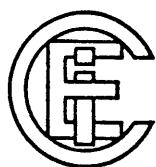


NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
669-1

1981



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

MODIFICATION
n° 1
AMENDMENT
No. 1
Novembre 1987
November 1987

Modification n° 1 à la Publication 669-1 (1981)

Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues

Première partie: Prescriptions générales

Amendment No. 1 to Publication 669-1 (1981)

Switches for household and similar fixed-electrical installations

Part 1: General requirements

PRÉFACE

La présente modification a été établie par le Sous-Comité n° 23B: Prises de courant et interrupteurs, du Comité d'Etudes N° 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de la présente modification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
23B(BC)50 23B(BC)51 23B(BC)62	23B(BC)55 23B(BC)56 23B(BC)71	23B(BC)59	23B(BC)66

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toutes informations sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette modification.

Page 4

PRÉFACE

Ajouter ce qui suit à la liste des publications citées:

719 (1981): Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre et de tension nominale au plus égale à 450/750 V.

Autres publications citées:

Norme ISO 1456 (1974): Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome.

Norme ISO 2081 (1973): Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier.

Norme ISO 2093 (1973): Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques d'étain.

Page 8

1. Domaine d'application

Ajouter ce qui suit à la fin de la première phrase:

Le courant assigné est limité à 10 A pour les interrupteurs pourvus de bornes sans vis.

Une extension aux valeurs de courant assigné supérieures à 10 A est à l'étude.

Page 8

2. Définitions

Ajouter la nouvelle définition suivante:

2.4^{bis} Un organe de serrage d'une borne est la (les) partie(s) nécessaire(s) pour le serrage mécanique et la connexion électrique du (des) conducteur(s).

PREFACE

This amendment has been prepared by Sub-Committee 23B: Plugs, Socket-outlets and Switches, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical Accessories.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
23B(CO)50 23B(CO)51 23B(CO)62	23B(CO)55 23B(CO)56 23B(CO)71	23B(CO)59	23B(CO)66

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

Page 5

PREFACE

Add the following to the list of publications quoted:

719 (1981): Calculation of the Lower and Upper Limits for the Average Outer Dimensions of Cables with Circular Copper Conductors and of Rated Voltages up to and including 450/750 V.

Other publications quoted.

ISO Standard 1456 (1974): Metallic Coatings – Electroplated Coatings of Nickel plus Chromium.

ISO Standard 2081 (1973): Metallic Coatings – Electroplated Coatings of Zinc on Iron or Steel.

ISO Standard 2093 (1973): Metallic Coatings – Electroplated Coatings of Tin.

Page 9

1. Scope

Add the following at the end of the first paragraph:

The rated current is limited to 10 A for switches provided with screwless terminals.

The extension to rated current values above 10 A is under consideration.

Page 9

2. Definitions

Add the following new definition:

2.4^{bis} A *clamping unit* of a terminal is the part(s) necessary for the mechanical clamping and the electrical connection of the conductor(s).

Page 12**4. Généralités sur les essais****4.4 Ajouter ce qui suit:**

Pour les essais du paragraphe 11.3.11, des échantillons supplémentaires d'interrupteurs ayant au total au moins cinq bornes sans vis sont exigés.

Page 16**6. Classification**

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

6.1.9 D'après le type de borne en:

- interrupteurs avec bornes à vis;
- interrupteurs avec bornes sans vis pour conducteurs rigides seulement;
- interrupteurs avec bornes sans vis pour conducteurs rigides et souples.

Page 20**7. Marques et indications****7.1 Ajouter ce qui suit:**

En plus, les interrupteurs ayant des bornes sans vis doivent être marqués d'une indication relative à la possibilité de n'introduire que des conducteurs rigides pour les interrupteurs qui présentent cette particularité.

L'information peut être mise ou sur l'interrupteur et/ou sur l'emballage.

Page 32**11. Bornes****11.1 Ajouter ce qui suit:**

Tous les essais sur les bornes, à l'exception de l'essai du paragraphe 11.3.11, doivent être effectués après l'essai de l'article 14.

11.2.5 Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

Les bornes à vis doivent être conçues de façon telle qu'elles serrent le(s) conducteur(s) sans endommager exagérément le(s) conducteur(s).

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

On insère dans la borne un (ou plusieurs) conducteur(s) rigide(s) (massif(s) ou câblé(s)), conformément au tableau II ayant d'abord la plus petite section et ensuite la plus grande, les vis ou écrous de serrage étant serrés avec le couple indiqué au tableau V.

Page 13**4. General notes on tests****4.4 Add the following:**

For the tests of Sub-clause 11.3.11, additional samples of switches having in total at least five screwless terminals are required.

Page 17**6. Classification**

Add the following new sub-clause:

6.1.9 According to type of terminal:

- switches with screw-type terminals;
- switches with screwless terminals for rigid conductors only;
- switches with screwless terminals for rigid and flexible conductors.

Page 21**7. Markings****7.1 Add the following:**

In addition, switches with screwless terminals shall be marked with an indication of the suitability to accept rigid conductors only, for those switches having this restriction.

The information may be put on the switch and/or the packaging unit.

Page 33**11. Terminals****11.1 Add the following:**

All the tests on terminals, with the exception of the test of Sub-clause 11.3.11, shall be carried out after the test of Clause 14.

11.2.5 Replace the text of this sub-clause by the following:

Screw-type terminals shall be so designed that they clamp the conductor(s) without undue damage to the conductor(s).

Compliance is checked by the following test:

The terminal is fitted with rigid (solid or stranded) conductor(s), according to Table II: first with the smallest and then with the largest cross-sectional area, the clamping screws or nuts being tightened with the torque according to Table V.

L'un après l'autre chaque conducteur est soumis séparément à deux mouvements circulaires comme indiqué à la figure 2A, page 18, en utilisant la valeur H convenable.

Le conducteur est déplacé dans une direction à la vitesse constante de 1 tour pendant 5 s.

Au cours du mouvement circulaire, le conducteur est soumis à une traction dont la valeur est indiquée au tableau III.

La borne ne doit pas être soumise à des forces supplémentaires de torsion et de traction.

Pendant l'essai, le conducteur massif ou un brin quelconque du conducteur câblé ne doit ni s'échapper ni se rompre à la borne.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

11.3 Bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre

11.3.1 Les bornes sans vis peuvent être soit du type pour conducteurs rigides en cuivre seulement soit du type pour conducteurs rigides et pour conducteurs souples en cuivre.

Pour ce dernier type, les essais sont effectués d'abord avec conducteurs rigides et après avec conducteurs souples.

Ce paragraphe n'est pas applicable aux interrupteurs pourvus de:

- bornes sans vis nécessitant la fixation de pièces spéciales sur les âmes des conducteurs avant le serrage dans la borne, par exemple les raccords de connexion à clips;
- bornes sans vis nécessitant un torsadage des âmes des conducteurs, par exemple celles avec épissure;
- bornes sans vis assurant un contact direct avec l'âme des conducteurs au moyen de lames ou de pointes pénétrant à travers l'enveloppe isolante.

11.3.2 Les bornes sans vis doivent être munies d'organes de serrage permettant le raccordement convenable des conducteurs rigides en cuivre ou de conducteurs en cuivre rigides et souples ayant les sections nominales indiquées dans le tableau V A ci-après.

TABLEAU V A

Courant assigné (A)	Taille de la borne	Conducteurs		
		Sections nominales (mm ²)	Diamètre de l'âme rigide la plus forte** (mm)	Diamètre de l'âme souple la plus forte** (mm)
4	0	0,75–1	1,19	–
6	1	1 –1,5	1,45	1,73
10	2*	1,5 –2,5	2,13	2,21

* Chaque borne d'alimentation des interrupteurs autre que celles des modèles numéros 3, 03 et 7 doit permettre le raccordement de deux conducteurs de 2,5 mm². Dans ce cas une borne de taille 2 avec les organes de serrage séparés et indépendants doit être employée pour chaque conducteur.

** Les diamètres indiqués dans le tableau sont de 5 % supérieurs au diamètre selon la Publication 719 de la CEI pour les conducteurs qui ont la plus grande section nominale.

La conformité est vérifiée par examen et par introduction de conducteurs de la plus petite et de la plus forte section spécifiée.

L'application des bornes sans vis aux conducteurs de section plus grosse est à l'étude.

Each conductor in turn is subjected separately to two circular motions as shown in Figure 2A, page 18, using the appropriate H value.

The conductor is moved in one direction at a constant speed of 1 turn per 5 s.

During the circular motion, the conductor is subjected to a pull having a value shown in Table III.

The terminal shall not be subjected to additional torsion and pull forces.

During the test, the solid conductor or any strands of a stranded conductor shall not come out of or break at the terminal.

Add the following new sub-clause:

11.3 Screwless terminals for external copper conductors

11.3.1 Screwless terminals may be of the type suitable for rigid copper conductors only or of the type suitable for both rigid and flexible copper conductors.

For the latter type, the tests are carried out with rigid conductors first and then repeated with flexible conductors.

This sub-clause is not applicable to switches provided with:

- screwless terminals requiring the fixing of special devices to the conductors before clamping them in the screwless terminal, for example flat push-on connectors;
- screwless terminals requiring twisting of the conductors, for example those with twisted joints;
- screwless terminals providing direct contact to the conductors by means of edges or points penetrating the insulation.

11.3.2 Screwless terminals shall be provided with clamping units which allow the proper connection of rigid or of rigid and flexible copper conductors having nominal cross-sectional areas as shown in Table V A below.

TABLE V A

Rated current (A)	Terminal size	Conductors		
		Nominal cross-sectional areas (mm ²)	Diameter of largest rigid conductor** (mm)	Diameter of largest flexible conductor** (mm)
4	0	0.75–1	1.19	–
6	1	1 –1.5	1.45	1.73
10	2*	1.5 –2.5	2.13	2.21

* Each supply terminal of switches other than those of pattern numbers 3, 03 and 7, shall allow the connection of two 2.5 mm² conductors. In such a case a terminal of size 2 with separate independent clamping means for each conductor shall be used.

** The diameters shown in the table are 5% larger than the diameters, according to IEC Publication 719, for the conductors with the largest nominal cross-sectional area.

Compliance is checked by inspection and by fitting conductors of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

The application of screwless terminals for conductors of larger cross-sectional area is under consideration.

- 11.3.3 Les bornes sans vis doivent permettre le raccordement du conducteur sans préparation spéciale.

La conformité est vérifiée par examen.

Le terme «préparation spéciale» comprend l'étamage des fils du conducteur, l'utilisation d'embouts, etc., mais ne comprend pas la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ou le torsadage d'un conducteur souple pour en consolider l'extrémité.

- 11.3.4 Les parties des bornes sans vis principalement affectées au transport du courant doivent être en matériau comme spécifié au paragraphe 21.5.

La conformité est vérifiée par examen et par analyse chimique.

Les ressorts, organes élastiques, plaquettes de serrage et organes analogues ne sont pas considérés comme des parties principalement destinées au transport de courant.

Des prescriptions particulières vérifiées par un essai de résistance à la corrosion sont à l'étude.

- 11.3.5 Les bornes sans vis doivent être prévues de telle façon qu'elles serrent les conducteurs spécifiés avec une pression de contact suffisante et sans dommage exagéré pour le conducteur.

L'âme du conducteur doit être serrée entre des surfaces métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai du paragraphe 11.3.10.

- 11.3.6 La façon de réaliser l'insertion et la déconnexion des conducteurs doit être facile à reconnaître.

La déconnexion d'un conducteur doit nécessiter une opération, autre qu'une seule traction sur le conducteur, telle qu'elle puisse être effectuée manuellement à l'aide ou non d'un outil d'usage courant.

L'orifice pour l'utilisation d'un outil destiné à faciliter l'insertion ou la connexion doit pouvoir être facilement distingué de l'orifice destiné au conducteur.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai du paragraphe 11.3.10.

- 11.3.7 Les bornes sans vis destinées à être utilisées pour l'interconnexion d'au moins deux conducteurs doivent être conçues de façon que:

- lors de l'insertion, le fonctionnement de l'organe de serrage d'un des conducteurs soit indépendant du fonctionnement de celui de l'autre conducteur;
- lors de la déconnexion, les conducteurs puissent être débranchés soit en même temps, soit séparément;
- chaque conducteur soit introduit dans un organe de serrage séparé (pas nécessairement dans des orifices séparés).

On doit pouvoir serrer de façon sûre n'importe quel nombre de conducteurs jusqu'au maximum prévu.

La conformité est vérifiée par examen et par des essais avec les conducteurs appropriés (nombre et dimensions).

11.3.3 Screwless terminals shall allow the conductor to be connected without special preparation.

Compliance is checked by inspection.

The term "special preparation" covers soldering of the wires of the conductor, use of terminal ends, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal or the twisting of a flexible conductor to consolidate the end.

11.3.4 Parts of screwless terminals mainly intended for carrying current shall be of materials as specified in Sub-clause 21.5.

Compliance is checked by inspection and by chemical analysis.

Springs, resilient units, clamping plates and the like are not considered as parts mainly intended for carrying current.

Particular requirements verified by a test for determining the resistance to corrosion are under consideration.

11.3.5 Screwless terminals shall be so designed that they clamp the specified conductors with sufficient contact pressure and without undue damage to the conductor.

The conductor shall be clamped between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and by the test of Sub-clause 11.3.10.

11.3.6 It shall be clear how the insertion and disconnection of the conductors is intended to be effected.

The intended disconnection of a conductor shall require an operation, other than a pull on the conductor, such that it can be effected manually with or without the help of a tool in normal use.

Openings for the use of a tool intended to assist the insertion or disconnection shall be clearly distinguishable from the opening intended for the conductor.

Compliance is checked by inspection and by the test of Sub-clause 11.3.10.

11.3.7 Screwless terminals which are intended to be used for the interconnection of two or more conductors shall be so designed that:

- during the insertion, the operation of the clamping means of one of the conductors is independent of the operation of that of the other conductor(s);
- during the disconnection, the conductors can be disconnected either at the same time or separately;
- each conductor is introduced in a separate clamping unit (not necessarily in separate holes).

It shall be possible to clamp securely any number of conductors up to the maximum as designed.

Compliance is checked by inspection and by tests with the appropriate conductors (number and size).

11.3.8 Les bornes sans vis doivent être conçues de telle façon qu'une mauvaise insertion du conducteur soit empêchée et qu'une insertion convenable soit évidente.

Pour l'application de cette prescription, une indication appropriée de la longueur de l'enveloppe isolante à enlever avant l'introduction du conducteur dans la borne sans vis peut être soit portée sur l'interrupteur, soit donnée dans une notice d'instructions qui accompagne l'interrupteur.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais du paragraphe 11.3.10.

11.3.9 Les bornes sans vis doivent être fixées correctement à l'interrupteur.

Elles ne doivent pas prendre de jeu lorsqu'on introduit ou déconnecte les conducteurs, pendant l'installation.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais du paragraphe 11.3.10.

Un recouvrement par de la matière de remplissage sans autre moyen de blocage n'est pas suffisant. Des résines autodurcissables peuvent cependant être utilisées pour bloquer les parties des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts mécaniques en usage normal.

11.3.10 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes mécaniques se produisant en usage normal.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant qui est effectué avec des conducteurs non isolés sur une borne sans vis de chaque échantillon.

L'essai est effectué avec des conducteurs en cuivre massifs, d'abord avec des conducteurs de la plus forte section, puis avec des conducteurs de la plus petite section spécifiées au paragraphe 11.3.2.

Les conducteurs sont introduits et déconnectés cinq fois, des conducteurs neufs étant utilisés chaque fois, sauf à la cinquième fois, les conducteurs utilisés pour la quatrième insertion étant alors serrés au même endroit. Pour chaque insertion, les conducteurs sont poussés aussi loin que possible dans la borne ou sont insérés de façon qu'un raccordement convenable soit évident.

Après chaque insertion, le conducteur est soumis à une force de traction ayant la valeur indiquée dans le tableau V B; la force de traction est appliquée sans secousse pendant 1 min suivant l'axe longitudinal du logement du conducteur.

TABLEAU V B

Taille de la borne	Force de traction (N)
0	30
1	30
2	30

Pendant l'application de la force de traction, le conducteur ne doit pas sortir de la borne sans vis.

L'essai est alors répété avec des conducteurs en cuivre rigides câblés des plus forte et plus petite sections spécifiées au paragraphe 11.3.2; ces conducteurs ne sont toutefois introduits et déconnectés qu'une seule fois.

Les bornes sans vis prévues pour conducteurs rigides et conducteurs souples doivent être essayées aussi avec des conducteurs souples, en effectuant cinq insertions et cinq déconnexions.

11.3.8 Screwless terminals shall be so designed that undue insertion of the conductor is prevented and adequate insertion is obvious.

For the purpose of this requirement, an appropriate marking indicating the length of insulation to be removed before the insertion of the conductor into the screwless terminal may be put on the switch or given in an instructional sheet which accompanies the switch.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Sub-clause 11.3.10.

11.3.9 Screwless terminals shall be properly fixed to the switch.

They shall not work loose when the conductors are inserted or disconnected during installation.

Compliance is checked by inspection and by the tests of Sub-clause 11.3.10.

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

11.3.10 Screwless terminals shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following test, which is carried out with uninsulated conductors on one screwless terminal of each sample.

The test is carried out with solid copper conductors, first with conductors having the largest cross-sectional area, and then with conductors having the smallest cross-sectional area specified in Sub-clause 11.3.2.

Conductors are inserted and disconnected five times, new conductors being used each time, except for the fifth time, when the conductors used for the fourth insertion are clamped at the same place. For each insertion, the conductors are either pushed as far as possible into the terminal or are inserted so that adequate connection is obvious.

After each insertion, the conductor is subjected to a pull of the value shown in Table V B; the pull is applied without jerks, for 1 min, in the direction of the longitudinal axis of the conductor space.

TABLE V B

Terminal size	Pull (N)
0	30
1	30
2	30

During the application of the pull, the conductor shall not come out of the screwless terminal.

The test is then repeated with rigid stranded copper conductors having the largest and smallest cross-sectional areas specified in Sub-clause 11.3.2; these conductors are, however, inserted and disconnected only once.

Screwless terminals intended for both rigid and flexible conductors, shall also be tested with flexible conductors, applying five insertions and disconnections.

Pendant l'essai, le conducteur ne doit pas bouger notablement dans l'organe de serrage.

Après ces essais, ni les bornes, ni les organes de serrage ne doivent avoir pris de jeu et les conducteurs ne doivent présenter aucune détérioration nuisant à leur emploi ultérieur.

11.3.11 Les bornes sans vis doivent supporter les contraintes électriques et thermiques se vérifiant en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais suivants a) et b) qui sont effectués sur cinq bornes sans vis des interrupteurs qui n'ont pas été utilisés pour l'un quelconque des autres essais.

Les deux essais sont effectués avec des conducteurs en cuivre neufs.

a) *L'essai est effectué en faisant passer dans les bornes sans vis, pendant 1 h, un courant alternatif comme spécifié dans le tableau V C et en raccordant les conducteurs massifs rigides de longueur 1 m et ayant la section comme spécifié dans le même tableau. L'essai est effectué sur chaque organe de serrage.*

TABLEAU V C

Courant assigné (A)	Courant d'essai (A)	Section du conducteur (mm ²)
4	9	0,75
6	13,5	1
10	17,5	1,5
Pour les interrupteurs ayant un courant assigné différent des courants préférentiels, le courant d'essai est déterminé par interpolation entre les courants préférentiels inférieur et supérieur et la section des conducteurs est choisie égale à celle spécifiée pour le courant assigné préférentiel plus élevé.		

Pendant l'essai on ne fait pas passer le courant à travers l'interrupteur, mais seulement à travers les bornes.

Immédiatement après cette période, sous le courant assigné, la chute de tension dans chaque borne sans vis est mesurée.

En aucun cas, la chute de tension ne doit pas dépasser 15 mV.

Les mesures sont faites à travers chaque borne sans vis et aussi près que possible de la zone de contact.

Si le raccordement en arrière de la borne n'est pas accessible, le deuxième point de connexion dans le cas d'interrupteurs à deux directions peut être employé pour le conducteur de retour; dans le cas d'interrupteurs à une direction, l'échantillon peut être convenablement préparé par le constructeur: on doit prendre soin de ne pas compromettre l'utilisation ultérieure des bornes.

On doit prendre soin que, pendant la période de l'essai, y compris les mesures, les conducteurs et les dispositifs de mesure ne soient pas déplacés de façon notable.

b) *Les bornes sans vis déjà soumises à la détermination des chutes de tension spécifiées dans l'essai du point a) précédent sont essayées comme suit.*

Pendant l'essai, on fait passer un courant égal à la valeur du courant d'essai indiquée au tableau V C.

During the test the conductors shall not move noticeably in the clamping unit.

After these tests, neither the terminals nor the clamping means shall have worked loose and the conductors shall show no deterioration impairing their further use.

11.3.11 Screwless terminals shall withstand the electrical and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by the following tests a) and b), which are carried out on five screwless terminals which have not been used for any other test.

Both tests are carried out with new copper conductors.

a) *The test is carried out loading the screwless terminals for 1 h with an alternating current as specified in Table V C, and connecting rigid solid conductors 1 m long having the cross-sectional area as specified in the same table.*

The test is carried out on each clamping unit.

TABLE V C

Rated current (A)	Test current (A)	Cross-sectional area of the conductor (mm ²)
4	9	0.75
6	13.5	1
10	17.5	1.5

For switches having rated current different from the preferred ones, the test current is determined by interpolation between the next lower and higher preferred rated currents and the cross sectional area of the conductors is chosen equal to the one specified for the next higher preferred rated current.

During the test the current is not passed through the switch, but only through the terminals.

Immediately after this period, the voltage drop across each screwless terminal is measured with rated current flowing.

In no case shall the voltage drop exceed 15 mV.

The measurements are made across each screwless terminal and as near as possible to the place of contact.

If the back connection of the terminal is not accessible, the second connecting point in the case of two-way switches may be used for the returning wire; in the case of one-way switches the samples may be adequately prepared by the maker; care shall be taken not to affect the behaviour of the terminal.

Care shall be taken that, during the period of the test, including the measurements, the conductors and the measurement means are not moved noticeably.

b) *The screwless terminals already subjected to the determination of the voltage drop specified in the previous test of Item a) are tested as follows.*

During the test, a current equal to the test current value given in Table V C is passed.

Toute l'installation d'essai, y compris les conducteurs, ne doit pas être déplacée avant que les essais de chute de tension soient terminés.

Les bornes sont soumises à 192 cycles de température, chaque cycle ayant une durée de 1 h environ et exécuté comme suit:

- on fait passer le courant pendant 30 min environ,*
- on ne fait pas passer de courant pendant les 30 min suivantes environ.*

La chute de tension de chaque borne est déterminée comme spécifié pour l'essai du point a) après chacun des 24 cycles de température et après achèvement des 192 cycles de température.

En aucun cas, la chute de tension ne doit dépasser la plus petite des deux valeurs: 22,5 mV ou deux fois la valeur mesurée après le 24^e cycle.

Après cet essai, un examen sous une vue normale ou corrigée sans agrandissement supplémentaire ne doit déceler aucune modification empêchant indiscutablement une utilisation ultérieure telle que craquelures, déformations ou similaires.

De plus, l'essai de résistance mécanique selon le paragraphe 11.3.10 est répété et tous les échantillons doivent y résister.

Page 80

21. Vis, parties transportant le courant et connexions

21.5 Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit

Les parties transportant le courant, y compris celles des bornes (ainsi que les bornes de terre), doivent être en métal ayant, dans les conditions se produisant dans le matériel, une résistance mécanique, une conductivité électrique et une résistance à la corrosion convenables en fonction de l'usage auquel elles sont destinées.

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par analyse chimique.

Des exemples de métaux convenables, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites permises de température et dans des conditions normales de pollution chimique sont:

- le cuivre;*
- un alliage contenant au moins 58% de cuivre pour les pièces laminées (à froid) ou au moins 50% pour les autres pièces;*
- l'acier inoxydable contenant au moins 13% de chrome et pas plus de 0,09% de carbone;*
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de zinc conformément à la norme ISO 2081, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 5 µm, condition d'utilisation ISO n° 1, pour le matériel ordinaire;*
 - 12 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour le matériel protégé contre les chutes et projections d'eau;*
 - 25 µm, condition d'utilisation ISO n° 3, pour le matériel protégé contre les jets d'eau;**
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique de nickel et de chrome, conformément à la norme ISO 1456, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 20 µm, condition d'utilisation ISO n° 2, pour matériel ordinaire;**

The whole test arrangement, including the conductors, shall not be moved until the measurements of the voltage drop have been completed.

The terminals are subjected to 192 temperature cycles, each cycle having a duration of approximately 1 h and being carried out as follows:

- the current is flowing for approximately 30 min;*
- for a further 30 min approximately no current is flowing.*

The voltage drop in each screwless terminal is determined as prescribed for the test of Item a) after every 24 temperature cycles and after the 192 temperature cycles have been completed.

In no case shall the voltage drop exceed 22.5 mV or two times the value measured after the 24th cycle, whichever is the smaller.

After this test an inspection by the normal or corrected vision without additional magnification shall show no changes evidently impairing further use such as cracks, deformations or the like.

Furthermore, the mechanical strength test according to Sub-clause 11.3.10 is repeated and all samples shall withstand this test.

Page 81

21. Screws, current-carrying parts and connections

21.5 Replace the text of this sub-clause by the following:

Current-carrying parts, including those of terminals (also earthing terminals), shall be of a metal having, under the conditions occurring in the equipment, mechanical strength, electrical conductivity and resistance to corrosion adequate for their intended use.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by chemical analysis.

Examples of suitable metals, when used within the permissible temperature range and under normal conditions of chemical pollution, are:

- copper;
- an alloy containing at least 58% copper for parts made from rolled sheet (in cold condition) or at least 50% copper for other parts;
- stainless steel containing at least 13% chromium and not more than 0.09% carbon;
- steel provided with an electroplated coating of zinc according to ISO Standard 2081, the coating having a thickness of at least:
 - 5 µm, service condition ISO No. 1, for ordinary equipment;
 - 12 µm, service condition ISO No. 2, for drip-proof and splash-proof equipment;
 - 25 µm, service condition ISO No. 3, for jet-proof and watertight equipment;
- steel provided with an electroplated coating of nickel and chromium according to ISO Standard 1456, the coating having a thickness of at least:
 - 20 µm, service condition ISO No. 2, for ordinary equipment;

- 30 μm , condition d'utilisation ISO n° 3, pour le matériel protégé contre les projections d'eau;
- 40 μm , condition d'utilisation ISO n° 4, pour le matériel protégé contre les jets d'eau;
- l'acier recouvert d'un revêtement électrolytique d'étain conformément à la norme ISO 2093, le revêtement ayant une épaisseur d'au moins:
 - 12 μm , condition d'utilisation ISO n° 2, pour le matériel ordinaire;
 - 20 μm , condition d'utilisation ISO n° 3, pour le matériel protégé contre les projections d'eau;
 - 30 μm , condition d'utilisation ISO n° 4, pour le matériel protégé contre les jets d'eau.

Les parties transportant le courant qui peuvent être soumises à l'usure mécanique ne doivent pas être constituées d'acier revêtu électrolytiquement.

Dans des conditions humides, les métaux présentant une grande différence de potentiel électrochimique entre eux ne doivent pas être mis en contact l'un avec l'autre.

La conformité est vérifiée par un essai qui est à l'étude.

La prescription de ce paragraphe ne s'applique pas aux vis, écrous, rondelles, organes de serrage et parties similaires de bornes.