la ligature de ses extrémités avec une ficelle ne doivent pas être utilisés.
- Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être en matière isolante ou revêtus d'une gaine isolante pour le cas où un défaut d'isolement du câble rendrait actives des parties métalliques accessibles.
- Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être conçus de façon que:
- a) au moins une partie soit fixée au composant ou en fasse partie;
 - b) qu'ils s'adaptent aux différents types de câbles souples qui peuvent être reliés au composant conformément au tableau IV;
 - c) qu'ils ne puissent pas exercer une pression excessive sur le câble;
 - d) qu'ils ne puissent pas normalement être endommagés lorsqu'ils sont serrés ou desserrés en usage normal;
 - e) les vis, s'il en existe, qui doivent être utilisées lorsqu'on remplace les câbles souples interchangeables, ne doivent pas servir à fixer d'autres composants, à moins que, lorsqu'elles sont omises ou incorrectement montées, elles rendent l'adaptateur inapte au fonctionnement ou incomplet de toute évidence, ou à moins que les éléments montés par elles ne soient pas démontables pendant le remplacement du cordon.

- 13.3 Non-detachable flexible cables or cords shall be connected to the components in such a manner that replacement may be performed without using special tools. Compliance with the requirements of Sub-clauses 13.1 to 13.3 shall be checked by inspection and if necessary, by fitting the appropriate flexible cable or cord.
- 13.4 Cable entries shall allow the introduction of the conduit or the protective covering of the cable or flexible cord so that the cores are completely protected.
- 13.5 Cable entries for external flexible cables and cords shall have smoothly rounded edges.
- 13.5.1 Bushings which screw into the track or component shall be provided with a lock nut. If bushings are fixed with an adhesive, this must be of the self-hardening resin type.

Compliance shall be checked by inspection.

- 13.5.2 If tubes or other guards are provided for the protection of flexible cables or cords at the entry to the component, they shall be of insulating material.

Helical metal springs and the like, even when covered with insulated material, are not allowed as guards.

Compliance shall be checked by inspection.

- 13.6 Connectors and adaptors intended for use with non-detachable flexible cables or cords shall have a cord anchorage such that the conductors are relieved from stress including twisting, where they are connected to the terminals, and that their covering is protected from abrasion. It shall be clear how the relief from stress and the prevention of twisting is intended to be effected.

It shall not be possible to push the cable or cord into the adaptor to such an extent that the cable or cord is subjected to undue mechanical or thermal stress.

Makeshift methods such as tying the cable or cord into a knot or tying the ends with string shall not be used.

Cord anchorage shall be of insulating material or be provided with a fixed insulating lining, if an insulation fault on the cable or cord could make accessible metal parts live.

Cord anchorages shall be so designed that:

- a) at least one part is fixed to or integral with the component;
- b) they are suitable for the different types of flexible cables or cord which may be connected to the component, in accordance with Table IV;
- c) they do not exert excessive pressure on the cable or cord;
- d) they are unlikely to be damaged when they are tightened or loosened in normal use;
- e) screws, if any, which have to be operated when replacing rewirable flexible cables or cords, shall not serve to fix any other component unless when omitted or incorrectly mounted they render the adaptor inoperative or clearly incomplete or unless the parts which are intended to be fastened by them are not detachable during the replacement of the cord.

Les presse-étoupe ne seront pas utilisés comme dispositifs d'arrêt de traction et de torsion, sauf s'ils sont munis d'un dispositif de serrage pour tous types et sections de câbles pouvant être utilisés pour raccordement au circuit d'alimentation.

La conformité est vérifiée par examen ou par les essais suivants qui sont effectués avec le câble équipant le composant à l'origine ou, si un câble n'est pas fourni, avec les câbles souples de section appropriée au courant nominal de l'adaptateur spécifié au tableau IV.

Les conducteurs sont introduits dans les bornes et les vis des bornes, s'il y en a, sont serrées d'une manière juste suffisante pour empêcher les conducteurs de changer facilement de position.

Le dispositif d'arrêt de traction et de torsion du cordon est utilisé de façon normale, les vis de fixation éventuelles étant serrées par un couple de torsion égal aux deux tiers de celui spécifié au tableau II. Après cette préparation, il doit être impossible de pousser le câble à l'intérieur du composant, au point de provoquer un déplacement de câble dans ses bornes, ou de faire entrer le câble en contact avec des éléments fonctionnant à une température supérieure à la température autorisée pour l'isolation des conducteurs.

Le câble est soumis 100 fois à une traction de la valeur indiquée au tableau VII. Les tractions sont effectuées sans secousse chaque fois pendant 1 s.

Immédiatement après, le câble est soumis pendant 1 min à un couple de torsion de la valeur indiquée au tableau VII.

TABLEAU VII
Essais des dispositifs d'arrêt de traction et de torsion

Section nominale totale de l'ensemble des conducteurs (mm ²)	Force de traction (N)	Couple de torsion (Nm)
Jusqu'à 1,5 inclus	60	0,15
Au-dessus de 1,5 à 3 inclus	60	0,25
Au-dessus de 3 à 5 inclus	80	0,35
Au-dessus de 5 à 8 inclus	120	0,35

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé. Après les essais le câble ne doit pas avoir été déplacé de plus de 2 mm et les conducteurs ne doivent pas s'être déplacés de façon perceptible dans les bornes.

Pour la mesure du déplacement longitudinal, un repère est marqué sur le câble quand il est soumis à la traction, à une distance approximative de 20 mm du dispositif d'arrêt de traction et de torsion, avant le début des essais.

Après les essais, le déplacement du repère sur le câble par rapport au dispositif d'arrêt de traction et de torsion est mesuré, le câble étant tendu.

- 13.7 Les dispositifs ajustables pour relier les luminaires aux adaptateurs doivent être construits de façon que les câbles ne soient pas comprimés, serrés, endommagés ni tournés de plus de 360° pendant le réglage.

La conformité est vérifiée par examen.

Glands shall not be used as cord anchorages unless they have provision for clamping all types and sizes of cables and cords, which might be used for the supply connection.

Compliance shall be checked by inspection and by the following tests, which are made with the cable or cord which is fitted to the component as delivered or, if no cable or cord is fitted, with flexible cables of sizes appropriate to the current rating of the adaptor as specified in Table IV.

The conductors are introduced into the terminals, and the terminal screws, if any, are tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position.

The cord anchorage is used in the normal manner, clamping screws, if any, being tightened with a torque two-thirds of that specified in Table II. After this preparation, it shall not be possible to push the cable or cord into the component in such a way as to cause movement of the cable or cord at the terminals, or to cause the cable or cord to come into contact with parts which operate at a temperature higher than that permissible for the insulation of the conductors.

The cable or cord is then subjected 100 times to a pull of the value shown in Table VII. The pulls are applied without jerks, each time for 1 s.

Immediately afterwards, the cable or cord is subjected for 1 min to a torque of the value shown in Table VII.

TABLE VII
Tests of cord anchorage

Total nominal cross-sectional area of all conductors together (mm ²)	Pull (N)	Torque (Nm)
Up to and including 1.5	60	0.15
Over 1.5 up to and including 3	60	0.25
Over 3 up to and including 5	80	0.35
Over 5 up to and including 8	120	0.35

During the tests, the cable or cord shall not be damaged. After the tests the cable or cord shall not have been displaced by more than 2 mm, and the conductors shall not have moved noticeably in the terminals.

For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the cable or cord while it is subjected to the pull, at a distance of approximately 20 mm from the cord anchorage, before starting the tests.

After the tests, the displacement of the mark on the cable or cord in relation to the cord anchorage is measured while the cable or cord is subjected to the pull.

- 13.7 Adjusting devices for connecting luminaires to adaptors shall be so constructed that cords or cables are not pressed, clamped, damaged or twisted by more than 360° during adjustment.

Compliance is checked by inspection.

- 13.8 Un adaptateur comprenant des dispositifs de réglage doit être essayé avec le luminaire conformément à l'essai suivant.

Le dispositif de réglage, équipé du câble approprié, est actionné d'une position extrême à l'autre à une vitesse qui ne provoque pas d'échauffement notable du dispositif et, dans tous les cas, à une cadence inférieure à 1200 manœuvres par heure. Le nombre de cycles complets, c'est-à-dire depuis une position extrême à l'autre et retour, sera de :

- 5000 pour les dispositifs prévus pour réglage fréquent, par exemple projecteurs pour studios photographiques;
- 500 pour les dispositifs prévus pour réglage occasionnel, par exemple projecteurs pour vitrines de magasins;
- 50 pour les dispositifs prévus pour réglage seulement pendant l'installation, par exemple éclairage mural.

Après l'essai, les brins d'un conducteur ne doivent pas être cassés dans une proportion supérieure à 50% et le câble souple doit être soumis et satisfaire aux essais de résistance d'isolement et de rigidité diélectrique applicables et spécifiés à l'article 18.

Les câbles passant dans des tubes télescopiques ne doivent pas être fixés au tube extérieur. Des dispositifs doivent être prévus pour éviter l'effort sur les conducteurs aux bornes.

La conformité est vérifiée par examen.

Les poulies de guidage des cordons souples doivent avoir des dimensions suffisantes pour éviter tout dommage aux cordons dû à une courbure excessive.

Les gorges des poulies doivent être bien arrondies, le diamètre de la poulie au fond de la gorge doit être au moins le triple du diamètre du cordon. Les poulies métalliques accessibles doivent être mises à la terre.

La conformité est vérifiée par examen.

14. **Fonctionnement normal**

Les composants doivent subir, sans usure excessive et sans autre effet nuisible, les contraintes mécaniques, électriques et thermiques se produisant en usage normal.

Pour les adaptateurs et les connecteurs utilisés pour relier les luminaires au rail, la conformité est vérifiée par les essais suivants dans lesquels «une opération» est, soit l'insertion ou le retrait d'un adaptateur, soit l'établissement ou la coupure d'un contact électrique à une vitesse qui correspond à l'emploi pratique.

- a) Le système de support mécanique est vérifié par 100 opérations.
- b) Les contacts électriques qui fonctionnent simultanément avec le dispositif de fixation mécanique sont vérifiés par 100 opérations.
- c) Les contacts électriques qui fonctionnent indépendamment du dispositif de fixation mécanique sont vérifiés par 1000 opérations. Après toutes les 100 opérations, les contacts doivent être déplacés sur une nouvelle position sur le rail. Cet essai est applicable aux adaptateurs seulement.

Les essais b) et c) sont effectués à la tension alternative nominale et le courant d'essai doit être de 1,25 fois le courant nominal du composant. Le facteur de puissance de la charge doit être d'environ 0,6, à moins qu'il ne soit déclaré que le composant ne convient pas au raccordement des charges inductives — voir le point c) du paragraphe 5.6; dans ce dernier cas, le facteur de puissance doit être l'unité.

- 13.8 An adaptor incorporating adjusting devices shall be tested with the luminaire in accordance with the following test:

The adjusting device, equipped with the appropriate cord or cable, is operated from one end position to the other at a rate which does not cause the device to heat appreciably and in any event at a rate not faster than 1200 operations per hour. The number of complete cycles of operation, i.e. from one end position to the other and return, shall be:

- 5000 cycles for devices intended for frequent adjustment, e.g. photographic studio spotlights;
- 500 cycles for devices intended for occasional adjustment, e.g. shop window spotlights;
- 50 cycles for devices intended for adjustment only during installation, e.g. wall washers.

After the test, not more than 50% of the strands in a conductor shall be broken and the cord or cable shall be subjected to, and shall satisfy, the insulation resistance and relevant high voltage tests specified in Clause 18.

Cords or cables passing through telescopic tubes shall not be fixed to the outer tube. Means shall be provided for avoiding strain on the conductors at the terminals.

Compliance is checked by inspection.

Guide pulleys for flexible cords shall be dimensioned to prevent damage to the cords by excessive bending. Grooves in the pulleys shall be well rounded, the diameter of the pulley at the bottom of the groove being at least three times the diameter of the cord. Accessible metal pulleys shall be earthed.

Compliance is checked by inspection.

14. Normal operation

Components shall withstand, without excessive wear and other harmful effects, the mechanical, electrical and thermal stresses occurring in normal use.

For adaptors and connectors used to connect luminaires to the track, compliance is checked by the following tests in which “an operation” is either the insertion or withdrawal of an adaptor or the making or breaking of an electrical contact at a speed which corresponds to practical “usage”:

- a) The mechanical support system is checked by 100 operations.
- b) Electrical contacts which operate simultaneously with the mechanical fixing device are checked by 100 operations.
- c) Electrical contacts which are operated independently from the mechanical fixing device are checked by 1000 operations. After each 100 operations the contacts shall be moved to a fresh position on the track. This test is applicable only to adaptors.

The tests of *b)* and *c)* are made with a.c. at rated voltage and the test current shall be 1.25 times the rated current of the component. The power factor of the load shall be approximately 0.6, unless the component is declared to be unsuitable for the connection of inductive loads—see Sub-clause 5.6 *c)*, in which case the power factor shall be unity.

Si une inductance dans l'air est utilisée pour cette charge à facteur de puissance de 0,6, une résistance retenant approximativement 1% du courant passant dans l'inductance sera montée en parallèle avec cette inductance. Les inductances avec noyau magnétique peuvent être utilisées à condition d'avoir un courant sensiblement sinusoïdal. Aucun courant ne doit passer dans le circuit de mise à la terre.

Après l'essai, les échantillons doivent subir un essai de rigidité diélectrique conforme au paragraphe 18.3, la tension d'épreuve étant toutefois réduite à 1500 V.

Les échantillons ne doivent présenter :

- aucune usure compromettant leur emploi ultérieur ;
- aucune détérioration des enveloppes ou cloisons isolantes ;
- aucun desserrage des connexions électriques ou mécaniques.

Avant et après les essais de cet article, l'adaptateur doit être monté sur le rail et les contacts chargés à 1,5 fois le courant nominal de l'adaptateur. La chute de tension à travers chaque contact, y compris le contact de mise à la terre, ne doit pas dépasser 50 mV.

15. Endurance thermique et températures de fonctionnement

Les systèmes de rails pour luminaires doivent offrir une endurance thermique adéquate et ne doivent pas atteindre des températures excessives dans les conditions d'usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais des paragraphes 15.1 à 15.3.

15.1 L'endurance thermique d'un rail doit être vérifiée par l'essai suivant :

Une longueur de rail de 1,20 m est montée, comme en usage normal, suivant les instructions de montage du constructeur, dans une chambre chaude où est maintenue pendant 24 h à une température de 80 °C ou de $t_a + 55$ °C, la valeur la plus grande étant applicable. Après cet essai, le rail ne doit présenter aucun signe visible de détériorations et tout affaissement de la gaine isolante doit être tel que le rail continue de répondre aux prescriptions de l'article 16 (doigt d'épreuve, etc.).

15.2 Les parties conduisant le courant du système de rail et les composants montés doivent être conçus de manière à éviter toute température excessive due au passage du courant.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant :

Un luminaire d'un type conçu pour être utilisé avec le rail doit être monté sur le rail dans la position la plus défavorable en usage normal et connecté électriquement. Le rail doit être à nouveau chargé électriquement pour faire circuler un courant total, y compris le courant d'alimentation du luminaire, égal à son courant nominal, pendant une heure.

La température de toutes les parties du rail à l'essai ne doit pas dépasser 70 °C.

16. Protection contre les chocs électriques

Les rails doivent être construits de façon que leurs parties actives ne soient pas accessibles au toucher lorsque les rails sont montés et installés comme en usage normal.

16.1 Pour les rails destinés à être utilisés dans le volume normal d'accessibilité au toucher, la conformité est vérifiée par examen et par un essai avec le doigt d'épreuve normalisé décrit à la figure 2, page 48, et une sonde d'acier rigide de 1 mm de diamètre comme décrit à la figure 3, page 49.

If an air core inductor is used for the 0.6 power factor load, a resistor taking approximately 1% of the current through the inductor is connected in parallel with it. Iron core inductors may be used, provided the current is of substantially sinusoidal wave form. No current is passed through the earthing circuit.

After the test, the samples shall withstand an electric strength test made in accordance with Sub-clause 18.3, the test voltage however, being reduced to 1500 V.

The samples shall show:

- no wear impairing their further use;
- no deterioration of enclosures or barriers;
- no loosening of electrical or mechanical connections.

Before and after the tests of this clause, the adaptor shall be mounted on the track and the contacts loaded with 1.5 times the rated current of the adaptor. The voltage drop across each contact, including the earth contact, shall not exceed 50 mV.

15. Thermal endurance and operating temperatures

Luminaire track systems shall have adequate thermal endurance and shall not attain excessive temperatures in conditions of normal use.

Compliance is checked by the tests of Sub-clauses 15.1 to 15.3.

15.1 Thermal endurance of track shall be checked by the following test.

A 1.20 m length of track is mounted as in normal use, according to the manufacturer's installation instructions, in a heating cabinet which is maintained for 24 h at a temperature of 80°C or $t_a + 55^\circ\text{C}$; whichever is greater. After the test the track shall show no visible signs of deterioration and any shrinkage of the insulating liner shall be such that the track still complies with the requirements of Clause 16 (test finger, etc.).

15.2 Current-carrying parts of the track system and components as installed shall be so designed as to prevent excessive temperatures due to the passage of current.

Compliance is checked by the following test:

A typical luminaire designed to be used with the track shall be mounted on it in the most unfavourable position of normal use and electrically connected to it. The track shall be further electrically loaded so as to pass a total current, including the current to the luminaire, equal to its rated current, for a period of 1 h.

The temperature of any of the parts of the track under test shall not exceed 70°C.

16. Protection against electric shock

Tracks shall be so constructed that their live parts are not touchable when installed and wired as in normal use.

16.1 For tracks intended for use within normal arm's reach compliance is checked by inspection, and by a test with the standard test finger shown in Figure 2, page 48, and 1 mm diameter straight steel probe as shown in Figure 3, page 49.

- 16.2 Pour les rails qui *ne sont pas* destinés à être utilisés dans le volume normal d'accessibilité au toucher, et marqués en conséquence, la conformité est vérifiée par examen et par un essai seulement avec le doigt d'épreuve décrit à la figure 2, page 48.

Pour les essais des paragraphes 16.1 et 16.2, le doigt d'épreuve et la sonde d'épreuve (le cas échéant) sont appliqués dans toutes les positions possibles. Si nécessaire, une force de 30 N sera utilisée avec le doigt d'épreuve et une force de 1 N avec la sonde d'épreuve, un indicateur électrique étant utilisé pour déceler le contact avec les parties actives. Les éléments mobiles sont placés à la main dans la position la plus défavorable. Si ces éléments sont métalliques, ils ne doivent toucher aucune partie active du rail.

Note. — Il est recommandé d'utiliser une lampe pour indiquer le contact et la tension ne doit pas être inférieure à 40 V.

- 16.3 Les couvercles et autres parties assurant la protection contre le choc électrique doivent présenter une résistance mécanique convenable et doivent être fixés de façon sûre afin de ne pas se desserrer au cours d'une manipulation normale. La conformité est vérifiée par examen, par essai manuel et par les essais de l'article 8.

- 16.4 Les adaptateurs doivent être conçus de façon que les parties actives ne puissent pas être touchées lorsque l'adaptateur est engagé partiellement ou complètement et câblé comme en usage normal. La conformité est vérifiée par examen et par un essai effectué avec le doigt d'épreuve normalisé décrit à la figure 2. Ce doigt est appliqué dans toutes les positions possibles, si nécessaire avec une force de 30 N, un indicateur électrique étant employé pour déceler le contact avec les parties actives. Les parties mobiles sont placées à la main dans la position la plus défavorable. Si ces parties sont en métal, elles ne doivent toucher aucune partie active.

Note. — Il est recommandé d'utiliser une lampe pour indiquer le contact et la tension ne doit pas être inférieure à 40 V.

- 16.5 Il ne doit pas être possible d'enlever à la main les parties du rail ou du composant empêchant l'accès à des parties actives. Les dispositifs de fixation de ces parties doivent être isolés des parties actives. Pour les adaptateurs, cette prescription s'applique seulement lorsque l'adaptateur est fixé au rail.

La conformité est vérifiée par examen et par essai manuel.

- 16.6 Les connecteurs (et coupleurs) doivent être conçus de façon que les parties actives ne soient pas accessibles lorsque le connecteur est complètement engagé et câblé comme en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai spécifié au paragraphe 16.4 ci-dessus.

Les propriétés isolantes des peintures laquées et produits analogues ne doivent pas être considérées comme assurant la protection requise aux paragraphes 16.1 à 16.6.

17. Résistance à l'humidité

Les systèmes de rails et les composants doivent être garantis contre les conditions d'humidité pouvant se présenter en usage normal. La conformité est vérifiée par l'épreuve hygroscopique décrite dans cet article, immédiatement suivie par les essais de l'article 18.

Les entrées de câbles, s'il y en a, doivent être laissées ouvertes. S'il existe des entrées operculables, l'une d'elles doit être enfoncée.

Les composants, couvercles et autres parties, qui peuvent être enlevés à la main, sont retirés et soumis, si nécessaire, à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale.

- 16.2 For tracks *not* intended to be used within normal arm's reach and so marked, compliance is checked by inspection and by a test only with the standard test finger shown in Figure 2, page 48.

For the tests of Sub-clauses 16.1 and 16.2 the test finger and test probe (where appropriate) are applied in every possible position; if necessary, a force of 30 N shall be used with the test finger and a force of 1 N with the test probe, an electrical indicator being used to show contact with live parts. Movable parts are placed by hand in the most unfavourable position; if the parts are of metal, they shall not touch live parts of the track.

Note. — It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

- 16.3 Covers and other parts providing protection against shock shall have adequate mechanical strength and shall be reliably secured so that they will not work loose with normal handling. Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests of Clause 8.

- 16.4 Adaptors shall be so designed that live parts are not touchable when the adaptor is in partial or complete engagement and is wired as in normal use. Compliance is checked by inspection and by a test with the standard test finger shown in Figure 2. This finger is applied in every possible position if necessary with a force of 30 N, an electrical indicator being used to show contact with live parts. Movable parts are placed by hand in the most unfavourable position; if the parts are of metal they shall not touch live parts.

Note. — It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

- 16.5 It shall not be possible to remove, by hand, track or component parts preventing access to live parts. The means for fixing these parts shall be insulated from live parts. For adaptors, this requirement applies only when the adaptor is fitted to the track.

Compliance is checked by inspection and manual test.

- 16.6 Connectors (and couplers) shall be so designed that live parts are not accessible when the connector is completely engaged and wired as in normal use.

Compliance is checked by the test specified in Sub-clause 16.4 above.

The insulating properties of lacquer, enamel and the like shall not be relied upon to give the required protection in Sub-clauses 16.1 to 16.6.

17. Moisture resistance

Track systems and components shall be proof against humid conditions which may occur in normal use. Compliance is checked by the humidity treatment described in this clause, followed immediately by the tests of Clause 18.

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

Components, covers and other parts which can be removed by hand, are removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part.

Un échantillon du système est placé dans la position la plus défavorable en usage normal, dans une chambre humide contenant de l'air avec une humidité relative maintenue entre 91% et 95%. La température de l'air à tous les endroits où les échantillons peuvent être placés est maintenue, à 1°C près, à toute valeur T choisie suivant les besoins, entre 20°C et 30°C. Avant d'être placé dans la chambre humide, l'échantillon est porté à une température comprise entre T et $(T+4)^\circ\text{C}$.

L'échantillon est placé dans la chambre pendant 48 h.

Note. — Dans la plupart des cas, l'échantillon peut être amené à la température spécifiée comprise entre T et $(T+4)^\circ\text{C}$ en le maintenant dans une pièce à cette température pendant au moins 4 h avant le traitement à l'humidité.

Afin de réaliser les conditions spécifiées dans la chambre, il est nécessaire d'assurer une circulation constante de l'air à l'intérieur et en général d'utiliser une chambre calorifugée.

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

18. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

18.1 La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique du rail doivent avoir des valeurs appropriées.

La conformité est vérifiée par les essais des paragraphes 18.2 et 18.3 ci-dessous, effectués sur l'échantillon.

Ces essais devront être effectués immédiatement après l'épreuve hygroscopique spécifiée à l'article 17. Les essais doivent être faits dans la chambre humide ou dans la pièce où l'échantillon a été porté à la température prescrite après réassemblage des parties qui auraient pu être enlevées. Les interrupteurs, s'il y en a, doivent être mis sur la position «FERMÉ» pour tous les essais, à l'exception des essais entre parties actives qui sont isolées par la manœuvre d'un interrupteur. Une feuille métallique doit être placée sur l'extérieur des parties isolantes du rail adjacentes aux conducteurs. Une telle feuille doit passer directement au-dessus des ouvertures dans l'isolant et non être poussée à l'intérieur.

18.2 La résistance d'isolement doit être mesurée avec une tension continue d'approximativement 500 V à la température utilisée pour l'essai du paragraphe 15.1.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 100 M Ω divisés par la longueur en mètres du rail à l'essai, entre parties actives de différente polarité et entre parties actives et la terre.

Note. — La valeur de 100 M Ω est à l'étude.

18.3 La rigidité diélectrique du système doit être essayée avec une tension de forme sensiblement sinusoïdale, d'une fréquence de 50 Hz appliquée pendant 1 min entre les parties indiquées au paragraphe 18.2. La tension d'essai est $2 U + 1000$ pour l'isolation fonctionnelle, et $2 U + 3500$ pour la double isolation et l'isolation renforcée, U étant la tension de fonctionnement. Initialement la tension appliquée ne dépasse pas la moitié de la valeur prescrite, puis elle est élevée rapidement à cette valeur.

Aucune perforation ni contournement ne doit se produire pendant l'essai. Les effluves qui ne provoquent pas de chute de tension (mesurée aux points d'application) sont négligées.

19. Résistance du matériau isolant à la chaleur et à l'inflammation

Les parties externes des systèmes de rails en matière isolante assurant la protection contre les chocs électriques et les parties en matière isolante qui maintiennent les parties actives en position doivent être suffisamment résistantes à la chaleur et à l'inflammation. La conformité est jugée en soumettant les éléments aux essais suivants:

A sample of the system is placed in the most unfavourable position of normal use, 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 T between 20 °C and 30 °C. Before being placed in the humidity cabinet, the sample is brought to a temperature between T and $(T+4)$ °C.

The sample is kept in the cabinet for 48 h.

Note. — In most cases the sample may be brought to the specified temperature between T and $(T+4)$ °C by keeping it in a room at this temperature for at least four hours before the humidity treatment.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet it is necessary to ensure constant circulation of the air within 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.

18. Insulation resistance and electric strength

18.1 The insulation resistance and the electric strength of track shall be adequate.

Compliance is checked by the tests in Sub-clauses 18.2 and 18.3 below on the test sample.

These tests shall be carried out immediately after the humidity test specified in Clause 17. The tests shall be made in the humidity cabinet or the room in which the sample was brought to the prescribed temperature, after reassembly of those parts which may have been removed. Switches, if any, are placed in the “ON” position for all tests, except for tests between live parts which are separated by the action of a switch. Metal foil shall be placed on the outside of insulated parts of the track adjacent to the conductors. Such foil shall bridge directly across any openings in the insulation and shall not be pushed into them.

18.2 The insulation resistance shall be measured with a d.c. voltage of approximately 500 V at the temperature used for the test of Sub-clause 15.1.

The insulation resistance shall not be less than 100 M Ω divided by the length in metres of track under test, between live parts of different polarity and between live parts and earth.

Note. — The value of 100 M Ω is under consideration.

18.3 The electrical strength of the system shall be tested by a voltage of substantially sinusoidal wave form, having a frequency of 50 Hz, applied for one minute between the parts indicated in Sub-clause 18.2. The test voltage is $2 U + 1000$ for functional insulation and $2 U + 3500$ for double insulation and reinforced insulation, where U is the working voltage. Initially not more than half this voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test. Glow discharges which do not cause a drop in voltage (when measured across the points of application) are ignored.

19. Resistance of insulating material to heat and ignition

External parts of track systems of insulating material providing protection against electric shock, and parts of insulating material retaining live parts in position, shall be sufficiently resistant to heat and ignition. Compliance is decided by subjecting the parts to the following tests:

19.1 *Résistance à la chaleur*

Les rails soumis à l'essai du paragraphe 19.1.1 et les adaptateurs et composants à l'essai du paragraphe 19.1.2.

19.1.1 *Essai*

Cet essai est effectué au moyen d'un appareil ayant une lame rectangulaire avec un bord de 0,7 mm de large qui peut être appliquée contre l'échantillon comme indiqué à la figure 4, page 49.

Deux échantillons de la matière isolante du rail, d'environ 100 mm de longueur et d'une largeur inférieure à celle de la lame de l'appareil d'essai, sont prélevés en deux endroits différents du rail.

Chaque échantillon sera placé dans la position indiquée sur la figure 4. La force appliquée sur la lame sera de 5 N.

L'appareil avec l'échantillon en position est maintenu pendant 4 h dans une chambre chaude à une température de 80 °C ou de $t_a + 55$ °C, la valeur la plus grande étant applicable. L'échantillon est alors retiré de l'appareil et pendant 10 s refroidi par immersion dans l'eau froide.

L'épaisseur de la matière isolante est mesurée immédiatement au point d'application et en des points situés à 1 cm de chaque côté de ce point au moyen d'un microscope de mesure. L'épaisseur dans la zone d'application ne doit pas être inférieure de 50 % à la moyenne des épaisseurs aux deux autres points de mesure.

Note. — Cet essai est en accord avec l'essai donné dans la Publication 227 de la CEI pour l'isolant en PVC des câbles isolés (voir l'article 11 de la Publication 227 de la CEI).

19.1.2 *Essai*

Cet essai est effectué au moyen de l'appareil décrit à la figure 5, page 50, dans une chambre chaude à une température de $t_a + 25 \pm 2$ °C avec un minimum de 125 °C pour des parties maintenant en place les parties actives et un minimum de 80 °C pour des autres parties assurant la protection contre les chocs électriques. La surface de la partie en essai doit être placée en position horizontale et une bille d'acier de 5 mm de diamètre appliquée sur la surface avec une force de 20 N. Après 1 h, la bille doit être enlevée de l'échantillon et l'échantillon refroidi par immersion dans l'eau froide pendant 10 s. Le diamètre de l'impression sera alors mesuré et ne doit pas dépasser 2 mm.

19.2 *Résistance à l'inflammation*

Les parties en matière isolante maintenant en place les parties actives doivent être soumises à un essai effectué avec un mandrin conique chauffé électriquement dans l'appareil décrit à la figure 6, page 50.

Le mandrin est inséré dans un trou conique percé dans la partie à tester de telle sorte que des portions de la partie conique du mandrin d'égale longueur ressortent des deux côtés. L'échantillon est appliqué sur le mandrin avec une force de 12 N. Le dispositif grâce auquel la force est appliquée est alors verrouillé pour empêcher tout mouvement ultérieur.

Le mandrin est chauffé aux températures suivantes dans un temps d'approximativement 3 min :

- 500 °C pour les parties fixes qui, en emploi normal, sont en contact avec les surfaces d'appui;
- 300 °C pour les autres parties.

La température est maintenue dans la limite de ± 10 °C à cette valeur pendant 2 min et est mesurée par un thermocouple placé à l'intérieur du mandrin.