

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60335-2-76

Edition 1.1

1999-06

Edition 1:1997 consolidée par l'amendement 1:1999
Edition 1:1997 consolidated with amendment 1:1999

**Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues –**

**Partie 2-76:
Règles particulières pour les électrificateurs
de clôtures**

**Safety of household and similar electrical
appliances –**

**Part 2-76:
Particular requirements for electric fence
energizers**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60335-2-76:1997+A1:1999

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60335-2-76

Edition 1.1

1999-06

Edition 1:1997 consolidée par l'amendement 1:1999
Edition 1:1997 consolidated with amendment 1:1999

**Sécurité des appareils électrodomestiques
et analogues –**

**Partie 2-76:
Règles particulières pour les électrificateurs
de clôtures**

**Safety of household and similar electrical
appliances –**

**Part 2-76:
Particular requirements for electric fence
energizers**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Définitions	8
3 Prescriptions générales	12
4 Conditions générales d'essais	14
5 Caractéristiques de sortie	16
6 Classification	18
7 Marquage et indications	18
8 Protection contre l'accès aux parties actives	20
9 Démarrage des appareils à moteur	20
10 Puissance et courant	22
11 Echauffements	22
12 Vacant	24
13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime	24
14 Surtensions transitoires	26
15 Résistance à l'humidité	28
16 Courant de fuite et rigidité diélectrique	28
17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	30
18 Endurance	30
19 Fonctionnement anormal	32
20 Stabilité et dangers mécaniques	36
21 Résistance mécanique	36
22 Construction	38
23 Conducteurs internes	42
24 Composants	42
25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	44
26 Bornes pour conducteurs externes	46
27 Dispositions en vue de la mise à terre	48
28 Vis et connexions	48
29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	48
30 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	50
31 Protection contre la rouille	50
32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	50
Figures	52
Annexes	58

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Definitions	9
3 General requirement	13
4 General conditions for the tests	15
5 Output characteristics	17
6 Classification	19
7 Marking and instructions	19
8 Protection against access to live parts	21
9 Starting of motor-operated appliances	21
10 Power input and current	23
11 Heating	23
12 Void	25
13 Leakage current and electric strength at operating temperature	25
14 Transient overvoltages	27
15 Moisture resistance	29
16 Leakage current and electric strength	29
17 Overload protection of transformers and associated circuits	31
18 Endurance	31
19 Abnormal operation	33
20 Stability and mechanical hazards	37
21 Mechanical strength	37
22 Construction	39
23 Internal wiring	43
24 Components	43
25 Supply connection and external flexible cords	45
26 Terminals for external conductors	47
27 Provision for earthing	49
28 Screw and connections	49
29 Creepage distances, clearances and distances through insulation	49
30 Resistance to heat, fire and tracking	51
31 Resistance to rusting	51
32 Radiation, toxicity and similar hazards	51
Figures	53
Annexes	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – Partie 2-76: Règles particulières pour les électrificateurs de clôtures

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La présente partie de la Norme internationale CEI 60335 a été établie par le sous-comité 61H: Sécurité des appareils électriques employés à la ferme, du comité d'études 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Elle constitue la première édition de la CEI 60335-2-76, et remplace la CEI 61011, la CEI 61011-1, la CEI 61011-2 et leurs amendements.

La présente version consolidée de la CEI 60335-2-76 est issue de la première édition (1997), [documents 61H/96/FDIS et 61H/106/RVD] et de son amendement 1 (1999) [documents 61H/131/FDIS et 61H/134/RVD].

Cette partie 2 doit être utilisée conjointement avec la dernière édition de la CEI 60335-1 et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la troisième édition (1991) de cette norme et son amendement 1 (1994).

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60335-1 de façon à transformer cette publication en norme CEI: Règles de sécurité pour les électrificateurs de clôtures.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –
Part 2-76: Particular requirements for electric fence energizers**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This part of International Standard IEC 60335 has been prepared by subcommittee 61H: Safety of electrically operated farm appliances, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

It forms the first edition of IEC 60335-2-76, and replaces IEC 61011, IEC 61011-1, IEC 61011-2 and their amendments.

This consolidated version of IEC 60335-2-76 is based on the first edition (1997), [documents 61H/96/FDIS and 61H/106/RVD] and its amendment 1 (1999) [documents 61H/131/FDIS and 61H/134/RVD].

This part 2 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 60335-1 and its amendments. It was established on the basis of the third edition (1991) of that standard and its amendment 1 (1994).

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60335-1, so as to convert it into the IEC standard: Safety requirements for electric fence energizers.

It bears the edition number 1.1

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annex AA is for information only.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la partie 1 n'est pas mentionné dans cette partie 2, ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie «addition», «modification» ou «remplacement», le texte correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

NOTE 1 – Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

Les termes figurant en caractères **gras** dans le texte sont définis à l'article 2. Lorsqu'une définition de la partie 1 concerne un adjectif, l'adjectif et le nom associé figurent également en gras.

NOTE 2 – Les paragraphes, tableaux et figures qui sont complémentaires à ceux de la partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires à celles de la partie 1 sont appelées AA, BB etc.

La différence complémentaire suivante existe dans certains pays:

- 6.101: Seuls les électrificateurs de clôture à puissance limitée sont autorisés (Allemagne, Autriche, Danemark, France, Norvège, Pays-Bas et Suisse).

Where a particular subclause of part 1 is not mentioned in this part 2, that subclause applies as far as is reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text in part 1 is to be adapted accordingly.

NOTE 1 – The following print types are used:

- requirements: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in small roman type.

Words in **bold** in the text are defined in clause 2. When a definition concerns an adjective, the adjective and the associated noun are also in bold.

NOTE 2 – Subclauses, tables and figures which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101. Annexes which are additional to those in part 1 are lettered AA, BB, etc.

The following additional difference exists in some countries:

- 6.101: Only energy limited energizers are allowed (Austria, Denmark, France, Germany, Netherlands, Norway, and Switzerland).

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 2-76: Règles particulières pour les électrificateurs de clôtures

1 Domaine d'application

L'article de la partie 1 est remplacé par ce qui suit:

La présente norme traite de la sécurité des **électrificateurs de clôtures** dont la **tension assignée** n'est pas supérieure à 250 V et au moyen desquels des fils de clôtures pour clôtures agricoles, clôtures pour le contrôle des animaux et clôtures de sécurité peuvent être électrifiés ou commandés.

NOTE 1 – Comme exemples **d'électrificateurs de clôtures** entrant dans le domaine d'application de la présente norme, on peut citer:

- les **électrificateurs de clôtures fonctionnant sur le réseau**;
- les **électrificateurs de clôtures fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, comme ceux représentés à la figure 101;
- les **électrificateurs de clôtures** alimentés par piles incorporées ou séparées.

Cette norme ne tient en général pas compte

- de l'utilisation des appareils par de jeunes enfants ou des personnes handicapées sans surveillance;
- de l'emploi de l'appareil comme jouet par de jeunes enfants.

NOTE 2 – L'attention est attirée sur le fait que

- pour les appareils destinés à être utilisés à bord de navires ou d'avions, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires;
- pour les appareils destinés à être utilisés dans les pays tropicaux, des prescriptions spéciales peuvent être nécessaires;
- dans de nombreux pays, des prescriptions supplémentaires sont imposées par les organismes nationaux de santé publique, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs et par des organismes analogues.

NOTE 3 – La présente norme ne s'applique pas

- aux appareils destinés à être utilisés dans des locaux présentant des conditions particulières, telles que la présence d'une atmosphère corrosive ou explosive (poussière, vapeur ou gaz);
- aux chargeurs de batteries séparés (CEI 60335-2-29);
- aux appareils électriques de pêche (CEI 60335-2-86);
- aux appareils pour insensibiliser les animaux (CEI 60335-2-87);
- aux appareils pour usages médicaux (CEI 60601).

2 Définitions

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

2.2.1 Addition:

Pour les **électrificateurs de clôtures de type D**, la **tension assignée** de l'électrificateur est la **tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs**.

2.2.6 Addition:

Pour les **électrificateurs de clôtures fonctionnant sur piles ou accumulateurs et non destinés à être raccordés au réseau**, le **courant assigné** est le courant d'entrée moyen assigné à l'**électrificateur** par le fabricant.

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –

Part 2-76: Particular requirements for electric fence energizers

1 Scope

This clause of part 1 is replaced by:

This standard deals with the safety of **electric fence energizers**, the **rated voltage** of which is not more than 250 V and by means of which fence wires in agricultural, feral animal control and security fences may be electrified or monitored.

NOTE 1 – Examples of **electric fence energizers** coming within the scope of this standard are:

- **mains-operated energizers**;
- **battery-operated electric fence energizers suitable for connection to the mains**, as shown in figure 101;
- **electric fence energizers** operated by non-rechargeable batteries either incorporated or separate.

This standard does not in general take into account

- the use of appliances by young children or infirm persons without supervision;
- playing with appliances by young children.

NOTE 2 – Attention is drawn to the fact that

- for appliances intended to be used on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary;
- for appliances intended to be used in tropical countries special requirements may be necessary;
- in many countries additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, the national water supply authorities and similar authorities.

NOTE 3 – This standard does not apply to

- appliances intended to be used in locations where special conditions prevail, such as the presence of a corrosive or explosive atmosphere (dust, vapour or gas);
- separate battery chargers (IEC 60335-2-29);
- electric fishing machines (IEC 60335-2-86);
- electric animal stunning equipment (IEC 60335-2-87);
- appliances for medical purposes (IEC 60601).

2 Definitions

This clause of part 1 is applicable except as follows.

2.2.1 Addition:

For **type D energizers**, the **rated voltage** of the **energizer** is the **rated voltage for battery supply**.

2.2.6 Addition:

For **battery-operated electric fence energizers not for connection to the mains**, it is the average input current assigned to the **energizer** by the manufacturer.

2.2.9 Remplacement:

conditions de fonctionnement normal: Fonctionnement de l'appareil dans les conditions suivantes: l'**électrificateur de clôture** est mis en fonctionnement comme en usage normal lorsqu'il est raccordé au réseau, sans aucune charge connectée aux bornes de sortie.

2.9.3 Addition:

Cela inclut également les bornes ou connexions prévues pour le raccordement des piles ou accumulateurs et les autres parties métalliques dans le compartiment des piles ou accumulateurs qui deviennent accessibles lors du remplacement des piles ou accumulateurs, même avec l'aide d'un **outil**.

2.9.4 Remplacement:

partie active: Partie conductrice qui peut être la cause d'un choc électrique.

2.101 électrificateur de clôture: Appareil destiné à fournir régulièrement des impulsions de tension à une **clôture** qui lui est raccordée.

NOTE – Dans la suite du texte les **électrificateurs de clôtures** sont appelés **électrificateurs**.

2.102 électrificateur fonctionnant sur le réseau: **Electrificateur** conçu pour être raccordé directement au réseau d'alimentation électrique.

2.103 électrificateur fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destiné à être raccordé au réseau: **Electrificateur**

- fonctionnant sur accumulateurs et comportant, ou étant conçu pour être raccordé à, des dispositifs pour charger ces accumulateurs à partir du réseau d'alimentation électrique, ou
- conçu pour fonctionner soit à partir du réseau d'alimentation électrique, soit sur piles ou accumulateurs.

2.104 électrificateur de type A: **Electrificateur fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destiné à être raccordé au réseau**, constitué d'un circuit générateur d'impulsions, d'un circuit de charge de l'accumulateur et d'un accumulateur, le circuit générateur d'impulsions étant connecté au réseau d'alimentation électrique ou à l'accumulateur lorsque l'**électrificateur** est en fonctionnement.

NOTE – Des **électrificateurs de type A** sont représentés schématiquement à la figure 101.

2.105 électrificateur de type B: **Electrificateur fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destiné à être raccordé au réseau**, constitué d'un circuit générateur d'impulsions, d'un circuit de charge de l'accumulateur et d'un accumulateur, le circuit générateur d'impulsions étant connecté à l'accumulateur, et déconnecté du circuit de charge de l'accumulateur et du réseau d'alimentation électrique lorsque l'**électrificateur** est en fonctionnement. Pour recharger l'accumulateur, le circuit générateur d'impulsions est déconnecté et rendu inopérant.

NOTE – Des **électrificateurs de type B** sont représentés schématiquement à la figure 101.

2.106 électrificateur de type C: **Electrificateur fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destiné à être raccordé au réseau**, constitué d'un circuit générateur d'impulsions et de piles ou d'accumulateurs, le circuit générateur d'impulsions étant connecté au réseau d'alimentation électrique ou à la pile ou à l'accumulateur lorsque l'**électrificateur** est en fonctionnement. Il est nécessaire d'enlever les accumulateurs pour les recharger à l'aide d'un **chargeur de batteries** séparé ou d'enlever les piles pour les remplacer par des piles neuves.

NOTE – Des **électrificateurs de type C** sont représentés schématiquement à la figure 101.

2.2.9 Replacement:

normal operation: Operation of the appliance under the following conditions: the **electric fence energizer** is operated as in normal use when connected to the supply, with no load connected to the output terminals.

2.9.3 Addition:

It also includes terminals for the connection of the battery and other metal parts in a battery compartment which become accessible when replacing batteries even with the aid of a **tool**.

2.9.4 Replacement:

live part: Conductive part which may cause an electric shock.

2.101 electric fence energizer: Appliance which is intended to deliver periodically voltage impulses to a **fence** connected to it.

NOTE – **Electric fence energizers** are hereinafter also referred to as **energizers**.

2.102 mains-operated energizer: Energizer designed for direct connection to the mains.

2.103 battery-operated energizer suitable for connection to the mains: Energizer

- operated by batteries and having, or being designed for connection to, facilities for charging these batteries from the mains, or
- designed for operation from the mains and from batteries.

2.104 type A energizer: Battery-operated energizer suitable for connection to the mains consisting of an impulse generating circuit, a battery charging circuit and a battery, the impulse generating circuit being connected to the mains or the battery when the **energizer** is in operation.

NOTE – **Type A energizers** are shown schematically in figure 101.

2.105 type B energizer: Battery-operated energizer suitable for connection to the mains consisting of an impulse generating circuit, a battery charging circuit and a battery, the impulse generating circuit being connected to the battery and disconnected from the battery charging circuit and the mains when the **energizer** is in operation. For recharging the battery the impulse generating circuit is disconnected and rendered inoperable.

NOTE – **Type B energizers** are shown schematically in figure 101.

2.106 type C energizer: Battery-operated energizer suitable for connection to the mains consisting of an impulse generating circuit and a battery, the impulse generating circuit being connected to the mains or the battery when the **energizer** is in operation, and where it is necessary to remove the battery to recharge it using a separate **battery charger** or, in the case of a non-rechargeable battery, to replace it with a new battery.

NOTE – **Type C energizers** are shown schematically in figure 101.

2.107 électrificateur de type D: Electrificateur fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destiné à être raccordé au réseau, constitué d'un circuit générateur d'impulsions et d'un accumulateur, le circuit générateur d'impulsions étant connecté à l'accumulateur lorsque l'électrificateur est en fonctionnement et l'accumulateur étant connecté à un **chargeur de batteries** séparé pour être rechargé.

NOTE – Des électrificateurs de type D sont représentés schématiquement à la figure 101.

2.108 électrificateur de clôture fonctionnant sur piles ou accumulateurs: Electrificateur dont l'énergie provient uniquement de piles, d'accumulateurs ou d'autres sources d'énergie, et qui n'est pas conçu pour être raccordé au réseau.

2.109 chargeur de batterie: Appareil conçu pour être raccordé au réseau d'alimentation et destiné à charger un ou plusieurs accumulateurs.

2.110 clôture: Barrière pour animaux ou de sécurité, comportant un ou plusieurs conducteurs, tels que fils, barreaux ou grillages métalliques.

2.111 circuit de clôture: Toutes les parties conductrices ou tous les composants à l'intérieur de l'électrificateur, qui sont connectés ou destinés à être raccordés par connexion galvanique aux bornes de sortie.

2.112 électrode de terre: Structure métallique enfoncée dans le sol près de l'électrificateur, reliée électriquement à la borne de terre de ce dernier et qui est indépendante des autres systèmes de mise à la terre.

2.113 tension de crête présumée: Tension crête de sortie du générateur d'impulsions spécifié à l'article 14, qui serait obtenue l'électrificateur n'étant pas connecté au circuit d'essai.

2.114 tension assignée pour l'alimentation par piles ou accumulateurs: Pour les électrificateurs de types A, B, C et D, tension pour alimentation par piles ou accumulateurs attribuée à l'électrificateur par le fabricant.

2.115 plage assignée de tensions pour alimentation par piles ou accumulateurs: Pour les électrificateurs de types A, B, C et D, plage de tensions pour alimentation par piles ou accumulateurs, attribuée à l'électrificateur par le fabricant et exprimée par ses limites supérieure et inférieure.

2.116 durée de l'impulsion: Durée de la partie de l'impulsion qui comprend 95 % de l'énergie totale et qui est l'intervalle le plus court de l'intégration $I^2(t)$ qui donne 95 % de l'intégration $I^2(t)$ sur l'impulsion totale.

NOTE – $I(t)$ est le courant d'impulsion, fonction du temps.

2.117 courant de sortie: Valeur efficace du courant de sortie par impulsion, calculée pendant la durée d'impulsion.

2.118 charge normalisée: Charge constituée d'une résistance non inductive de $500 \Omega \pm 2,5 \Omega$ et d'une résistance variable qui est réglée de façon à rendre maximale l'énergie par impulsion ou le courant de sortie dans la résistance de 500Ω , suivant le cas applicable. La résistance variable est connectée en série ou en parallèle avec la résistance de 500Ω , suivant la condition qui conduit au résultat le plus défavorable.

3 Prescriptions générales

L'article de la partie 1 est applicable.

2.107 type D energizer: Battery-operated energizer suitable for connection to the mains consisting of an impulse generating circuit and a battery, the impulse generating circuit being connected to the battery when the **energizer** is in operation and the **energizer** or the battery being connected to a separate **battery charger** for recharging the battery.

NOTE – **Type D energizers** are shown schematically in figure 101.

2.108 battery-operated energizer: Energizer deriving its energy solely from batteries or other sources of energy and not designed for connection to the mains.

2.109 battery charger: Appliance to be connected to the mains and intended for charging one or more batteries.

2.110 fence: Barrier for animals or for security purposes, comprising one or more conductors, such as metal wires, rods or rails.

2.111 fence circuit: All conductive parts or components within an **energizer**, which are connected or intended to be connected galvanically to the output terminals.

2.112 earth electrode: Metal structure that is driven into the ground near an **energizer** and connected electrically to the output earth terminal of the **energizer**, and that is independent of other earthing arrangements.

2.113 prospective peak voltage: Peak output voltage of the impulse generator specified in clause 14 that would be obtained with the **energizer** not connected to the test circuit.

2.114 rated voltage for battery supply: Voltage for battery supply, for **types A, B, C and D energizers**, assigned to the **energizer** by the manufacturer.

2.115 rated voltage range for battery supply: Voltage range for battery supply, for **types A, B, C and D energizers**, assigned to the **energizer** by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits.

2.116 impulse duration: Duration of that part of the impulse which contains 95 % of the overall energy and is the shortest interval of integration of $i(t)$ that gives 95 % of the integration of $i(t)$ over the total impulse.

NOTE – $i(t)$ is the impulse current as a function of time.

2.117 output current: RMS value of the output current per impulse calculated over the impulse duration.

2.118 standard load: Load consisting of a non-inductive resistor of $500\ \Omega \pm 2,5\ \Omega$ and a variable resistor which is adjusted so as to maximize the energy per impulse or output current in the $500\ \Omega$ resistor, as applicable. The variable resistor is connected in series or parallel with the $500\ \Omega$ resistor, whichever gives the more unfavourable result.

3 General requirement

This clause of part 1 is applicable.

4 Conditions générales d'essais

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

4.2 Modification:

Remplacer les modalités d'essai par ce qui suit:

Les essais sont effectués sur deux **électrificateurs** en l'état de livraison, l'un étant soumis à tous les essais à l'exception de celui de l'article 18, et l'autre étant soumis aux essais des articles 5 et 18. Toutefois, les essais des articles 22 à 28 peuvent être effectués sur des échantillons séparés.

Pour les **électrificateurs de types A et C**, un échantillon supplémentaire est nécessaire pour l'essai de l'article 18.

Addition:

NOTE – Lorsque des **circuits électroniques, des composants électroniques** ou autres dispositifs sont normalement encapsulés, des échantillons spécialement préparés peuvent être nécessaires pour les essais de 19.11 et 19.101.

4.3 Addition:

Si un **composant électronique** a été endommagé pendant les essais de l'article 14, les essais de l'article 19 sont effectués deux fois, une fois avant et une fois après avoir remplacé les **composants électroniques** endommagés par des **composants électroniques** neufs.

4.5 Addition:

L'**électrificateur** est monté en position normale de façon telle que l'angle avec la position pour laquelle il est conçu n'excède pas 15°. Si, toutefois, l'**électrificateur** comporte des moyens de réglage pour le mettre en position normale, tels qu'un niveau à bulle d'air, l'**électrificateur** doit être réglé à $\pm 2^\circ$ de sa position normale.

La borne de terre du **circuit de clôture** est raccordée à la terre; toutefois, s'il n'est pas indiqué quelle borne de sortie doit être raccordée à la terre, on relie à la terre la borne qui conduit au résultat le plus défavorable.

4.8.1 Addition:

Pour les **électrificateurs de types A, B, C et D**, dans lesquels les bornes prévues pour le raccordement aux piles ou accumulateurs ne portent aucune indication de polarité, application de la polarité la plus défavorable de la source de tension remplaçant les piles ou accumulateurs.

Pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**, dont les bornes prévues pour le raccordement de la pile ou de l'accumulateur ne portent aucune indication de polarité, application de la polarité la plus défavorable.

Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, l'impédance de référence de la source d'alimentation doit être de $0,4 \Omega \pm j0,25 \Omega$.

4.101 Sauf spécification contraire, tous les **électrificateurs** sont essayés comme des **appareils à moteur**.

4 General conditions for the tests

This clause of part 1 is applicable except as follows.

4.2 Modification:

Replace the test specification by the following:

*The tests are made on two **energizers** as delivered, one being subjected to all the tests with the exception of that of clause 18, and the other to the tests of clause 5 and clause 18. However, the tests of clauses 22 to 28 may be made on separate samples.*

*For **types A and C energizers**, an additional sample is required for the test of clause 18.*

Addition:

NOTE – Where **electronic circuits**, **electronic components** or other devices are normally encapsulated, specially prepared samples may be needed for the tests of 19.11 and 19.101.

4.3 Addition:

*If any **electronic component** has been damaged during the tests of clause 14, the tests of clause 19 are made twice, once before and once after the damaged **electronic components** have been replaced by new **electronic components**.*

4.5 Addition:

*The **energizer** is mounted in a normal position such that the deviation from the position for which it is designed does not exceed 15°. However, if the **energizer** is provided with means for adjustment to the normal position, such as a spirit level, the **energizer** shall be adjusted to within $\pm 2^\circ$ of the normal position.*

*The earthing terminal of the **fence circuit** is connected to earth. However, if there is no indication as to which of the output terminals is to be connected to earth, the terminal which gives the most unfavourable result is earthed.*

4.8.1 Addition:

*For **types A, B, C and D energizers** where the terminals for the connection of the battery have no indication of polarity, application of the more unfavourable polarity of the voltage source replacing the battery.*

*For **battery-operated energizers** where the supply terminals for the connection of the battery have no indication of polarity, application of the more unfavourable polarity.*

*For **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, the reference source impedance of the mains supply shall be $0,4 \Omega + j0,25 \Omega$.*

4.101 Unless otherwise specified, all **energizers** are tested as **motor-operated appliances**.

5 Caractéristiques de sortie

5.101 Les caractéristiques de sortie de l'**électrificateur** doivent être comme suit

- la fréquence de répétition des impulsions ne doit pas dépasser 1 Hz;
- la **durée d'impulsion** de l'impulsion dans l'élément de 500 Ω de la **charge normalisée** ne doit pas dépasser 10 ms;
- pour les **électrificateurs à énergie limitée**, l'énergie par impulsion dans l'élément de 500 Ω de la **charge normalisée** ne doit pas dépasser 5 J;
- pour les **électrificateurs à courant limité**, le **courant de sortie** dans l'élément de 500 Ω de la **charge normalisée** ne doit pas dépasser
 - la valeur spécifiée par la courbe caractéristique limite donnée à la figure 103;
 - pour une **durée d'impulsion** de moins de 0,1 ms, 15 700 mA.

*La vérification est effectuée en mesurant les caractéristiques de sortie dans les **conditions de fonctionnement normal** lorsque l'**électrificateur** est alimenté sous la tension spécifiée en 11.5, la **charge normalisée** étant raccordée aux bornes de sortie. Pour mesurer la fréquence de répétition des impulsions, la **charge normalisée** n'est pas raccordée.*

Les mesures sont effectuées en utilisant un appareillage de mesure comportant une impédance d'entrée constituée d'une résistance non inductive d'au moins 1 M Ω en parallèle avec un condensateur d'au plus 100 pF.

5.102 Si l'**électrificateur** comporte plusieurs **circuits de clôture**, les caractéristiques de sortie doivent être dans les limites spécifiées en 5.101 pour tout raccordement possible des **circuits de clôture**.

Les impulsions pour les groupes individuels de bornes de sortie doivent être synchronisées et

- la **durée d'impulsion** ne doit pas dépasser la valeur spécifiée en 5.101,
- la fréquence de répétition des impulsions ne doit pas dépasser la valeur spécifiée en 5.101, pour toute combinaison possible d'impulsions individuelles.

La vérification est effectuée par les mesures spécifiées en 5.101.

5.103 Pour les **électrificateurs de types A et B** comportant des bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs, la tension de sortie continue à vide ne doit pas excéder 42,4 V.

*La vérification est effectuée en mesurant la tension de sortie continue à vide apparaissant aux bornes prévues pour le raccordement des piles ou accumulateurs, l'**électrificateur** étant raccordé au réseau d'alimentation et étant alimenté sous la **tension assignée**.*

5.104 La valeur crête de la tension de sortie, U_0 , doit être mesurée et enregistrée afin de permettre d'effectuer les essais et les mesures de 14.102, 14.103, 14.104, 16.3 et 29.1.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

*La valeur crête de la tension de sortie est mesurée en utilisant le dispositif de mesure décrit en 5.101, dans les **conditions de fonctionnement normal**, l'**électrificateur** étant alimenté sous la tension spécifiée en 11.5, une charge, constituée d'un condensateur d'une capacité pouvant être réglée entre 0 nF et 200 nF en échelons d'environ 10 nF, étant raccordée aux bornes de sortie.*

5 Output characteristics

5.101 The **energizer** output characteristics shall be such that

- the impulse repetition rate shall not exceed 1 Hz;
- the **impulse duration** of the impulse in the 500 Ω component of the **standard load** shall not exceed 10 ms;
- for **energy limited energizers** the energy/impulse in the 500 Ω component of the **standard load** shall not exceed 5 J;
- for **current limited energizers** the **output current** in the 500 Ω component of the **standard load** shall not exceed
 - the value specified by the characteristic limit line detailed in figure 103;
 - for an **impulse duration** of less than 0,1 ms, 15 700 mA.

*Compliance is checked by measurement when the **energizer** is supplied with the voltage in 11.5, the **energizer** being operated under conditions of **normal operation** but with the **standard load** connected to its output terminals. When measuring the impulse repetition rate the **standard load** is not connected.*

The measurements are made using a measuring arrangement with an input impedance consisting of a non-inductive resistance of not less than 1 M Ω in parallel with a capacitance of not more than 100 pF.

5.102 If the **energizer** is provided with more than one **fence circuit**, the output characteristics shall be within the limits specified in 5.101 for any possible connection of the **fence circuits**.

The impulses for the individual sets of output terminals shall be synchronized and

- the **impulse duration** shall not exceed the value specified in 5.101,
- the impulse repetition rate shall not exceed the value specified in 5.101,

for any possible combination of individual impulses.

Compliance is checked by the measurements specified in 5.101.

5.103 For **types A and B energizers** which have terminals for the connection of the battery, the no-load d.c. output voltage shall not exceed 42,4 V.

*Compliance is checked by measuring the no-load d.c. output voltage appearing at the terminals for the connection of the battery when the **energizer** is connected for mains supply and is supplied at **rated voltage**.*

5.104 The peak value of the output voltage, U_0 , shall be measured and recorded to enable the tests and measurements of 14.102, 14.103, 14.104, 16.3 and 29.1 to be carried out.

Compliance is checked by the following test.

*The peak value of the output voltage is measured, using the measuring arrangement described in 5.101 with the **energizer** supplied with the voltage in 11.5 under conditions of **normal operation**, but with a load connected to the output terminals consisting of a capacitor having a capacitance which can be varied between 0 nF and 200 nF in steps of approximately 10 nF.*

6 Classification

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

6.1 Remplacement:

Les **électrificateurs destinés à être raccordés au réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau** doivent être de la **classe II** d'après la protection contre les chocs électriques.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

6.2 Remplacement:

Les **électrificateurs** doivent être au moins de construction IPX4.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

6.101 Les électrificateurs sont classés soit comme **électrificateurs à énergie limitée** soit comme **électrificateurs à courant limité**.

La vérification est effectuée par les essais appropriés.

7 Marquage et indications

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

7.1 Addition:

Les **électrificateurs** doivent porter l'indication «Lire toutes les instructions avant utilisation».

Les **électrificateurs de types A, B et C** doivent porter l'indication de la **tension assignée** ou de la **plage assignée de tensions pour l'alimentation par piles ou accumulateurs**, en volts.

Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** doivent porter en substance la mise en garde suivante: «MISE EN GARDE – Ne pas raccorder à des équipements alimentés par le réseau».

Les **électrificateurs à énergie limitée** qui portent l'indication d'une valeur d'énergie maximale par impulsion supérieure à 5 J doivent également porter l'indication de la valeur de la charge résistive pour laquelle l'énergie maximale par impulsion est obtenue.

7.6 Addition:



..... sortie (**Clôture**)



..... sortie (Terre)

Les symboles pour la sortie (**Clôture**) et pour la sortie (Terre) doivent être conformes, respectivement, aux symboles 5036 et 5017 de la CEI 60417.

6 Classification

This clause of part 1 is applicable except as follows.

6.1 Replacement:

Mains-operated energizers and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains** shall be **class II** with respect to protection against electric shock.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.2 Replacement:

Energizers shall be of at least IPX4 construction.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

6.101 Energizers are classified as being either **energy limited energizers** or **current limited energizers**.

Compliance is checked by the appropriate tests.

7 Marking and instructions

This clause of part 1 is applicable except as follows.

7.1 Addition:

Energizers shall be marked with the words "Read full instructions before use".

Types A, B and C energizers shall be marked with the **rated voltage for battery supply** or **rated voltage range for battery supply**, in volts.

Battery-operated energizers shall be marked with the substance of the following "WARNING – Do not connect to mains-operated equipment".

Energy limited energizers which are marked with a maximum energy/impulse exceeding 5 J shall also be marked with the corresponding load resistance at which maximum energy/impulse is obtained.

7.6 Addition:



.....output (**Fence**)



.....output (**Earth**)

The symbols for output (**Fence**) and output (**Earth**) shall be in accordance with symbols 5036 and 5017 of IEC 60417 respectively.

7.12 Addition:

Les instructions d'emploi pour les **électrificateurs de types A, B et D** doivent

- comporter une mise en garde contre l'utilisation de piles;
- indiquer que, pendant l'opération de charge, les accumulateurs au plomb doivent être placés dans un espace bien ventilé.

Les instructions d'emploi pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** doivent, en particulier, faire ressortir la mise en garde suivante, portée sur l'**électrificateur**: «MISE EN GARDE – Ne pas raccorder à des équipements alimentés par le réseau».

7.101 Sauf si le mode de raccordement correct est évident, les bornes de sortie doivent être identifiées de façon claire et indélébile par les mots TERRE et CLÔTURE, ou par les symboles appropriés.

S'il existe d'autres bornes de sortie, elles doivent être marquées de façon similaire, ou marquées avec les mots PUISSANCE TOTALE, PUISSANCE RÉDUITE ou TENSION RÉDUITE, suivant le cas.

Si l'appareil comporte un commutateur pour commander la puissance de sortie, les diverses positions du commutateur doivent être marquées avec les symboles appropriés, ou avec les mots PUISSANCE TOTALE, PUISSANCE RÉDUITE ou TENSION RÉDUITE, suivant le cas.

Les lettres des marquages doivent avoir une hauteur d'au moins 3 mm et les symboles une hauteur d'au moins 6 mm.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

7.102 Pour les **électrificateurs de types A, B, C et D**, et pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**, les bornes prévues pour le raccordement des piles ou accumulateurs doivent être clairement indiquées par le symbole «+» ou la couleur rouge, pour la polarité positive, et par le symbole «-» ou la couleur noire, pour la polarité négative, à moins que la polarité soit indifférente.

La vérification est effectuée par examen.

7.103 Les **électrificateurs** doivent être fournis avec des indications contenant des informations concernant la construction des **clôtures électriques** et des dispositifs de raccordement de l'**électrificateur** à la **clôture électrique**. Ces informations doivent contenir en substance le texte donné à l'annexe BB.

La vérification est effectuée par examen.

8 Protection contre l'accès aux parties actives

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

8.1.4 Addition:

Les moyens de raccordement de la **clôture** ne sont pas considérés comme des **parties actives**.

9 Démarrage des appareils à moteur

L'article de la partie 1 n'est pas applicable.

7.12 Addition:

Instructions for use of **types A, B and D energizers** shall

- include a warning against using non-rechargeable batteries;
- state that, during charging, lead-acid batteries must be placed in a well-ventilated area.

The instructions for use for **battery-operated energizers** shall in particular emphasize the warning marked on the **energizer** which states the substance of the following "WARNING – Do not connect to mains-operated equipment".

7.101 Unless the correct mode of connection is obvious, the output terminals shall be clearly and indelibly identified by marking with the words EARTH and FENCE, or with the appropriate symbols.

Where alternative output terminals are provided they shall be similarly marked, or marked with the words FULL POWER, REDUCED POWER or REDUCED VOLTAGE, as appropriate.

If a switch to control the output energy is provided, the various positions of the switch shall be marked with the appropriate symbols, or with the words FULL POWER, REDUCED POWER or REDUCED VOLTAGE, as appropriate.

The lettering of the marking shall have a height of at least 3 mm and the symbols a height of at least 6 mm.

Compliance is checked by inspection and measurement.

7.102 For **types A, B, C and D energizers** and **battery-operated energizers** the supply terminals for connection of the battery shall be clearly indicated by the symbol "+" or the colour red, if of positive polarity, and by the symbol "-" or the colour black, if of negative polarity, unless the polarity is irrelevant.

Compliance is checked by inspection.

7.103 Energizers shall be supplied with instructions which contain information regarding the construction of electric **fences** and the means of connecting the **energizer** to the electric **fence**. Such information shall contain the substance of the wording given in annex BB.

Compliance is checked by inspection.

8 Protection against access to live parts

This clause of part 1 is applicable except as follows.

8.1.4 Addition:

The means for the connection of the **fence** is not considered to be a **live part**.

9 Starting of motor-operated appliances

This clause of part 1 is not applicable.

10 Puissance et courant

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante:

10.101 Pour les **électrificateurs à énergie limitée** qui portent l'indication d'une valeur d'énergie maximale par impulsion supérieure à 5 J, la valeur indiquée ne doit pas différer de l'énergie fournie de plus de $\pm 10\%$ et la valeur de la charge résistive à laquelle elle est obtenue ne doit pas s'écarter de la valeur indiquée sur l'**électrificateur** de plus de $\pm 5\%$.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

L'**électrificateur** est alimenté sous la **tension assignée** ou sous la **tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs**, suivant le cas, dans les **conditions de fonctionnement normal**, mais avec une charge résistive variable connectée aux bornes de sortie.

L'énergie par impulsion dissipée dans la charge résistive connectée aux bornes de sortie de l'**électrificateur** est mesurée en utilisant l'appareillage de mesure décrit en 5.101. La valeur de la charge résistive est mesurée après avoir été réglée pour rendre maximale la quantité d'énergie par impulsion mesurée.

11 Echauffements

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

11.2 Addition:

Pour les **électrificateurs de type A**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par le réseau, pour les **électrificateurs de type D**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par un **chargeur de batterie**, et pour les **électrificateurs de type B**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par le réseau avec une fonction **chargeur de batterie**, un accumulateur du type le plus grand pour lequel l'**électrificateur** est conçu est connecté aux bornes prévues pour le raccordement à l'accumulateur. Avant de commencer l'essai, l'accumulateur est déchargé à un point tel que la tension délivrée ne dépasse pas 0,75 fois sa valeur nominale.

11.5 Remplacement:

L'**électrificateur** est mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal** comme suit.

- Les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** sont alimentés sous la tension d'alimentation la plus défavorable comprise entre 0,85 fois et 1,1 fois la **tension assignée**.
- Les **électrificateurs de type A** et de **type C**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par le réseau, sont alimentés sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,85 fois et 1,1 fois la **tension assignée**.
- Les **électrificateurs de type B**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par le réseau avec une fonction **chargeur de batterie**, sont alimentés sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,85 fois et 1,1 fois la **tension assignée**.
- Les **électrificateurs de types A, B, C et D**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par piles ou accumulateurs, et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** sont alimentés aux bornes prévues pour le raccordement aux piles ou accumulateurs, sous la tension la plus défavorable comprise entre
 - 0,55 et 1,1 fois la **tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs**, si l'**électrificateur** peut être utilisé avec des piles;
 - 0,75 et 1,1 fois la **tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs**, si l'**électrificateur** est conçu pour alimentation par accumulateur seulement.

10 Power input and current

This clause of part 1 is applicable except as follows.

10.101 For **energy limited energizers** which are marked with a maximum energy/impulse exceeding 5 J, the value so marked shall not deviate from that delivered by more than $\pm 10\%$ and the load resistance at which it is obtained shall not deviate from the value marked on the **energizer** by more than $\pm 5\%$.

Compliance is checked by the following test.

The **energizer** is supplied at **rated voltage** or **rated voltage for battery supply**, as appropriate, under conditions of **normal operation** but with a variable resistive load connected across its output terminals.

The energy per impulse dissipated in the resistive load connected across the **energizer** output terminals is measured using the measuring arrangement described in 5.101. The resistive load value is measured after it is adjusted to maximize the energy per impulse measured.

11 Heating

This clause of part 1 is applicable except as follows.

11.2 Addition:

For **type A energizers** when connected for mains supply, **type D energizers** when connected for **battery charger** supply and **type B energizers** when connected for mains supply with battery charge operation, a battery of the largest type for which the **energizer** is designed is connected to the terminals for the connection of the battery supply. Before starting the test, the battery is discharged to such an extent that the voltage delivered by the battery does not exceed 0,75 times its nominal value.

11.5 Replacement:

The **energizer** is operated under **normal operation**, supplied as follows.

- A **mains-operated energizer** is supplied with the most unfavourable supply voltage between 0,85 and 1,1 times **rated voltage**.
- **Types A and C energizers**, when they are connected for mains supply, are supplied with the most unfavourable supply voltage between 0,85 and 1,1 times **rated voltage**.
- A **type B energizer**, when it is connected for mains supply with battery charge operation, is supplied with the most unfavourable supply voltage between 0,85 and 1,1 times **rated voltage**.
- **Types A, B, C and D energizers**, when they are connected for battery supply, and **battery-operated energizers** are supplied at the terminals for the connection of the battery with the most unfavourable supply voltage between
 - 0,55 and 1,1 times **rated voltage for battery supply**, if the **energizer** can be used with non-rechargeable batteries;
 - 0,75 and 1,1 times **rated voltage for battery supply**, if the **energizer** is designed for use with rechargeable batteries only.

Les valeurs spécifiées au tableau 101 pour la résistance interne par élément de pile ou d'accumulateur doivent être prises en compte.

Tableau 101 – Impédance de la source d'alimentation par piles ou accumulateurs

Tension d'alimentation appliquée aux bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs	Résistance interne par élément Ω	
	Piles	Accumulateurs
1,1 fois la tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs	0,08	0,0012
1,0 fois la tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs	0,10	0,0015
0,75 fois la tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs	0,75	0,0060
0,55 fois la tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs	2,00	–
NOTE – Lors de la détermination de la résistance interne des piles ou accumulateurs, deux ou plusieurs éléments raccordés en parallèle sont considérés comme étant un seul élément.		

- Les **électrificateurs de type D**, lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par un **chargeur de batterie**, sont alimentés par une source comportant une résistance série de 1 Ω et ayant la forme
 - d'une onde sinusoïdale redressée simple alternance, de valeur efficace égale à la **tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs**,
 - d'une onde sinusoïdale redressée double alternance, de valeur efficace égale à la **tension assignée pour alimentation par piles ou accumulateurs**,
 suivant la configuration la plus défavorable.

11.7 Remplacement:

Les **électrificateurs** sont mis en fonctionnement jusqu'à établissement des conditions de régime.

12 Vacant

13 Courant de fuite et rigidité diélectrique à la température de régime

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

13.1 Modification:

La vérification est effectuée par les essais de 13.2 et 13.3 uniquement pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau**, et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**.

Addition:

L'**électrificateur** est mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal** lorsqu'il est alimenté, comme spécifié en 11.5, pour le fonctionnement raccordé au réseau.

The values specified in table 101 for the internal resistance per cell of the battery shall be taken into account.

Table 101 – Battery source impedance

Supply to the terminals for the connection of the battery	Internal resistance per cell Ω	
	Non-rechargeable batteries	Rechargeable batteries
1,1 times rated voltage for battery supply	0,08	0,0012
1,0 times rated voltage for battery supply	0,10	0,0015
0,75 times rated voltage for battery supply	0,75	0,0060
0,55 times rated voltage for battery supply	2,00	
NOTE – When determining the internal resistance of a battery, two or more cells connected in parallel are considered to be one cell.		

- **Type D energizers**, when they are connected for **battery charger** supply, are supplied from a source incorporating a series resistance of 1 Ω and having the form of
 - a half-wave rectified sine-wave with an r.m.s. value equal to the **rated voltage for battery supply**,
 - a full-wave rectified sine-wave with an r.m.s. value equal to the **rated voltage for battery supply**,
 whichever is the more onerous.

11.7 Replacement:

The **energizer** is operated until steady conditions are established.

12 Void

13 Leakage current and electric strength at operating temperature

This clause of part 1 is applicable except as follows.

13.1 Modification:

Compliance is checked by the tests of 13.2 and 13.3 for **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains** only.

Addition:

The **energizer** is operated under **normal operation** when supplied as specified in 11.5 for mains operation.

14 Surtensions transitoires

14.101 Les **électrificateurs** doivent être résistants aux ondes de choc d'origine atmosphérique provenant de la **clôture** ou du réseau.

La vérification est effectuée par les essais de

- 14.102 à 14.105, pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs de types A, B et C**;
- 14.102 à 14.104, pour les **électrificateurs de type D**;
- 14.104, pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** et de **tension assignée** dépassant 42,4 V.

NOTE – La valeur de U_0 est la valeur crête de la tension de sortie de l'**électrificateur**, obtenue au cours de l'essai de 5.104.

Sauf spécification contraire, il ne doit se produire aucun amorçage au cours des essais mais les dispositifs de protection contre les ondes de choc peuvent fonctionner.

*Les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs de types A, B, C et D** sont fixés sur une plaque métallique dont les dimensions dépassent de 150 mm au moins celles de la projection orthogonale de l'**électrificateur** sur la plaque, et sont ensuite installés comme en usage normal.*

*Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** sont installés comme en usage normal.*

Les essais sont effectués à l'aide d'un générateur d'impulsions produisant des chocs de foudre pleins positifs et négatifs ayant une durée du front de 1,2 μ s et une durée jusqu'à la mi-valeur de 50 μ s, les tolérances étant de

- ± 5 % pour la valeur crête;
- ± 30 % pour la durée du front;
- ± 20 % pour la durée jusqu'à la mi-valeur.

Les petites oscillations de l'impulsion sont autorisées à condition que leur amplitude près de la crête de l'impulsion soit inférieure à 5 % de la valeur crête. Pour les oscillations se produisant pendant la première moitié de la durée du front, des amplitudes jusqu'à 10 % de la valeur crête sont admises.

*La forme des impulsions est réglée avec l'**électrificateur** raccordé au générateur d'impulsions. Le réglage doit être effectué à environ 50 % de la tension d'essai spécifiée. Si, pour l'essai de 14.104 ou 14.105, il n'est pas possible d'obtenir une forme correcte des impulsions, il n'est nécessaire que de s'assurer que la durée du front a la valeur requise à environ 50 % de la **tension de crête présumée** spécifiée.*

Le générateur d'impulsions à utiliser pour les essais doit avoir une capacité énergétique d'au moins 125 J à la tension d'essai.

NOTE – De plus amples informations concernant la méthode d'essai figurent dans la CEI 60060-1 et la CEI 60060-2.

14.102 Cinq impulsions négatives et cinq impulsions positives, ayant chacune une **tension de crête présumée** de $2 U_0$ mais non inférieure à 25 kV, sont appliquées entre

- les bornes de sorties et les bornes d'entrée du courant alternatif raccordées ensemble et la plaque métallique, pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs de types A, B et C**,
 - les bornes de sortie et la plaque métallique, pour les **électrificateurs de type D**,
- l'intervalle entre deux impulsions successives étant d'au moins 10 s.*

14 Transient overvoltages

14.101 Energizers shall be resistant to atmospheric surges entering from the **fence** or from the mains.

Compliance is checked by the tests of

- 14.102 to 14.105 for **mains-operated energizers** and **types A, B and C energizers**;
- 14.102 to 14.104 for **type D energizers**;
- 14.104 for **battery-operated energizers** with a **rated voltage** exceeding 42,4 V.

NOTE – The value of U_0 is the peak value of the **energizer** output voltage obtained during the test of 5.104.

Unless otherwise specified, during the tests, no disruptive discharges shall occur but surge protection devices are allowed to operate.

Mains-operated energizers and **types A, B, C and D energizers** are fixed to a metal plate having dimensions which are at least 150 mm in excess of those of the orthogonal projection of the **energizer** on the plate, and are then installed as in normal use.

Battery-operated energizers are installed as in normal use.

The tests are made by means of an impulse generator producing positive and negative full lightning impulses having a front time of 1,2 μ s and a time to half-value of 50 μ s, the tolerances being

- ± 5 % for the peak value;
- ± 30 % for the front time,
- ± 20 % for the time to half-value.

Small oscillations in the impulse are allowed, provided their amplitude near the peak of the impulse is less than 5 % of the peak value. For oscillations during the first half of the front time, amplitudes up to 10 % of the peak value are allowed.

*The shape of the impulses is adjusted with the **energizer** connected to the impulse generator. The adjustment shall be made at approximately 50 % of the test voltage specified. If, for the test of 14.104 or 14.105, it is not possible to obtain the correct shape of the impulses, it is only necessary to ascertain that the front time has the required value at approximately 50 % of the **prospective peak voltage** specified.*

The impulse generator to be used for the tests shall have an energy content of at least 125 J at the test voltage.

NOTE – More information with regard to the test method is given in IEC 60060-1 and IEC 60060-2.

14.102 Five positive and five negative impulses, each having a **prospective peak voltage** of $2 U_0$ but not less than 25 kV, are applied between

- the output terminals and a.c. input terminals connected together and the metal plate, for **mains-operated energizers** and **types A, B and C energizers**,
- the output terminals and the metal plate, for **type D energizers**,

the interval between consecutive impulses being at least 10 s.

14.103 Cinq impulsions négatives et cinq impulsions positives, ayant chacune une **tension de crête présumée** de $2 U_0$ mais non inférieure à 25 kV, sont appliquées entre les bornes de sortie raccordées entre elles et

- les bornes d'entrée du courant alternatif raccordées entre elles, pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs de types A, B et C**,
- les bornes pour le raccordement à un **chargeur de batterie** extérieur, pour les **électrificateurs de type D**,

l'intervalle entre deux impulsions successives étant d'au moins 10 s.

Si, au cours de cet essai, un dispositif de protection contre les ondes de chocs fonctionne, l'essai est répété avec le dispositif de protection contre les ondes de chocs rendu inopérant. Au cours de ce nouvel essai, aucun amorçage n'est admis.

Si l'**électrificateur** comporte plusieurs **circuits de clôture**, chaque **circuit de clôture** est soumis à cet essai à tour de rôle, les autres **circuits de clôture** étant en circuit ouvert.

14.104 Cinq impulsions négatives et cinq impulsions positives, ayant chacune une **tension de crête présumée** de $2 U_0$ mais non inférieure à 25 kV, sont appliquées entre les bornes de sortie, l'intervalle entre deux impulsions successives étant d'au moins 10 s. Les bornes d'entrée sont en circuit ouvert.

14.105 Cinq impulsions négatives et cinq impulsions positives, ayant chacune une **tension de crête présumée** de 5 kV, sont appliquées entre les bornes d'entrée du courant alternatif, l'intervalle entre deux impulsions successives étant d'au moins 10 s. Les bornes de sortie sont court-circuitées.

15 Résistance à l'humidité

L'article de la partie 1 est applicable.

16 Courant de fuite et rigidité diélectrique

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

16.1 Modification:

La vérification est effectuée par les essais de

- 16.2, 16.3 et 16.102 pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**;
- 16.101 et 16.102 pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**.

16.2 Modification:

La tension d'essai est la limite supérieure de la tension spécifiée en 11.5.

14.103 Five positive and five negative impulses, each having a **prospective peak voltage** of $2 U_0$ but not less than 25 kV, are applied between the output terminals connected together and

- the a.c. input terminals connected together, for **mains-operated energizers** and **types A, B and C energizers**,
- the terminals for connection of the external **battery charger**, for **type D energizers**,

the interval between consecutive impulses being at least 10 s.

If, during this test, a surge protection device operates, the test is repeated with the surge protection device rendered inoperative. During the repeat test no disruptive discharges are allowed.

If the **energizer** has more than one **fence circuit**, each **fence circuit** is subjected to this test in turn, the other **fence circuits** being open-circuited.

14.104 Five positive and five negative impulses, each having a **prospective peak voltage** of $2 U_0$ but not less than 25 kV, are applied between the output terminals, the interval between the impulses being at least 10 s. The input terminals are open-circuited.

14.105 Five positive and five negative impulses, each having a **prospective peak voltage** of 5 kV, are applied between the a.c. input terminals, the interval between consecutive impulses being at least 10 s. The output terminals are short-circuited.

15 Moisture resistance

This clause of part 1 is applicable.

16 Leakage current and electric strength

This clause of part 1 is applicable except as follows.

16.1 Modification:

Compliance is checked by the tests of

- 16.2, 16.3 and 16.102 for **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**;
- 16.101 and 16.102 for **battery-operated energizers**.

16.2 Modification:

The test voltage is the upper limit of the voltage in 11.5.

16.3 Addition:

D'autres valeurs des tensions d'essai et les points d'application sont indiqués au tableau 102.

Tableau 102 – Tensions d'essai complémentaires

Points d'application	Tension d'essai ¹⁾
Entre le circuit d'alimentation et les parties accessibles des électrificateurs de classe II à enveloppe métallique	$2 U_0$, mais non inférieure à 10 000 V
Entre le circuit de clôture et les parties accessibles ²⁾	$2 U_0$, mais non inférieure à 10 000 V
Entre le circuit d'alimentation et le circuit de clôture	$2 U_0$, mais non inférieure à 10 000 V
¹⁾ La valeur $2 U_0$ est une valeur crête égale à deux fois la valeur crête maximale de la tension de sortie mesurée en 5.104. ²⁾ Un espace de 50 mm doit être prévu autour des bornes de sortie dans la feuille métallique en contact avec les parties accessibles .	

16.101 Pour les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**, les bornes d'alimentation sont raccordées pendant 10 min à une tension comprise entre 1,1 et 1,5 fois la **tension assignée pour l'alimentation par piles ou accumulateurs**, qui est choisie de façon telle que la tension de sortie, sans charge, ait la valeur maximale, les éclateurs de protection éventuels étant déconnectés.

L'isolation entre les pôles du circuit d'alimentation est alors soumise pendant 1 min à une tension continue d'environ 500 V. Avant cet essai, les condensateurs, les résistances, les inductances, les enroulements de transformateurs et les **composants électroniques** qui sont connectés entre les pôles du circuit d'alimentation sont déconnectés. Lorsqu'un condensateur fait partie d'un circuit intégré et qu'il ne peut être déconnecté séparément, le circuit dans son ensemble est déconnecté.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire aucun claquage.

16.102 Immédiatement après les essais de 16.3 et 16.101, les caractéristiques de sortie sont mesurées comme spécifié en 5.101.

Les valeurs mesurées doivent être dans les limites spécifiées en 5.101 et ne doivent pas s'écarter dans un sens défavorable de plus de 10 % des valeurs mesurées pendant les essais de 5.101.

17 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

L'article de la partie 1 n'est pas applicable.

18 Endurance

Les **électrificateurs** doivent être construits de façon à pouvoir supporter les températures extrêmes qui peuvent se présenter en usage normal. De plus, des **dispositifs de protection** contre les surcharges ne doivent pas fonctionner dans ces conditions.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

Les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs de types A et C** lorsqu'ils sont raccordés pour alimentation par le réseau sont mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**. La tension appliquée est la **tension assignée**.

16.3 Addition:

Other values of the test voltages and the points of application are shown in table 102.

Table 102 – Additional test voltages

Points of application	Test voltage ¹⁾
Between the supply circuit and accessible parts for metal-encased class II energizers	$2 U_0$ but not less than 10 000 V
Between the fence circuit and accessible parts ²⁾	$2 U_0$ but not less than 10 000 V
Between the supply circuit and the fence circuit	$2 U_0$ but not less than 10 000 V
¹⁾ The value $2 U_0$ is a peak value equal to twice the maximum peak value of the output voltage measured in 5.104. ²⁾ A gap of 50 mm around the output terminal shall be provided in the metal foil in contact with accessible parts .	

16.101 For **battery-operated energizers** the supply terminals are connected for 10 min to a voltage between 1,1 and 1,5 times **rated voltage for battery supply**, which is so chosen that the output voltage, without a load connected, has the maximum value, protective spark gaps, if any, being disconnected.

The insulation between the poles of the supply circuit is then subjected for 1 min to a d.c. voltage of approximately 500 V. Before this test is made, capacitors, resistors, inductors, transformer windings and **electronic components** which are connected between the poles of the supply circuit are disconnected. When a capacitor forms part of an integrated circuit and cannot be disconnected separately, the circuit as a whole is disconnected.

No breakdown shall occur during the test.

16.102 Immediately after the tests of 16.3 and 16.101, the output characteristics are measured as specified in 5.101.

The values measured shall be within the limits specified in 5.101 and shall not deviate in an unfavourable way by more than 10 % from the values measured during the tests of 5.101.

17 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of part 1 is not applicable.

18 Endurance

Energizers shall be so constructed that they are able to endure extreme temperatures that may be encountered in normal use. Moreover, overload **protection devices** shall not operate under these conditions.

Compliance is checked by the following test.

Mains-operated energizers, and **types A** and **C energizers** when they are connected for mains supply are operated under conditions of **normal operation**. The voltage applied is the **rated voltage**.

Les **électrificateurs de type D**, lorsqu'ils sont alimentés à partir d'un **chargeur de batterie**, sont mis en fonctionnement dans les **conditions de fonctionnement normal**. La tension appliquée est celle spécifiée en 11.5.

Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** et les **électrificateurs de type B** connectés pour une alimentation par accumulateurs sont placés dans leur position normale et équipés d'accumulateurs ayant une tension nominale égale à la **tension assignée pour l'alimentation par piles ou accumulateurs de l'électrificateur**. Les piles ou accumulateurs doivent être du type le plus grand pour lequel l'**électrificateur** est conçu. Les piles ou accumulateurs doivent être entièrement chargés au début de l'essai et doivent être remplacés dès que, au cours de l'essai, la tension a diminué jusqu'à 0,75 fois la tension nominale pour les accumulateurs et 0,55 fois la tension nominale pour les piles.

Pour les **électrificateurs de types A et D**, une pile ou un accumulateur du type le plus grand pour lequel l'**électrificateur** est conçu est raccordé et placé dans le compartiment à piles ou accumulateur. Avant de commencer l'essai, la pile ou l'accumulateur est déchargé à un point tel que la tension fournie n'excède pas 0,75 fois la tension nominale.

L'autre échantillon des **électrificateurs de types A et C** est raccordé pour l'alimentation par piles ou accumulateurs et alimenté par des piles ou accumulateurs du type le plus grand pour lequel l'**électrificateur** est conçu. Les piles ou accumulateurs doivent être entièrement chargés au début de l'essai et doivent être remplacés dès que, au cours de l'essai, la tension a diminué jusqu'à 0,75 fois la tension nominale pour les accumulateurs et 0,55 fois la tension nominale pour les piles.

L'**électrificateur** est mis en fonctionnement continu pendant 168 h (sept jours) à une température ambiante de $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, puis pendant 168 h (sept jours) à une température ambiante de $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Les bornes de sorties sont chargées avec une résistance non inductive de $500\text{ }\Omega \pm 2,5\text{ }\Omega$ au cours des 84 premières heures de chaque période de 168 h et la charge est retirée pour la suite de ces périodes.

A la fin de chacune des périodes de 168 h, les caractéristiques de sortie sont mesurées, comme spécifié en 5.101, à la température ambiante spécifiée pour la période considérée.

Les valeurs mesurées doivent être dans les limites spécifiées en 5.101 et ne doivent pas s'écarter dans un sens défavorable de plus de 10 % des valeurs mesurées pendant les essais de 5.101.

Au cours de l'essai l'**électrificateur** ne doit présenter aucune modification affectant son usage ultérieur, la matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler à un point tel que des **parties actives** deviennent accessibles et l'**électrificateur** doit encore satisfaire aux prescriptions de l'article 8.

19 Fonctionnement anormal

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

19.1 Addition:

A la place des indications des paragraphes applicables aux différents types d'appareils, ce qui suit s'applique:

Les **électrificateurs** sont soumis aux essais de 19.11, 19.12, 19.101, 19.102, 19.103 et 19.104.

Type D energizers, when connected for **battery charger** supply, are operated under conditions of **normal operation**. The voltage applied is as specified in 11.5.

Battery-operated energizers and **type B energizers** connected for battery operation are placed in their normal position and are fitted with a battery having a nominal voltage equal to the **rated voltage for battery supply** of the **energizer**. The battery shall be of the largest type for which the **energizer** is designed. The battery shall be fully charged at the beginning of the test and shall be replaced by a fresh one as soon as, during the test, the voltage of the battery decreases to 0,75 times its nominal voltage for a rechargeable battery or to 0,55 times its nominal voltage for a non-rechargeable battery.

For **types A** and **D energizers**, a battery of the largest type for which the **energizer** is designed is connected and placed in the battery compartment. Before starting the test the battery is discharged to such an extent that the voltage delivered does not exceed 0,75 times its nominal value.

The other sample, for **types A** and **C energizers**, is to be connected for battery supply and supplied from a battery of the largest type for which the **energizer** is designed. The battery shall be fully charged at the beginning of the test, and shall be replaced by a fresh one as soon as, during the test, the voltage of the battery decreases to 0,75 times its nominal voltage for a rechargeable battery or to 0,55 times its nominal voltage for a non-rechargeable battery.

The **energizer** is operated continuously for 168 h (seven days) at an ambient temperature of $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and then for 168 h (seven days) at an ambient temperature of $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

The output terminals are loaded with a non-inductive resistor of $500\text{ }\Omega \pm 2,5\text{ }\Omega$ during the first 84 hours of each period of 168 h and the load is removed for the remainder of these periods.

At the end of each of the periods of 168 h, the output characteristics are measured, as specified in 5.101, at the ambient temperature prescribed for the relevant period.

The values measured shall be within the limits specified in 5.101 and shall not deviate in an unfavourable way by more than 10 % from the values measured during the test of 5.101.

During the test, the **energizer** shall show no change impairing its further use, the sealing compound, if any, shall not flow out to such an extent that **live parts** are exposed and the **energizer** shall still meet the requirements of clause 8.

19 Abnormal operation

This clause of part 1 is applicable except as follows.

19.1 Modification:

Instead of the indication of the subclauses applicable to the various types of appliances, the following applies:

Energizers are subjected to the tests of 19.11, 19.12, 19.101, 19.102, 19.103 and 19.104.

Addition:

L'**électrificateur** est monté comme en 11.2, sauf que les piles ou accumulateurs éventuels sont complètement chargés.

Au cours des essais, les fusibles accessibles à l'utilisateur sont court-circuités.

19.11.1 Addition:

Les composants, à l'exception du dispositif général marche/arrêt, directement liés à la durée de l'intervalle entre impulsions du dispositif général marche/arrêt qui est un **composant électronique**, ne sont pas soumis aux essais de 19.11.2.

19.11.2 Modification:

Le sixième alinéa des modalités d'essai, concernant les appareils qui comportent un **circuit électronique** pour assurer la conformité à l'article 19, n'est pas applicable.

19.12 Addition:

Si, pour l'une quelconque des conditions de défaut, la fréquence de répétition des impulsions est supérieure à 1 Hz et si la sécurité de l'**électrificateur** dépend du fonctionnement d'un **dispositif de protection** sans réarmement automatique comportant un fusible interne, l'essai est effectué trois fois pour assurer que ce fusible fonctionne de façon sûre et que les parties internes ne sont pas endommagées à une fréquence supérieure de répétition d'impulsions.

19.13 Addition:

Au cours des essais les caractéristiques de sortie doivent être telles que spécifié en 5.101, à l'exception de la fréquence de répétition des impulsions.

Si la fréquence de répétition des impulsions est supérieure à 1,34 Hz, la décharge par seconde dans une charge constituée d'une résistance non inductive de 500 Ω ne doit pas excéder 2,5 J/s pendant une période supérieure à 3 min avant que l'**électrificateur** soit rendu inopérant par un **dispositif de protection** sans réarmement automatique.

Les échauffements des enroulements ne doivent pas excéder les valeurs indiquées au tableau 6.

19.101 Les **électrificateurs**, alimentés sous la tension spécifiée en 11.5, sont successivement soumis à chacune des conditions suivantes, y compris celles qui sont associées aux autres conditions de défaut qui sont la conséquence logique de la condition de défaut choisie:

- l'**électrificateur** est placé dans la position la plus défavorable, même s'il est peu probable que l'appareil puisse être placé dans cette position en usage normal;
- les parties destinées à régler l'**électrificateur**, autres que celles qui sont réglables de l'extérieur sans l'aide d'un **outil**, sont placées dans leur position la plus défavorable, même si ces parties ne sont pas destinées à être réglées par l'utilisateur, à moins qu'elles ne soient scellées de façon efficace pour éviter tout réglage ultérieur;
- le conducteur de terre est déconnecté de la borne de terre du **circuit de clôture** et raccordé à une autre borne de sortie;
- les bornes de sortie sont court-circuitées;
- les interrupteurs, les contacts de relais et les éléments analogues constituant une partie du dispositif délivrant les impulsions sont court-circuités ou déconnectés, suivant le cas le plus défavorable;

Addition:

The **energizer** is mounted as in 11.2, except that the battery, where applicable, is fully charged.

During the tests, fuses that are accessible to the user are short-circuited.

19.11.1 Addition:

Components, except the major switching device, directly related to the pulse interval timing of the major switching device where this is an **electronic component**, are exempt from the tests of 19.11.2.

19.11.2 Modification:

The sixth paragraph of the test specification, concerning appliances which incorporate an **electronic circuit** which operates to ensure compliance with clause 19, is not applicable.

19.12 Addition:

If, for any of the fault conditions, the impulse repetition rate is greater than 1 Hz and the safety of the **energizer** depends upon the operation of a non-self-resetting **protective device** incorporating an internal fuse, the test is carried out three times to ensure that this fuse operates reliably and that internal parts are not damaged at the increased impulse repetition rate.

19.13 Addition:

During the tests the output characteristics shall be as specified in 5.101, except for the impulse repetition rate.

If the impulse repetition rate is greater than 1,34 Hz, the discharge energy per second into a load consisting of a non-inductive resistor of 500 Ω shall not exceed 2,5 J/s for a period exceeding 3 min before the **energizer** is rendered inoperative by a non-self-resetting **protective device**.

The temperature rises of the windings shall not exceed the values shown in table 6.

19.101 Energizers are subjected to each of the following conditions in turn, while being supplied with the voltage specified in 11.5, including those associated with such other fault conditions that are an actual consequence of the condition chosen:

- the **energizer** is placed in its most unfavourable position even if it is not likely to be installed in this position in normal use;
- parts intended for adjusting the **energizer**, other than those which are adjustable from the outside of the **energizer** without the aid of a **tool**, are adjusted to their most unfavourable position, even if these parts are not intended to be adjusted by the user, unless they are effectively sealed against further adjustment;
- the earthing conductor is removed from the earthing terminal of the **fence circuit** and connected to any other output terminal;
- the output terminals are short-circuited;
- switches, relay-contacts and the like, which form part of the impulse device, are short-circuited or open-circuited, whichever is the more unfavourable;

- les fusibles qui sont accessibles sans l'aide d'un **outil**, les éclateurs en série dans le **circuit de clôture**, les vannes à décharge et les relais thermiques sont court-circuités;
- à l'exception des **circuits électroniques**, toute **ligne de fuite** ou **distance dans l'air** entre **parties actives** de potentiel différent qui est inférieure à 5 mm pour le **circuit de clôture**, ou qui est inférieure ou égale à 2 mm pour les autres circuits, est court-circuitée et toute connexion non verrouillée est desserrée;
- la vitesse d'interruption d'un **composant électronique** utilisé comme dispositif principal d'interruption d'impulsions doit varier dans la plage de 0,1 Hz à deux fois la **fréquence assignée**, avec une séquence de progression d'environ 1:2:5 sur trois décades, par comparaison du signal de gâchette de ce dispositif à la tension le traversant, en utilisant un dispositif de commande extérieur indépendant.

NOTE – Les détails d'un circuit simple de comparaison considéré comme approprié pour la commande de la vitesse d'interruption du dispositif principal d'interruption d'impulsions sont donnés à l'annexe AA.

19.102 Les **électrificateurs de types A, C et D**, alimentés sous la tension spécifiée en 11.5, sont successivement soumis à chacune des conditions suivantes:

- l'**électrificateur** étant raccordé pour alimentation par piles ou accumulateurs, les bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs ayant une indication de polarité sont connectées avec la polarité inversée, à moins qu'une telle connexion ne soit pas susceptible de se produire en usage normal;
- l'**électrificateur** étant raccordé pour alimentation par le réseau, les bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs sont raccordées à la charge la plus défavorable y compris un court-circuit.

19.103 Les **électrificateurs de type B**, raccordés pour alimentation par le réseau avec une fonction chargeur de batterie et alimentés sous la tension spécifiée en 11.5, sont soumis successivement à chacune des conditions suivantes:

- les bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs ayant une indication de polarité sont connectées avec la polarité inversée, à moins qu'une telle connexion ne soit pas susceptible de se produire en usage normal;
- les bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs sont raccordées à la charge la plus défavorable, y compris un court-circuit.

19.104 Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** et les **électrificateurs de type B** raccordés pour alimentation par piles ou accumulateurs sont alimentés sous la tension spécifiée en 11.5. Les bornes d'alimentation ayant une indication de polarité sont connectées avec la polarité inversée, à moins qu'une telle connexion ne soit pas susceptible de se produire en usage normal.

20 Stabilité et dangers mécaniques

L'article de la partie 1 n'est pas applicable.

21 Résistance mécanique

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

21.101 L'**électrificateur** doit pouvoir supporter les effets des chutes.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

- *fuses that are accessible without the aid of **tools**, series spark gaps in the **fence circuit**, discharging valves and thermal relays are short-circuited;*
- *except for **electronic circuits**, any **creepage distance** or **clearance** between **live parts** of different potential which is less than 5 mm for the **fence circuit**, or 2 mm or less for other circuits, is short-circuited, and any unlocked connection is loosened;*
- *the switching speed of an **electronic component** used as the major pulse switching device shall be varied in the range 0,1 Hz to twice the **rated frequency**, in approximately a 1:2:5 progression sequence over three decades, by referencing the gate signal of this device to the voltage across it using an external independent control.*

NOTE – Details of a simple comparator circuit which has been found suitable for controlling the switching speed of the major pulse switching device are given in annex AA.

19.102 Types A, C and D energizers are subjected to each of the following conditions in turn, while being supplied with the voltage specified in 11.5:

- *with the **energizer** connected for battery supply, terminals for the connection of the battery having an indication of polarity are connected to the opposite polarity, unless such a connection is unlikely to occur in normal use;*
- *with the **energizer** connected for mains operation, terminals for the connection of the battery supply are connected to the most unfavourable load, including a short circuit.*

19.103 Type B energizers connected for mains supply with battery charge operation are subjected to each of the following conditions in turn, while being supplied with the voltage specified in 11.5:

- *the terminals for the connection of the battery having an indication of polarity are connected to the opposite polarity, unless such a connection is unlikely to occur in normal use;*
- *the terminals for the connection of the battery supply are connected to the most unfavourable load, including a short circuit.*

19.104 Battery-operated energizers and type B energizers connected for battery supply are supplied with the voltage specified in 11.5. The supply terminals having an indication of polarity are connected to the opposite polarity, unless such a connection is unlikely to occur in normal use.

20 Stability and mechanical hazards

This clause of part 1 is not applicable.

21 Mechanical strength

This clause of part 1 is applicable except as follows.

21.101 The **energizer** shall withstand the effect of being dropped.

Compliance is checked by the following test.

L'électrificateur est fixé au moyen de boulons au centre d'une planche de 1000 mm $\pm$ 5 mm de longueur, 225 mm $\pm$ 5 mm de largeur et environ 25 mm d'épaisseur. La planche est soutenue à chaque extrémité sur une table rigide par des billes de bois de dimensions telles que l'électrificateur est tenu à distance de la surface de la table. Une extrémité de la planche est soulevée sur une distance de 200 mm $\pm$ 5 mm, puis lâchée en chute libre. L'essai est répété 20 fois. Cette procédure est ensuite répétée la planche étant placée à tour de rôle sur chacune de ses arêtes longitudinales.

Après l'essai, l'électrificateur ne doit présenter aucun dommage au sens de la présente norme.

22 Construction

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

22.31 Modification:

La prescription ne s'applique qu'aux **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et aux **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**.

22.32 Modification:

La prescription ne s'applique qu'aux **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et aux **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**.

22.101 Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, les connexions internes doivent être fixées ou protégées et l'électrificateur doit être conçu de façon telle que, même en cas de desserrage ou de rupture des conducteurs, une connexion conductrice ne puisse s'établir entre le réseau d'alimentation et le **circuit de clôture**, et qu'il ne puisse survenir aucun autre danger.

L'enroulement primaire et les enroulements secondaires des transformateurs utilisés pour isoler le **circuit de clôture** du réseau d'alimentation doivent être séparés par une cloison isolante et la construction doit être telle qu'il n'y ait pas de possibilité de connexion entre ces enroulements, ni directement ni indirectement à travers d'autres parties métalliques.

En particulier, des précautions doivent être prises pour éviter

- un déplacement des enroulements primaires ou secondaires, ou de leurs spires;
- un déplacement excessif de parties d'enroulements ou des conducteurs internes, en cas de rupture ou de desserrage de connexions.

La vérification est effectuée par examen et par les essais des autres articles de la présente norme.

NOTE 1 – L'isolation entre le réseau d'alimentation et le **circuit de clôture** peut être réalisée par l'incorporation d'un transformateur à double enroulement situé soit dans le circuit primaire soit dans le **circuit de clôture**. Si de tels transformateurs sont incorporés dans les deux circuits, au moins l'un de ces transformateurs fournira le degré d'isolation prescrit.

NOTE 2 – Les circuits connectés entre les bornes d'entrée et le côté primaire du transformateur fournissant le degré d'isolation prescrit sont considérés comme étant connectés au réseau d'alimentation, et les circuits connectés entre les bornes de sortie et le côté secondaire de ce transformateur sont considérés comme appartenant au **circuit de clôture**.

NOTE 3 – Comme exemples de constructions qui satisfont aux prescriptions de ce paragraphe pour les enroulements, on peut citer:

- des enroulements disposés sur des bobines séparées, en matière isolante appropriée, fixées rigidement les unes par rapport aux autres ainsi que par rapport au noyau du transformateur;

The **energizer** is bolted centrally to a board $1\,000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ long by $225\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ wide and approximately 25 mm thick. The board is supported at each end on a rigid table by baulks of timber of such a size that the **energizer** is held clear of the table surface. One end of the board is lifted through a distance of $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ and allowed to fall freely. The test is repeated 20 times. This procedure is then repeated with the board placed on each of its other longitudinal edges in turn.

After the test, the **energizer** shall show no damage within the meaning of this standard.

22 Construction

This clause of part 1 is applicable except as follows.

22.31 Modification:

The requirement applies only to **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**.

22.32 Modification:

The requirement applies only to **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**.

22.101 For **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, internal connections shall be so fixed or protected, and **energizers** shall be so designed that, even in the event of the loosening or breaking of wires, a conductive connection cannot be formed between the mains supply and the **fence circuit**, and no other hazardous condition shall arise.

The input winding and the output windings of transformers used to isolate the **fence circuit** from the supply circuit shall be separated by an insulating barrier, and the construction shall be such that there is no possibility of any connection between these windings, either directly or indirectly through other metal parts.

In particular, precautions shall be taken to prevent

- displacement of input or output windings, or the turns thereof;
- undue displacement of parts of windings, or of internal wiring, in the event of a rupture or loosening of connections.

Compliance is checked by inspection and by the tests of the other clauses of this standard.

NOTE 1 – Isolation between the mains and the **fence circuit** may be achieved by the incorporation of a double-wound transformer situated either in the input circuit or in the **fence circuit**. If such transformers are incorporated in both circuits, at least one of these transformers should provide the required degree of isolation.

NOTE 2 – Circuits connected between the input terminals and the primary side of the transformer providing the required degree of isolation are considered to be connected to the mains, and circuits connected between the output terminals and the secondary side of this transformer are considered to belong to the **fence circuit**.

NOTE 3 – Examples of constructions which comply with the requirements of this subclause for windings are

- windings on separate spools of adequate insulating material, rigidly fixed with respect to each other and to the core of the transformer;

- des enroulements disposés sur une bobine unique avec une paroi de séparation, l'une et l'autre en matière isolante appropriée, si la bobine et la paroi sont moulées en une seule pièce ou s'il existe, dans le cas où la paroi de séparation est rapportée, une protection intermédiaire ou un recouvrement sur le joint entre la bobine et la paroi de séparation;
- des enroulements disposés concentriquement sur des mandrins sans flasques, à condition
 - qu'entre chaque couche de l'enroulement soit interposée une matière isolante appropriée qui dépasse les spires terminales de chaque couche,
 - qu'une ou plusieurs feuilles séparées de matière isolante appropriée, d'épaisseur suffisante, soient prévues entre l'enroulement primaire et les enroulements secondaires,
 - que les enroulements soient imprégnés d'une matière durcie à chaud ou d'une autre matière appropriée emplissant entièrement les interstices et scellant efficacement les spires terminales.

NOTE 4 – Il est admis que deux fixations indépendantes ne se détachent pas simultanément.

22.102 Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, les transformateurs dans le **circuit de clôture** doivent être placés dans un compartiment séparé. Ce compartiment ne doit contenir aucune partie qui est ou pourra être en contact avec le réseau d'alimentation, excepté l'enroulement primaire du transformateur. Les traversées mentionnées en 22.105 doivent être placées dans la paroi du compartiment.

La vérification est effectuée par examen et par les essais des autres articles de la présente norme.

22.103 Pour les **électrificateurs de classe II** à enveloppe métallique, les bornes de sortie doivent être placées de façon que les conducteurs externes connectés à ces bornes ne soient pas susceptibles d'entrer en contact avec l'enveloppe.

La vérification est effectuée par examen.

22.104 Les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau** doivent être conçus de façon telle

- que les conducteurs de raccordement de la **clôture** et de l'**électrode de terre** puissent être facilement raccordés;
- qu'il soit possible de manoeuvrer les interrupteurs et autres dispositifs de commande, si cela est nécessaire en usage normal, après installation et raccordement de l'**électrificateur** au réseau, sans avoir besoin d'ouvrir ou de retirer une enveloppe assurant la protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau ou contre un choc électrique involontaire.

Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** doivent être conçus de façon telle

- que les conducteurs pour le raccordement de la **clôture** et de l'**électrode de terre** puissent être facilement raccordés;
- qu'il soit possible de manoeuvrer les interrupteurs et autres dispositifs de commande, si cela est nécessaire en usage normal.

La vérification est effectuée par examen.

22.105 Lorsque les conducteurs du **circuit de clôture** passent à travers l'enveloppe, des traversées en matière isolante appropriée à la **tension de service** correspondante et à l'usage à l'extérieur doivent être prévues pour permettre aux conducteurs de passer, à moins que l'enveloppe ne soit en matière isolante appropriée à la **tension de service** correspondante et à l'usage à l'extérieur.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE – Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, des matériaux satisfaisant à l'essai de 30.3 sont considérés comme appropriés à la **tension de service** correspondante et à l'usage à l'extérieur.

– windings on a single spool with a partition wall, both of adequate insulating material, provided that the spool and partition wall are pressed or moulded in one piece, or that, in the case of a pushed-on partition wall, there is an intermediate sheath or covering over the joint between the spool and the partition wall;

– concentric windings on cheekless formers, provided that

- each layer of the winding is interleaved with adequate insulating material projecting beyond the end turns of each layer,
- one or more separate sheets of insulating material of adequate thickness are provided between the input winding and the output windings, and
- the windings are impregnated with a hard-baked or other suitable material which fully penetrates the interstices and effectively seals off the end turns.

NOTE 4 – It is not to be expected that two independent fixings will become loose at the same time.

22.102 For **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, transformers in the **fence circuit** shall be placed in a separate compartment. This compartment shall not contain any part which is, or can come, in contact with the mains, with the exception of the input winding of the transformer. The bushings referred to in 22.105 shall be in the wall of this compartment.

Compliance is checked by inspection and by the tests of the other clauses of this standard.

22.103 For metal-encased **class II energizers**, the output terminals shall be placed so that external conductors connected to these terminals are not likely to come into contact with the enclosure.

Compliance is checked by inspection.

22.104 **Mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains** shall be so designed that

- the conductors for the connection of the **fence** and the **earth electrode** can be easily connected;
- it is possible to actuate switches and other controls, if this is necessary in normal use, after the **energizer** has been mounted and connected to the mains, without opening or removing any enclosure which provides protection against harmful ingress of water or unintended electric shock.

Battery-operated energizers shall be so designed that

- the conductors for the connection of the **fence** and the **earth electrode** can be easily connected;
- it is possible to actuate switches and other controls, if this is necessary in normal use.

Compliance is checked by inspection.

22.105 Where conductors of the **fence circuit** pass through the enclosure, bushings of insulating material suitable for the relevant **working voltage** and for outdoor conditions shall be provided to allow the conductors to pass, unless the enclosure is of insulating material suitable for the relevant **working voltage** and for outdoor conditions.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – For **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, material complying with the test of 30.3 is considered to be suitable for the relevant **working voltage** and for outdoor conditions.

22.106 Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, un espace d'assemblage dans l'**isolation supplémentaire** ne doit pas coïncider avec un espace analogue dans l'**isolation principale**; un tel espace dans l'**isolation renforcée** ne doit pas non plus donner accès direct aux **parties actives**.

La vérification est effectuée par examen.

22.107 Dans les **électrificateurs de types A, B et C**, les bornes pour le raccordement des piles ou accumulateurs et les autres parties métalliques situées dans le compartiment à piles ou accumulateurs, qui deviennent accessibles lors du remplacement, même à l'aide d'un **outil**, des piles ou accumulateurs, doivent être isolées des **parties actives** par une **double isolation** ou une **isolation renforcée**.

Dans les **électrificateurs du type D** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**, les parties situées dans le compartiment à piles ou accumulateurs, qui deviennent accessibles lors du remplacement, même à l'aide d'un **outil**, des piles ou accumulateurs, ne doivent pas être des **parties actives**.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par les essais spécifiés pour la double isolation ou l'isolation renforcée.

22.108 Les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau** doivent comporter des dispositions empêchant l'utilisateur d'être soumis à un choc électrique du fait de la tension de sortie de l'**électrificateur**, lors du raccordement des piles ou accumulateurs à l'**électrificateur**.

La vérification est effectuée par examen.

NOTE – Comme exemples de telles dispositions on peut citer:

- un interrupteur qui isole les bornes prévues pour le raccordement des piles ou accumulateurs;
- un dispositif de commande qui permet de réduire à zéro la tension de sortie;
- des pinces crocodiles isolées ou dispositifs analogues.

23 Conducteurs internes

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

23.7 Remplacement:

Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, les conducteurs repérés par la combinaison de couleurs vert/jaune ne doivent pas être utilisés.

La vérification est effectuée par examen.

24 Composants

L'article de la partie 1 est applicable.

22.106 For **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, any assembly gap in **supplementary insulation** shall not be coincidental with any such gap in **basic insulation**, neither shall any such gap in **reinforced insulation** give straight access to **live parts**.

Compliance is checked by inspection.

22.107 In **types A, B and C energizers**, terminals for the connection of the battery and other metal parts in a battery compartment which become accessible when replacing batteries, even with the aid of a **tool**, shall be insulated from **live parts** by **double insulation** or **reinforced insulation**.

In **type D energizers** and **battery-operated energizers**, parts in a battery compartment which become accessible when replacing batteries, even with the aid of a **tool**, shall not be **live parts**.

*Compliance is checked by inspection, measurement and by the tests specified for **double insulation** or **reinforced insulation**.*

22.108 **Battery-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains** shall be provided with means to prevent the user from being subjected to an electric shock due to the **energizer** output voltage, when connecting a battery to the **energizer**.

Compliance is checked by inspection.

NOTE – Examples of such means are:

- a switch which isolates the terminals for the connection of the battery;
- a control which enables the output voltage to be reduced to zero;
- insulated crocodile clips or similar devices.

23 Internal wiring

This clause of part 1 is applicable except as follows.

23.7 Replacement:

For **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, conductors identified by the colour combination green/yellow shall not be used.

Compliance is checked by inspection.

24 Components

This clause of part 1 is applicable.

25 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

25.1 Addition:

Les **électrificateurs de type D** doivent être munis d'un câble souple non amovible comportant des moyens de raccordement ne permettant pas le raccordement au réseau d'alimentation, ou d'un socle de connecteur, ayant au moins le même degré de protection contre l'humidité que celui requis pour l'**électrificateur** et n'étant pas compatible avec les connecteurs conformes aux feuilles de normes de la CEI 60320.

La vérification est effectuée par examen.

25.4 Modification:

Remplacer le tableau 8 par le tableau suivant.

Nombre de conducteurs	Diamètre maximal mm	
	Câble	Conduit
2	13,0	16,0

25.5 Addition:

Les conducteurs souples ou les câbles souples utilisés pour raccorder les piles ou accumulateurs des **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** doivent être fixés à l'**électrificateur** par une **fixation du type X**.

25.7 Remplacement:

Les **câbles d'alimentation**, autres que les conducteurs ou câbles souples utilisés pour le raccordement de piles ou accumulateurs extérieurs, ou de boîtiers de piles ou accumulateurs séparés, ne doivent pas être plus légers que

- les câbles sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle (dénomination 227 IEC 53);
- les câbles sous gaine ordinaire de polychloroprène (dénomination 245 IEC 57).

Le câble sous gaine ordinaire de polychloroprène doit être utilisé si, pour des raisons climatiques, le câble sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle n'est pas approprié.

La vérification est effectuée par examen.

25.8 Addition:

Les conducteurs des conducteurs souples et des câbles souples utilisés pour le raccordement des piles ou accumulateurs des **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** doivent avoir une section minimale de 0,75 mm².

25.13.2 Addition:

Cette prescription n'est pas applicable aux conducteurs et câbles souples utilisés pour le raccordement, à un **électrificateur**, de piles ou accumulateurs extérieurs ou de boîtiers de piles ou accumulateurs séparés.

25 Supply connection and external flexible cords

This clause of part 1 is applicable except as follows.

25.1 Addition:

Type D energizers shall be provided with a non-detachable flexible cord with connecting means that are not suitable for connection to the mains, or an appliance inlet, having at least the same degree of protection against moisture as required for the **energizer**, that is not compatible with appliance couplers complying with the standard sheets of IEC 60320.

Compliance is checked by inspection.

25.4 Modification:

Replace table 8 by the following table

Number of conductors	Maximum overall diameter mm	
	Cable	Conduit
2	13,0	16,0

25.5 Addition:

The flexible leads or flexible cord used to connect the battery in **battery-operated energizers** shall be assembled with the **energizer** by a **type X attachment**.

25.7 Replacement:

Supply cords, other than the flexible leads or flexible cord connecting an external battery or battery box with an **energizer**, shall not be lighter than

- ordinary polyvinyl chloride sheathed cord (code designation 227 IEC 53);
- ordinary polychloroprene sheathed cord (code designation 245 IEC 57).

The ordinary polychloroprene sheathed cord shall be used where, for climatic reasons, the ordinary polyvinyl chloride sheathed cord is not suitable.

Compliance is checked by inspection.

25.8 Addition:

The conductors in flexible leads or flexible cords used to connect the battery in **battery-operated energizers** shall have a nominal cross-sectional area of not less than 0,75 mm².

25.13.2 Addition:

This requirement is not applicable to the flexible leads or flexible cord connecting external batteries or a battery box with an **energizer**.

25.23 Addition:

Dans les **électrificateurs de types A, B, C et D** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**, si les piles ou accumulateurs sont placés dans un boîtier séparé, les conducteurs et câbles souples utilisés pour le raccordement du boîtier à l'**électrificateur** sont considérés comme étant des **câbles d'interconnexion**.

25.101 Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** doivent avoir des moyens appropriés pour le raccordement des piles ou accumulateurs. Si le type de piles ou accumulateurs est marqué sur l'**électrificateur**, les moyens de raccordement doivent être appropriés à ce type.

La vérification est effectuée par examen.

26 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

26.7 Addition:

La prescription ne s'applique pas aux bornes de sortie de l'**électrificateur**.

26.10 Addition:

La prescription ne s'applique pas aux bornes de sortie de l'**électrificateur**.

26.11 Addition:

Les dispositifs de connexion qui, dans un **électrificateur**, sont prévus pour le raccordement, avec une **fixation du type X**, des conducteurs ou câbles souples destinés au raccordement de piles ou d'accumulateurs séparés, ou d'un boîtier séparé pour piles ou accumulateurs, doivent être placés ou protégés de façon qu'il n'y ait pas de risque de connexion accidentelle entre les bornes d'alimentation.

26.101 Les bornes de sortie doivent être conçues et placées de façon telle qu'il ne soit pas possible de connecter la **clôture** ou l'**électrode de terre** à l'**électrificateur** au moyen d'une fiche de prise de courant conçue pour la connexion à un socle de prises de courant du réseau.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

26.102 Les bornes de sortie doivent être fixées de façon telle qu'elles ne puissent pas prendre de jeu lorsqu'on raccorde ou retire les conducteurs externes.

La vérification est effectuée par examen et par un essai à la main.

26.103 Les organes de serrage des conducteurs raccordant la **clôture** ou l'**électrode de terre** à l'**électrificateur** ne doivent pas être utilisés pour fixer d'autres composants.

La vérification est effectuée par examen.

25.23 Addition:

In **types A, B, C, D** and **battery-operated energizers**, if the battery is placed in a separate box, the flexible lead or flexible cord connecting the box with the **energizer** is considered to be an **interconnection cord**.

25.101 Battery-operated energizers shall have suitable means for connection of the battery. If the type of battery is marked on the **energizer**, the means of connection shall be suitable for this type of battery.

Compliance is checked by inspection.

26 Terminals for external conductors

This clause of part 1 is applicable except as follows.

26.7 Addition:

The requirement does not apply to the **energizer** output terminals.

26.10 Addition:

The requirement does not apply to the **energizer** output terminals.

26.11 Addition:

Terminal devices in an **energizer** for the connection of the flexible leads or flexible cord with **type X attachment** connecting an external battery or battery box shall be so located or shielded that there is no risk of accidental connection between supply terminals.

26.101 Output terminals shall be so designed or located that it is not possible to connect the **fence** or the **earth electrode** to the **energizer**, by means of a plug which is designed for connection to a socket-outlet for mains supply.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

26.102 Output terminals shall be fixed so that they will not work loose when external conductors are connected or disconnected.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

26.103 Devices for clamping the conductors connecting the **fence** or the **earth electrode** to the **energizer** shall not serve to fix any other component.

Compliance is checked by inspection.

27 Dispositions en vue de la mise à terre

L'article de la partie 1 s'applique avec l'exception suivante:

27.1 Addition:

NOTE – Dans le cas d'**électrificateurs de classe II**, il est permis de prévoir le raccordement d'au moins une borne de sortie à l'**électrode de terre**.

28 Vis et connexions

L'article de la partie 1 est applicable.

29 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

L'article de la partie 1 est applicable avec l'exception suivante.

29.1 Addition:

Sauf spécification contraire, les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** spécifiées ne sont pas applicables aux **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs**.

Les **lignes de fuites** et **distances dans l'air** entre

- les **parties actives** du **circuit de clôture** et autres parties métalliques,
- les enveloppes métalliques et autres parties métalliques de l'**électrificateur**, y compris la feuille métallique enroulée autour du **câble d'alimentation** à l'intérieur des traversées, les dispositifs de protection des câbles, les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion et les parties analogues

ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées au tableau 103.

Les **lignes de fuite** et **distances dans l'air** entre les enveloppes métalliques et les parties métalliques des bornes de sortie ne doivent pas être inférieures respectivement à 50 mm et 25 mm.

Les **lignes de fuites** et **distances dans l'air** entre les pôles du circuit d'alimentation des **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** ne doivent pas être inférieures à 2 mm, lorsque l'**électrificateur** est équipé de conducteurs comme en usage normal.

Tableau 103 – Lignes de fuites et distances dans l'air

Tension de sortie ¹⁾ (valeur crête)	Ligne de fuite mm	Distance dans l'air ²⁾ mm
Inférieure ou égale à 5 000 V	15	15
Supérieure à 5 000 V, et inférieure ou égale à 7 500 V	25	25
Supérieure à 7 500 V	30	25
¹⁾ Comme mesuré en 5.104. ²⁾ Les distances dans l'air spécifiées ne s'appliquent pas à travers un espace éclateur ou dispositif analogue qui est nécessaire au bon fonctionnement de l' électrificateur .		

27 Provision for earthing

This clause of part 1 is applicable except as follows:

27.1 Addition:

NOTE – In **class II energizers** provision may be made for connecting at least one of the output terminals to the **earth electrode**. Screws and connections

28 Screw and connections

This clause of part 1 is applicable.

29 Creepage distances, clearances and distances through insulation

This clause of part 1 is applicable except as follows.

29.1 Addition:

The **creepage distances** and **clearances** are not applicable to **battery-operated energizers**, unless otherwise specified.

Creepage distances and **clearances** between

- **live parts** of the **fence circuit** and other metal parts,
- metal enclosures and other metal parts of the **energizer**, including metal foil wrapped around the **supply cord** inside inlet bushings, cord guards, cord anchorages and similar parts,

shall not be less than those shown in table 103.

The **creepage distances** and **clearances** between metal enclosures and metal parts of the output terminals shall be not less than 50 mm and 25 mm respectively.

The **creepage distances** and **clearances** between the poles of the supply circuit in **battery-operated energizers** shall be not less than 2 mm, when the **energizer** is fitted with conductors as in normal use.

Table 103 – Creepage distances and clearances

Output voltage ¹⁾ (peak value)	Creepage distance mm	Clearance ²⁾ mm
Up to and including 5 000 V	15	15
Over 5 000 V, up to and including 7 500 V	25	25
Over 7 500 V	30	25
¹⁾ As measured in 5.104. ²⁾ The clearances specified do not apply across a spark gap or similar device which is necessary for the correct functioning of the energizer .		

30 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

L'article de la partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

30.2.1 Modification:

L'essai au fil incandescent est effectué à la température de 650 °C.

30.2.2 N'est pas applicable.

30.3 Addition:

NOTE – Les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs** sont soumis à des conditions de service normales.

Pour les **électrificateurs fonctionnant sur le réseau** et les **électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau**, les dispositifs de coupure à contacts mobiles autres que ceux à fonctionnement manuel, sont considérés comme étant soumis à des conditions de service très sévères. En outre, les autres parties en matériau isolant sont également considérées comme étant soumises à des conditions de service très sévères, sauf si ces parties sont enfermées ou situées de façon telle qu'une pollution par condensation ou poussière ne soit pas susceptible de se produire, auquel cas les prescriptions pour des conditions de service sévères s'appliquent.

31 Protection contre la rouille

Remplacement:

L'enveloppe des **électrificateurs de la classe II** à enveloppe métallique doit être protégée de façon appropriée contre la corrosion.

*La vérification est effectuée par l'essai au brouillard salin décrit dans la CEI 60068-2-11, essai Ka, qui est exécuté sur l'**électrificateur** monté en position normale d'utilisation; l'**électrificateur** est placé dans la salle d'essai pendant 168 h (sept jours).*

Avant et après cet essai, on gratte les enveloppes munies d'un revêtement au moyen d'une broche en acier durci dont l'extrémité a la forme d'un cône dont l'angle au sommet est de 40°, la pointe étant arrondie avec un rayon de 0,25 mm ± 0,02 mm. Les rayures sont pratiquées en tirant la broche le long de la surface du revêtement à une vitesse d'environ 20 mm/s, de la manière représentée à la figure 102. La broche est chargée de façon que la force exercée le long de son axe soit de 10 N ± 0,5 N. Chaque fois, cinq rayures sont pratiquées à au moins 5 mm les unes des autres et à au moins 5 mm des bords du revêtement.

*Après l'essai, l'enveloppe de l'**électrificateur** ne doit présenter aucune détérioration pouvant affecter la conformité à la présente norme et son revêtement éventuel ne doit ni s'être décollé de la surface métallique ni s'être perforé.*

32 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

L'article de la partie 1 est applicable.

30 Resistance to heat, fire and tracking

This clause of part 1 is applicable except as follows.

30.2.1 Modification:

The glow-wire test is made at a temperature of 650 °C.

30.2.2 Not applicable.

30.3 Addition:

NOTE – **Battery-operated energizers** are subject to normal duty conditions.

In **mains-operated energizers** and **battery-operated energizers suitable for connection to the mains**, switching devices with moving contacts other than manually operated are regarded as being subjected to extra-severe duty conditions. In addition, other parts of insulating material are also regarded as being subjected to extra-severe duty conditions, unless these parts are so enclosed or located that pollution by moisture or dirt is unlikely to occur; in such a case, the requirements for severe duty conditions apply.

31 Resistance to rusting

Replacement:

The enclosure of metal-encased **class II energizers** shall be adequately protected against corrosion.

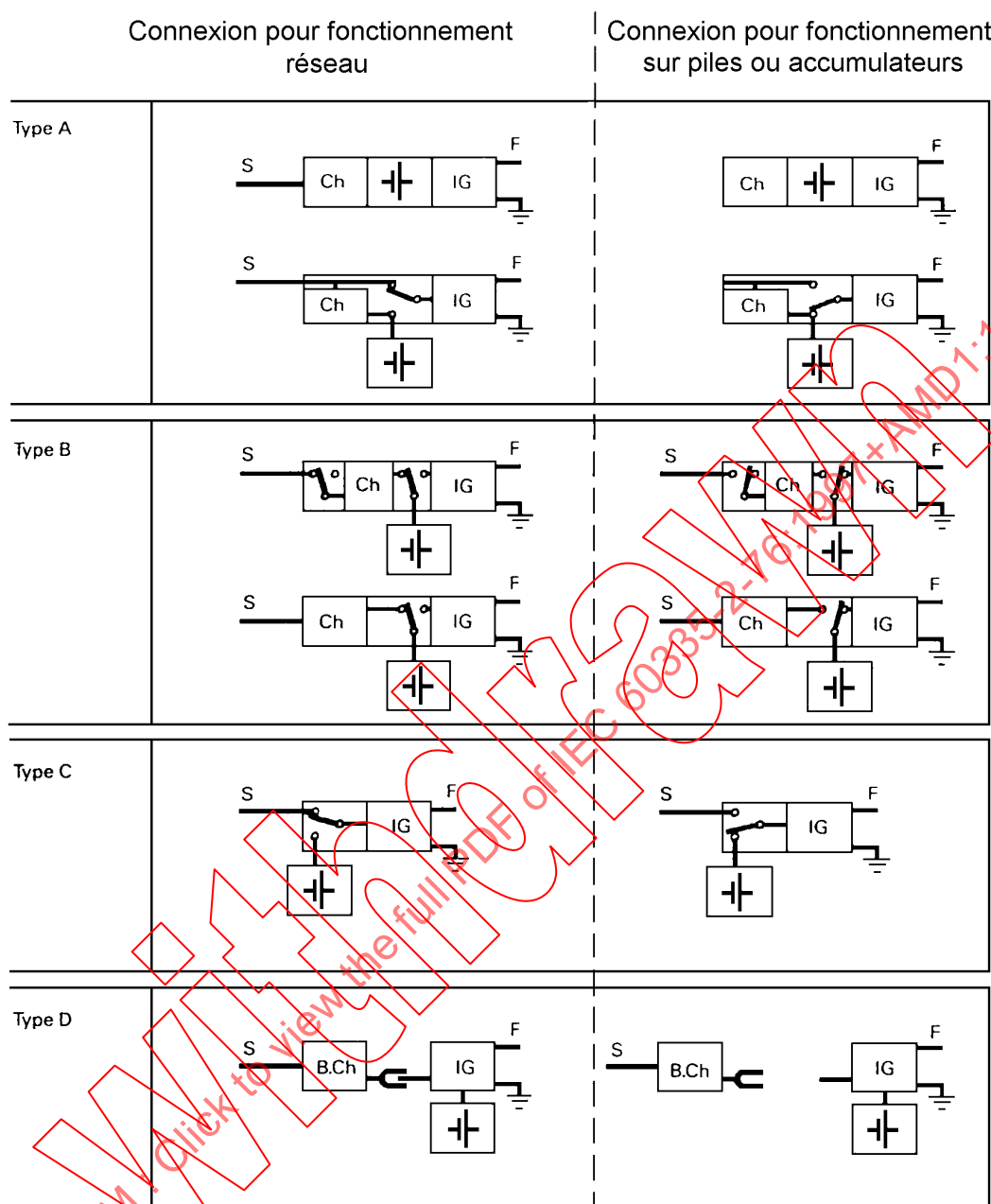
*Compliance is checked by the salt mist test described in IEC 60068-2-11, test Ka, which is made on the **energizer** mounted in its normal position of use; the **energizer** is kept in the test chamber for 168 h (seven days).*

Before and after this test, enclosures provided with a coating are scratched by means of a hardened steel pin, the end of which has the form of a cone with a top angle of 40°, its tip being rounded with a radius of $0,25\text{ mm} \pm 0,02\text{ mm}$. The scratches are made by drawing the pin along the surface of the coating at a speed of about 20 mm/s, in the manner shown in figure 102. The pin is so loaded that the force exerted along its axis is $10\text{ N} \pm 0,5\text{ N}$. Each time, five scratches are made at least 5 mm apart and at least 5 mm from the edges of the coating.

*After the test, the enclosure of the **energizer** shall show no sign of deterioration which could affect compliance with this standard and its coating, if any, shall not have loosened from the metal surface and shall not have been pierced.*

32 Radiation, toxicity and similar hazards

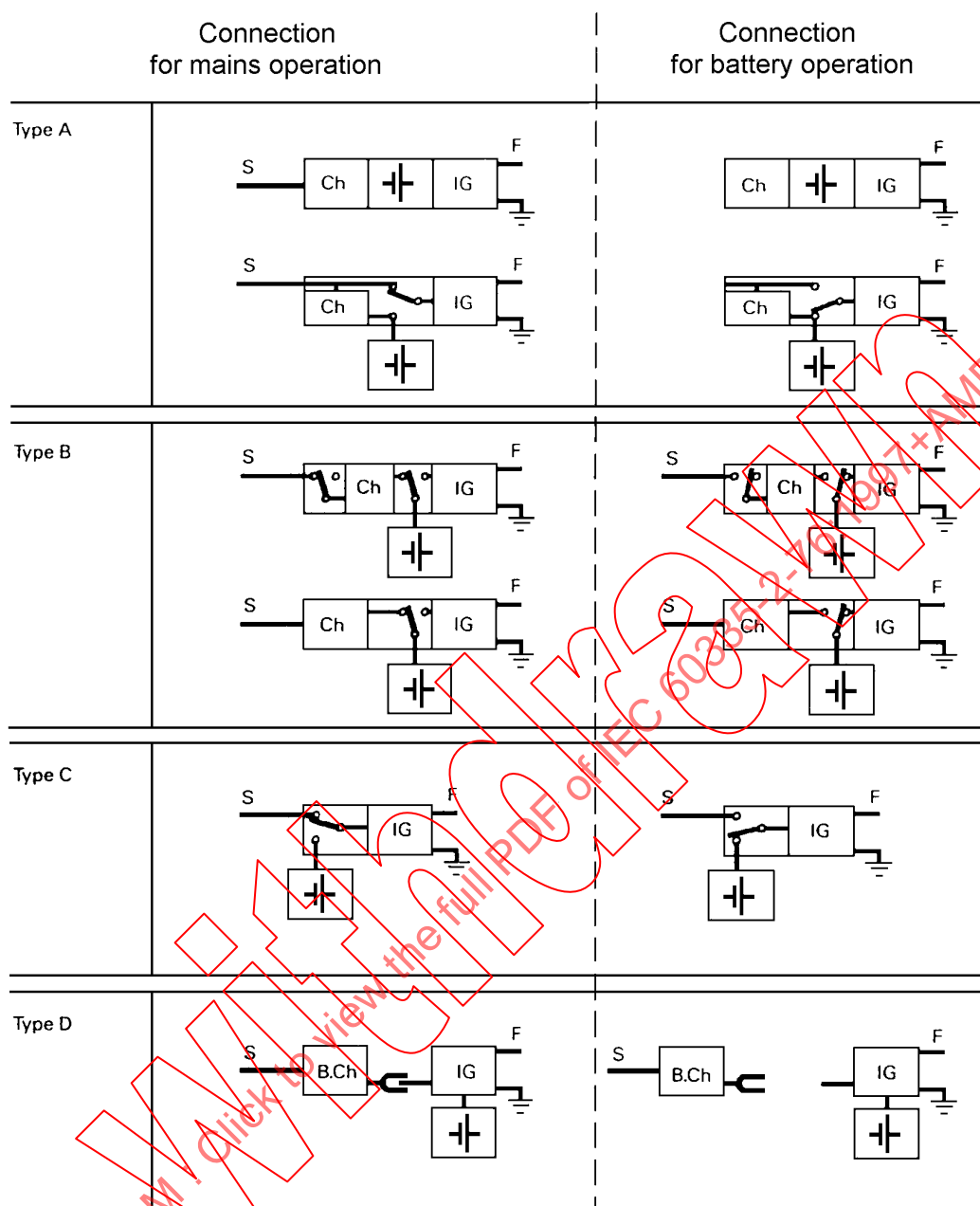
This clause of part 1 is applicable.



IEC 425/97

- S = réseau d'alimentation
 Ch = circuit **chargeur de batterie**
 IG = circuit générateur d'impulsions
 B.Ch = **chargeur de batterie** séparé
 = piles ou accumulateurs
 F = raccordement de la clôture

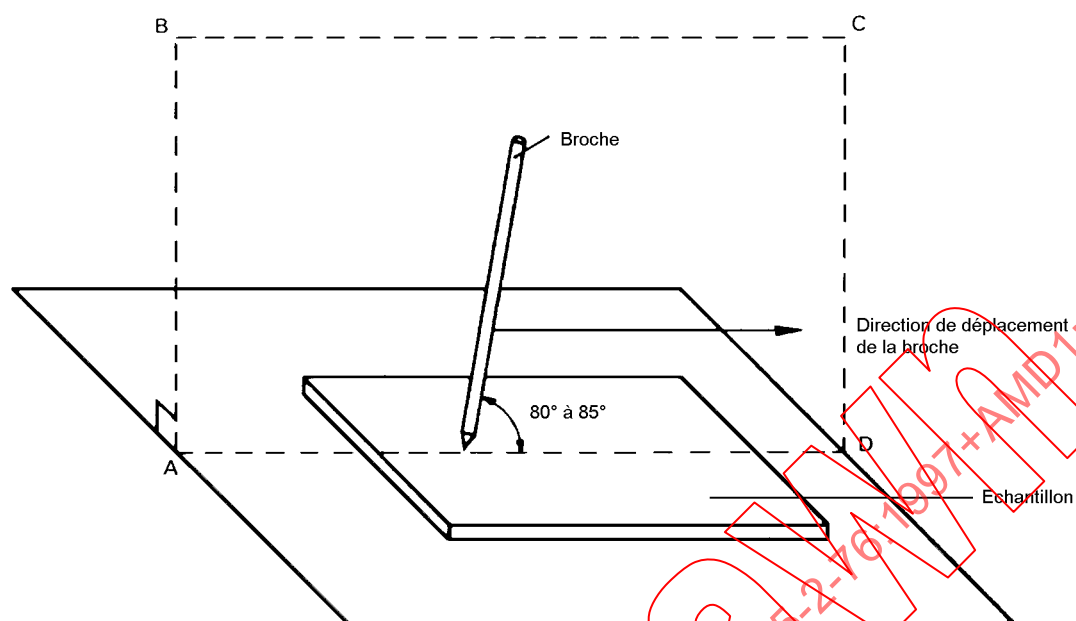
Figure 101 – Exemples schématiques des différents types d'électrificateurs fonctionnant sur piles ou accumulateurs et destinés à être raccordés au réseau



IEC 425/97

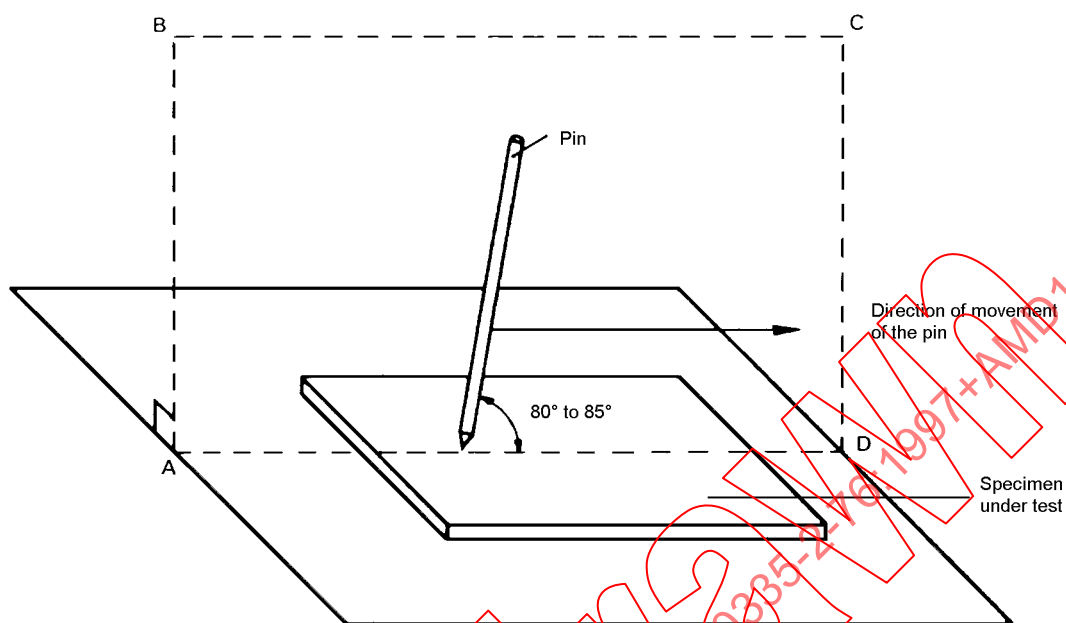
- S = supply mains
 Ch = **battery charger** circuit
 IG = impulse generating circuit
 B.Ch = separate **battery charger**
 = **battery**
 F = **fence** connection

Figure 101 – Schematic examples of the different types of battery-operated energizers suitable for connection to the mains



La broche est contenue dans un plan ABCD, perpendiculaire à l'échantillon. IEC 426/97

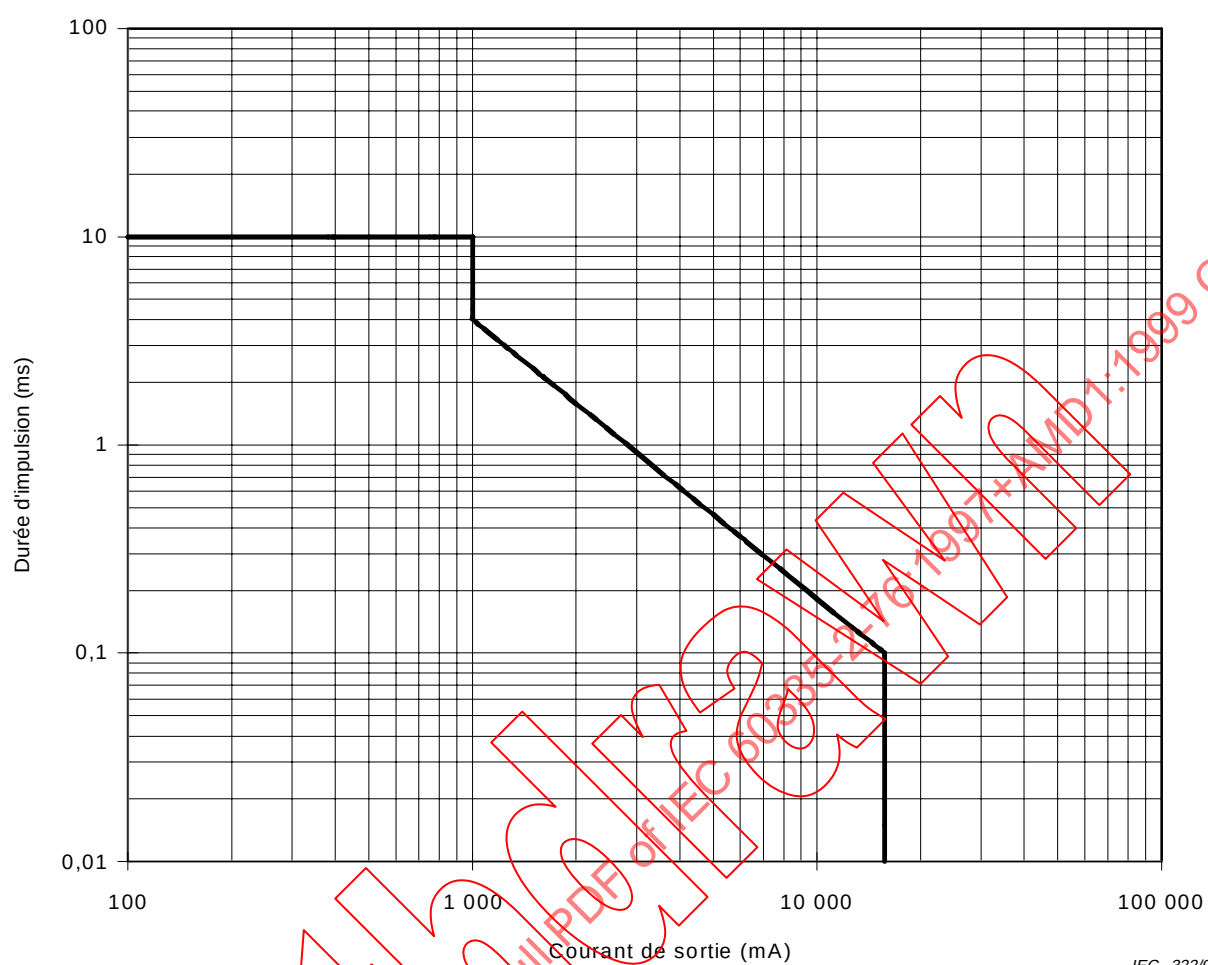
Figure 102 – Essai de rayure pour les enveloppes avec revêtement



IEC 426/97

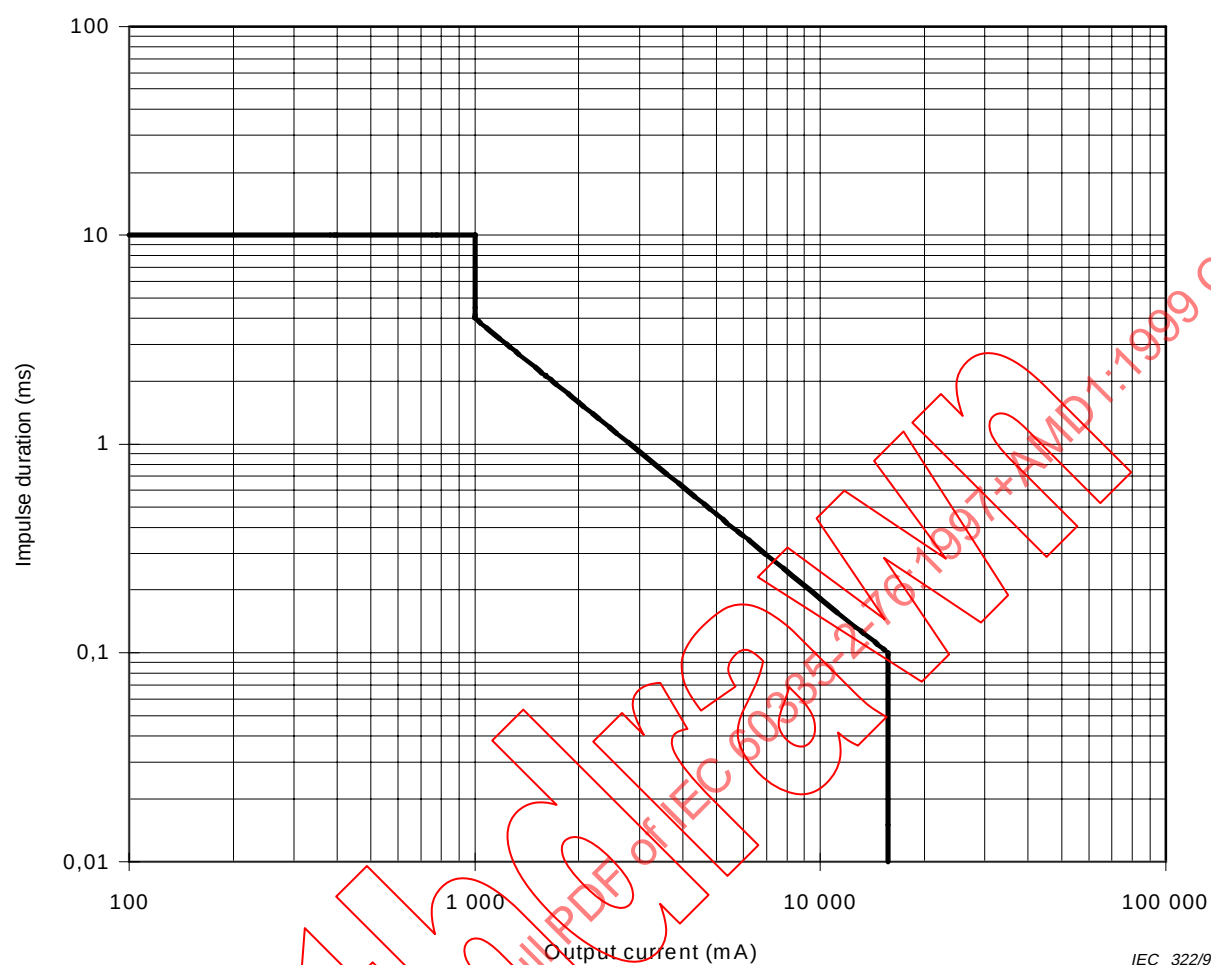
The pin is in the plane ABCD, which is perpendicular to the sample.

Figure 102 Scratch test for coated enclosures



NOTE – L'équation de la courbe qui lie la durée d'impulsion (ms) au courant de sortie (mA) pour $1\,000\text{ mA} < \text{courant de sortie} < 15\,700\text{ mA}$ est donnée par $\text{durée d'impulsion} = 41,885 \times 10^3 \times (\text{courant de sortie})^{-1,34}$

Figure 103 – Limite caractéristique des électrificateurs à courant limité



NOTE – The equation of the line relating impulse duration (ms) to output current (mA) for 1 000 mA < output current < 15 700 mA, is given by $\text{impulse duration} = 41,885 \times 10^3 \times (\text{output current})^{-1,34}$

Figure 103 – Current limited energizer characteristic limit line

Annexes

Les annexes de la partie 1 sont applicables avec l'exception suivante.

Annexe A (normative)

Références normatives

Addition:

Normes CEI:

CEI 60068-2-11: 1981, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

Annexe B (normative)

Appareils alimentés par batteries

B.2.2.9 N'est pas applicable.

B.11.7 N'est pas applicable.

B.19 N'est pas applicable.

B.30.2 N'est pas applicable.

Annexes

The annexes of part 1 are applicable except as follows.

Annex A (normative)

Normative references

Addition:

IEC standards:

IEC 60068-2-11: 1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets*

Annex B (normative)

Appliances powered by rechargeable batteries

B.2.2.9 Not applicable.

B.11.7 Not applicable.

B.19 Not applicable.

B.30.2 Not applicable.

Annexe AA (informative)

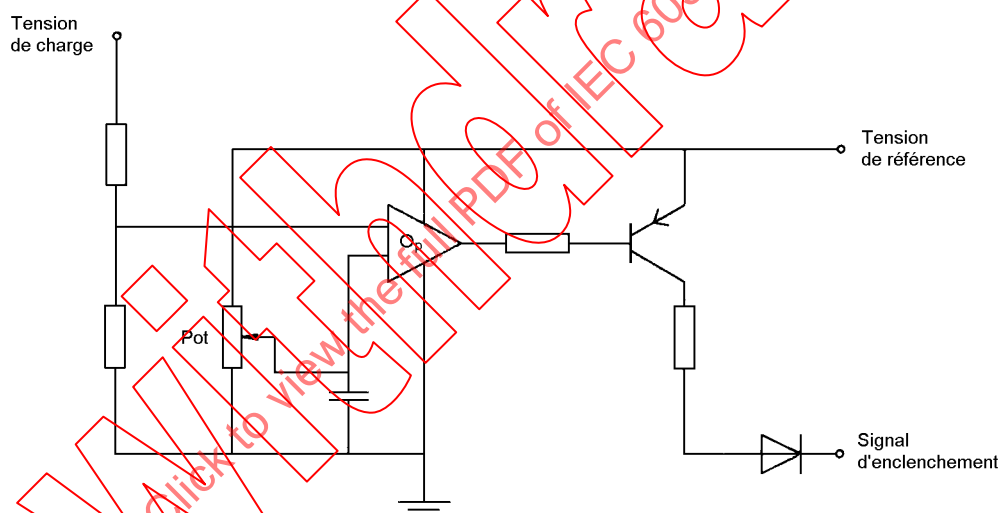
Circuit pour la commande indépendante de la vitesse d'interruption du dispositif principal d'interruption d'impulsions

Un circuit approprié pour la commande externe indépendante de la vitesse d'interruption des dispositifs semi-conducteurs utilisés comme dispositifs principaux d'interruption d'impulsions dans l'**électrificateur**, conformément au huitième tiret de 19.101, est représenté à la figure AA.1.

Le circuit est utilisé pour comparer la tension du signal de gâchette du dispositif principal d'interruption d'impulsions à la tension à travers celui-ci de telle sorte qu'il puisse enclencher au même point du cycle de charge.

La tension de référence sera telle que la valeur de comparaison soit réglable dans la totalité de la plage de tensions de charge de l'**électrificateur**, et ainsi permettre le réglage de la vitesse d'interruption à toutes les fréquences désirées.

L'impédance du circuit de comparaison sera telle qu'elle n'influence pas le résultat de l'essai.



Pot = Dispositif de réglage de la vitesse d'interruption
Op = Dispositif de comparaison

IEC 427/97

**Figure AA.1 – Circuit pour la commande indépendante de la vitesse d'interruption
du dispositif principal d'interruption d'impulsions**