

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61643-1

1998

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2001-10

Amendment 1

**Dispositifs de protection contre
les surtensions connectés aux réseaux
de distribution basse tension –**

**Partie 1:
Prescriptions de fonctionnement
et méthodes d'essai**

Amendment 1

**Surge protective devices connected
to low-voltage power distribution systems –**

**Part 1:
Performance requirements and testing methods**

IECNORM.COM - Click to view the full text of IEC 61643-1:1998/Am 1:2001

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 37A: Parafoudres basse tension, du comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/115/FDIS	37A/116/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

De plus, à cette date, le titre de la norme sera modifié pour être en accord avec le titre de la série de normes CEI 61643, pour devenir:

CEI 61643-11: *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux réseaux basse tension – Prescriptions et essais*

Le contenu du corrigendum de décembre 2001 a été pris en considération dans cet exemplaire.

Page 14

1.2 Références normatives

Insérer les nouvelles références suivantes dans la liste de publications:

CEI 60364-5-534:1997, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Section 534: Dispositifs de protection contre les surtensions*

CEI 61643-12:—, *Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution électrique à basse tension – Partie 12: Principes de choix et d'utilisation* ¹⁾

Page 20

3.12 courant de fonctionnement permanent I_c

Remplacer le titre et le texte de la définition existante par ce qui suit:

¹⁾ A publier.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

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

FDIS	Report on voting
37A/115/FDIS	37A/116/RVD

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be:

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

Also at this date, the title of the standard will be changed to be in line with the title of the IEC 61643 series of standards, and will become:

IEC 61643-11: Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods

The contents of the corrigendum of December 2001 have been included in this copy.

Page 15

1.2 Normative references

Insert the following new references in the list of publications:

IEC 60364-5-534:1997, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Section 534: Devices for protection against overvoltages*

IEC 61643-12:—, *Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 12: Selection and application principles* 1)

Page 21

3.12 continuous operating current I_c

Replace the title and the text of the existing definition by the following:

1) To be published.

3.12**consommation de puissance en régime permanent P_c**

puissance consommée par le parafoudre lorsqu'il est soumis à la tension maximale de service permanent (U_c) avec des tensions et des angles de phases équilibrés sans charge. Le parafoudre est connecté selon les instructions du fabricant

3.14**courant de charge assigné**

Ajouter le symbole suivant à la définition 3.14 pour lire:

3.14**courant de charge assigné I_L** **3.18****tenue aux surtensions temporaires U_T**

Remplacer le titre et le texte de la définition existante par ce qui suit:

3.18**caractéristique de la surtension temporaire (TOV)**

tenue d'un parafoudre lorsqu'il est soumis à une surtension temporaire U_T pendant une durée spécifique t_T

NOTE Cette caractéristique peut être soit la tenue à une surtension temporaire sans modifications inacceptables des caractéristiques ou des fonctionnalités ou une défaillance telle que décrite en 7.7.6.2.

Page 24

3.29**déconnecteur**

Remplacer le texte de la définition existante par ce qui suit:

dispositif (interne et/ou externe) prescrit pour la déconnexion du parafoudre du réseau de puissance

NOTE Ce déconnecteur n'est pas prescrit pour obtenir le sectionnement. Il a pour but d'empêcher un défaut permanent sur le réseau et est utilisé pour donner une indication sur la défaillance du parafoudre.

Il peut exister plus d'une fonction de déconnecteur, par exemple une fonction de protection contre les surintensités et une fonction de protection thermique. Ces fonctions peuvent être incorporées dans une unité ou dans des unités séparées.

Page 26

3.36**protection sélective**

Remplacer le titre et le texte de la définition existante par ce qui suit:

3.36**protection contre les surintensités**

dispositif de protection contre les surintensités qui pourrait faire partie de l'installation électrique (par exemple disjoncteur ou fusible) situé à l'extérieur en amont du parafoudre

3.12**standby power consumption P_c**

power consumed by the SPD when energized at the maximum continuous operating voltage (U_c) with balanced voltages and phase angles and no load. The SPD is connected in accordance with the manufacturer's instructions

3.14**rated load current**

Add the following symbol to definition 3.14 to read:

3.14**rated load current I_L** **3.18****temporary overvoltage U_T**

Replace the title and the text of the existing definition by the following:

3.18**temporary overvoltage (TOV) characteristic**

behaviour of an SPD when subjected to a temporary overvoltage U_T for specific time duration t_T

NOTE This characteristic can be either withstanding a TOV without unacceptable changes in characteristics or functionality, or failing as described in 7.7.6.2.

Page 25

3.29**SPD disconnector**

Replace the text of the existing definition by the following:

device (internal and/or external) required for disconnecting an SPD from the power system

NOTE This disconnecting device is not required to have isolating capability. It is to prevent a persistent fault on the system and is used to give an indication of the SPD failure.

There may be more than one disconnector function, for example an overcurrent protection function and a thermal protection function. These functions may be integrated into one unit or performed in separate units.

Page 27

3.36**backup overcurrent protection**

Replace the existing title and definition by the following:

3.36**overcurrent protection**

overcurrent device (for example, circuit-breaker or fuse), which could be part of the electrical installation located externally upstream of the SPD

Ajouter les nouvelles définitions suivantes:

3.40

courant de court-circuit présumé d'un circuit de puissance I_p

courant qui s'écoulerait en un emplacement donné d'un circuit s'il était court-circuité en cet emplacement par une liaison d'impédance négligeable

3.41

valeur assignée d'interruption du courant de suite I_{fi}

courant de court-circuit présumé qu'un parafoudre est susceptible d'interrompre de lui-même

3.42

courant résiduel I_{PE}

courant s'écoulant dans le conducteur de protection lorsque le parafoudre est alimenté sous la tension maximale de service permanent (U_c) et connecté conformément aux instructions du fabricant

3.43

indicateur d'état

dispositif indiquant l'état de fonctionnement d'un parafoudre

NOTE Ces indicateurs peuvent être locaux avec des alarmes sonores et/ou visuelles et/ou peuvent avoir une signalisation à distance et/ou un contact de sortie.

3.44

contact de sortie

contact incorporé dans un circuit séparé du circuit principal et connecté à un déconnecteur ou à un indicateur d'état

3.45

tenue aux défaillances en cas de surtension temporaire (TOV)

tenue d'un parafoudre connecté entre les bornes de phases, du neutre et de la terre dans des conditions de surtension temporaire (défaut à la terre dans le réseau HT affectant le réseau BT) définies dans la CEI 60364-4-442

NOTE Cette surtension temporaire peut dépasser la tenue aux surtensions temporaires U_T du parafoudre.

3.46

tension nominale alternative du réseau U_o

tension nominale entre phase et neutre (valeur efficace en courant alternatif) du réseau

Page 28

4.8

Remplacer le titre existant par ce qui suit:

4.8 Protection contre les surintensités

Add the following new definitions:

3.40

prospective short-circuit current of a power supply I_p

current which would flow at a given location in a circuit if it were short-circuited at that location by a link of negligible impedance

3.41

follow current interrupting rating I_{fi}

prospective short-circuit current that an SPD is able to interrupt by itself

3.42

residual current I_{PE}

current flowing through the PE terminal, when the SPD is energized at the maximum continuous operating voltage (U_c) when connected according to the manufacturer's instructions

3.43

status indicator

device that indicates the operational status of an SPD

NOTE Such indicators may be local with visual and/or audible alarms and/or may have remote signalling and/or output contact capability.

3.44

output contact

contact included in a circuit separate from the main circuits and linked to an SPD disconnector or a status indicator

3.45

temporary overvoltage (TOV) failure behaviour

behaviour of an SPD which is connected between phase/neutral terminals and earth terminals under TOV conditions (earth failure in HV systems affecting the LV system) described in IEC 60364-4-442

NOTE This temporary overvoltage can exceed the temporary overvoltage withstand capability U_T of an SPD.

3.46

nominal a.c. voltage of the system U_o

nominal line to neutral voltage (r.m.s. value of the a.c. voltage) of the system

Page 29

4.8

Replace the existing title by the following:

4.8 Overcurrent protection

Page 30

6.1.1 Identification

Remplacer, page 32, les points i) et l) par ce qui suit:

- i) Courant de charge assigné I_L (si prescrit)
- l) Les valeurs assignées maximales recommandées des protections contre les surintensités (si applicable)

Ajouter, page 32, les nouveaux points suivants:

- t) La valeur assignée d'interruption du courant de suite I_{fi} (à l'exception des parafoudres du type à limitation de tension)
- u) Les prescriptions relatives au déconnecteur externe doivent être définies par le fabricant
- v) Courant résiduel I_{PE} (optionnel)
- w) Caractéristique de la surtension temporaire (TOV)

Page 34

6.2.7 Dispositifs de déconnexion

Remplacer le texte et le titre existants de ce paragraphe par ce qui suit:

6.2.7 Déconnecteurs

Le parafoudre peut avoir des déconnecteurs (soit internes, soit externes ou les deux). Leur fonctionnement doit être indiqué.

NOTE Les prescriptions d'installation non liées aux parafoudres peuvent nécessiter la mise en œuvre de dispositifs de protection contre les surintensités additionnelles et/ou de courant assigné inférieur.

Les déconnecteurs doivent être essayés avec le parafoudre lors de la séquence des essais de type, sauf pour les disjoncteurs différentiels qui ne sont pas essayés en fonctionnement conformément à 7.7.1.

La conformité est vérifiée par les essais de 7.7 et de 7.8.3.

6.2.11 Tenue aux courts-circuits

Remplacer dans la première phrase:

«une protection sélective» par «une protection contre les surintensités».

Ajouter les nouveaux paragraphes 6.2.12 et 6.2.13 suivants:

6.2.12 Fonctionnement de l'indicateur d'état

Généralités

Lors de la procédure complète de l'essai, l'état donné par le ou les indicateurs doit fournir une indication claire de l'état de la partie à laquelle il est connecté. Pour un parafoudre avec indicateur d'état intermédiaire, cet état intermédiaire n'est pas considéré comme un défaut de l'indicateur. S'il existe plus d'une méthode d'indication d'état, par exemple indication locale et à distance, chaque type d'indication doit être vérifié. Le fabricant doit donner des informations sur la fonction de l'indicateur et les actions à entreprendre après chaque changement d'état.

Page 31

6.1.1 Identification

Replace, on page 33, items i) and l), by the following:

- i) Rated load current I_L (if required)
- l) Maximum recommended ratings of overcurrent protection (if applicable)

Add, on page 33, the following new items:

- t) Follow current interrupting rating I_{fi} (except in the case of voltage limiting type SPDs)
- u) The external SPD disconnector requirements shall be defined by the manufacturer
- v) Residual current I_{PE} (optional)
- w) Temporary overvoltage (TOV) characteristic

Page 35

6.2.7 SPD disconnector

Replace the existing text of this subclause by the following:

The SPD may have SPD disconnectors (which can be either internal, external or both). Their operation shall be indicated.

NOTE Installation requirements not related to the SPDs may require additional and/or lower rated overcurrent protective devices.

SPD disconnectors shall be tested with the SPD during the sequence of type tests except RCDs, which are not tested during the operating duty test according to 7.7.1.

Compliance is in accordance with the tests of 7.7 and 7.8.3.

6.2.11 Short-circuit withstand capability

Replace in the first sentence

"backup overcurrent protection" with "overcurrent protection".

Add the following new subclauses 6.2.12 and 6.2.13:

6.2.12 Status indicator operation

General requirements

Throughout the entire type testing procedure, the status shown by the indicator(s) shall give a clear sign of the status of the part to which it is linked. For an SPD with a stated intermediate status indication, the intermediate status is not considered as a failure of the indicator. Where there is more than one method of status indication, for example local and remote indication, each type of indication shall be checked. The manufacturer shall provide information about the function of the indicator and the actions to be taken after change of status indication.

Un indicateur d'état peut être constitué de deux parties reliées par un mécanisme de couplage pouvant être mécanique, optique, audio, électromagnétique, etc. Une partie est remplacée lors du remplacement du parafoudre et doit être vérifiée comme ci-dessus. L'autre partie n'est pas remplacée lors du remplacement du parafoudre et doit, de plus, être capable de fonctionner au moins 50 fois.

NOTE L'action du mécanisme de couplage agissant sur la partie non remplacée de l'indicateur d'état peut être simulée par des moyens autres que le fonctionnement de la partie remplacée du parafoudre, par exemple un ressort ou un électro-aimant séparé.

S'il existe une norme appropriée pour le type d'indication utilisé, elle doit satisfaire à la partie non remplacée de l'indicateur d'état, sauf que l'indicateur ne doit être vérifié que 50 fois.

6.2.13 Isolement entre des circuits séparés

Si un parafoudre comporte un circuit électriquement séparé du circuit principal, le fabricant doit fournir des informations sur l'isolement et les tensions de tenue diélectrique entre les circuits ainsi que sur les normes auxquelles il se réfère pour la déclaration de conformité.

Dans le cas de plus de deux circuits, des informations doivent être données pour chaque combinaison de circuits.

L'isolement et la tenue diélectrique des circuits séparés doivent être vérifiés conformément aux déclarations du fabricant.

Page 42

Ajouter, après 6.5.2, les nouveaux paragraphes 6.5.3, 6.5.4 et 6.5.5 suivants:

6.5.3 Consommation de puissance en régime permanent P_c

Pour tous les parafoudres, P_c doit être mesurée sous la tension maximale de service permanent (U_c) lorsqu'ils sont connectés selon les instructions du fabricant, sans charge.

6.5.4 Courant résiduel I_{RE}

Pour les parafoudres ayant une borne de conducteur de protection, le courant résiduel doit être mesuré sous la tension maximale de service permanent (U_c) lorsqu'ils sont connectés selon les instructions du fabricant sans charge.

6.5.5 Caractéristique de la surtension temporaire (TOV)

Le parafoudre doit être capable de réussir l'essai décrit en 7.7.6 pour la ou les valeurs déclarées U_T , par tenue ou par défaillance selon 7.7.6.2. Si U_c est supérieur ou égal à U_T , il n'y a pas de prescription d'essai. Les combinaisons d'essais en tension U_T en fonction du temps d'application t_T doivent être déclarées par le fabricant. Pour des applications conformes à la CEI 60364-5-534, les valeurs de l'annexe B sont applicables; toutefois, des combinaisons complémentaires d'essais en tension U_T en fonction du temps d'application t_T peuvent être déclarées.

NOTE Cette caractéristique ne prend pas en compte la possibilité d'un choc associé à une surtension temporaire.

A status indicator may be composed of two parts linked by a coupling mechanism which can be mechanical, optical, audio, electromagnetic, etc. One part is replaced on replacement of the SPD and shall be tested as above. The other part is not replaced on the replacement of the SPD and shall additionally be capable of operating at least 50 times.

NOTE The action of the coupling mechanism which operates the non-replaced part of the status indicator, may be simulated by means other than operation of the section within the replaced part of the SPD, for example, a separate electromagnet or a spring.

Where there is an appropriate standard for the type of indication used, this shall be met by the non-replaced part of the status indicator, with the exception that the indicator need only be tested for 50 operations.

6.2.13 Isolation between separate circuits

Where an SPD includes a circuit which is electrically isolated from the main circuit, the manufacturer shall provide information about the isolation and dielectric withstand voltages between the circuits as well as the relevant standards with which he is claiming conformity.

Where there are more than two circuits, declarations shall be made with regard to each combination of circuits.

The isolation and dielectric withstand of the separate circuits shall be tested according to the manufacturer's declaration.

Page 43

Add, after 6.5.2, the following new subclauses 6.5.3, 6.5.4 and 6.5.5:

6.5.3 Standby power consumption P_c

For all SPDs, the P_c shall be measured at the SPD's maximum continuous operating voltage (U_c) when connected according to the manufacturer's instructions without a load.

6.5.4 Residual current I_{RE}

For all SPDs with a PE terminal, the residual current shall be measured at the SPD's maximum continuous operating voltage (U_c) when connected according to the manufacturer's instructions without a load.

6.5.5 Temporary overvoltage (TOV) characteristic

The SPD shall be capable of passing the test described in 7.7.6 for the declared value(s) U_T , either by withstanding or by failing as described in 7.7.6.2. If U_c is greater than, or equal to, U_T there is no requirement for testing. The combinations of test voltage U_T versus application time t_T shall be declared by the manufacturer. For applications according to IEC 60364-5-534, the values in annex B apply; however, additional combinations of test voltage U_T versus application time t_T may be declared.

NOTE This characteristic does not take into account the possibility of a surge occurring in association with the TOV event.

6.6.2 Courant de charge assigné

Remplacer le titre de 6.6.2 par ce qui suit:

6.6.2 Courant de charge assigné I_L

Ajouter, après 6.6.2, le nouveau paragraphe suivant:

6.6.3 Capacité de tenue aux chocs aval

Si la valeur de la capacité de tenue aux chocs aval est donnée par le fabricant, le parafoudre doit être essayé conformément à 7.8.4.

7.1 Procédures générales d'essai

Remplacer, page 44, les deux premières phrases du cinquième alinéa par ce qui suit:

Pendant l'essai, ni maintenance ni démontage du parafoudre ne sont autorisés. Tous les déconnecteurs doivent être choisis et connectés selon les instructions du fabricant, si applicable.

Ajouter, après le dernier alinéa, le nouvel alinéa suivant:

Si le fabricant donne des prescriptions différentes pour le ou les déconnecteurs externes, en fonction du courant de court-circuit présumé du réseau, toutes les séquences d'essais appropriés doivent être réalisées pour chaque combinaison du ou des déconnecteurs correspondant aux courants de court-circuit présumés.

Page 44

7.1.1 ~~Essai de courant de choc de classe I~~

~~Remplacer la dernière phrase du premier alinéa par ce qui suit:~~

~~L'énergie spécifique (W/R) doit être calculée après l'essai.~~

Page 46

Tableau 2 – Prescriptions pour les essais de type

Ajouter, page 48, sous la série d'essais 5, la rangée suivante:

6.6.2 Rated load current

Replace the title of 6.6.2 by the following:

6.6.2 Rated load current I_L

Add, after 6.6.2, the following new subclause:

6.6.3 Load-side surge withstand capability

When the value for load-side surge withstand capability is declared by the manufacturer, it shall be tested in accordance with 7.8.4.

7.1 General testing procedures

Replace, on page 45, the first two sentences of the fifth paragraph by the following:

During the test, no maintenance or dismantling of the SPDs is allowed. All SPD disconnectors shall be selected and connected as required by the manufacturer, where applicable.

Add, after the last paragraph, the following new paragraph:

If the manufacturer sets different requirements for the external SPD disconnector(s) depending upon the prospective short-circuit current of the supply system, all relevant test sequences shall be performed for every combination of required SPD disconnector(s) and corresponding prospective short-circuit currents.

Page 45

7.1.1 Class I impulse current test

~~Replace the last sentence of the first paragraph by the following:~~

The specific energy (W/R) shall be calculated after the test.

Page 47

Table 2 – Type test requirements

~~Add, on page 49, under test series 5, the following row:~~

Page 50

7.1.3 Essai sous tension de choc de classe I et II

Remplacer, page 52, la deuxième phrase du troisième alinéa par ce qui suit:

Les dispositifs de mesure doivent avoir une largeur de bande passante totale au moins égale à 25 MHz et le dépassement doit être inférieur à 3 %.

Page 62

7.3.3 Bornes sans vis

Essai de traction

Remplacer le second alinéa par ce qui suit:

Les bornes sont équipées de nouveaux conducteurs du type et de sections minimale et maximale spécifiées en 7.3.1, rigides ou câblés, en choisissant le cas le plus défavorable.

Page 66

7.4.1 Parties isolantes

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

L'échantillon est monté comme en usage normal et est équipé de conducteurs de la plus petite section et l'essai est répété en utilisant des conducteurs de la section la plus élevée spécifiés en 7.3.1.

7.5 Détermination de la tension de limitation mesurée

Dernière phrase du point b)

La correction ne concerne que le texte anglais.

Page 76

7.6.1 Généralités

Supprimer le cinquième alinéa commençant par «Ces essais sont effectués...»

Page 51

7.1.3 Class I and II voltage impulse test

Replace, on page 53, the second sentence of the third paragraph by the following:

The measuring devices shall have an overall bandwidth of a least 25 MHz and the overshoot shall be less than 3 %.

Page 63

7.3.3 Screwless terminals

Pull-out test

Replace the second paragraph by the following:

The terminals are fitted with new conductors of the type and of the minimum and maximum cross-sectional areas as specified in 7.3.1, solid or stranded, whichever is the most unfavourable.

Page 67

7.4.1 Insulated parts

Replace the first paragraph by the following:

The sample is mounted as for normal use and fitted with conductors of the smallest cross-sectional area and the test repeated using conductors of the largest cross-sectional area specified in 7.3.1.

7.5 Determination of the measured limiting voltage

Replace, on page 69, under item b), in the fourth line "The test must include ... " by "The test shall include ... "

Page 77

7.6.1 General

Delete the fifth paragraph starting with "These tests are done...".

Page 78

Remplacer la figure 5 par la nouvelle figure suivante:

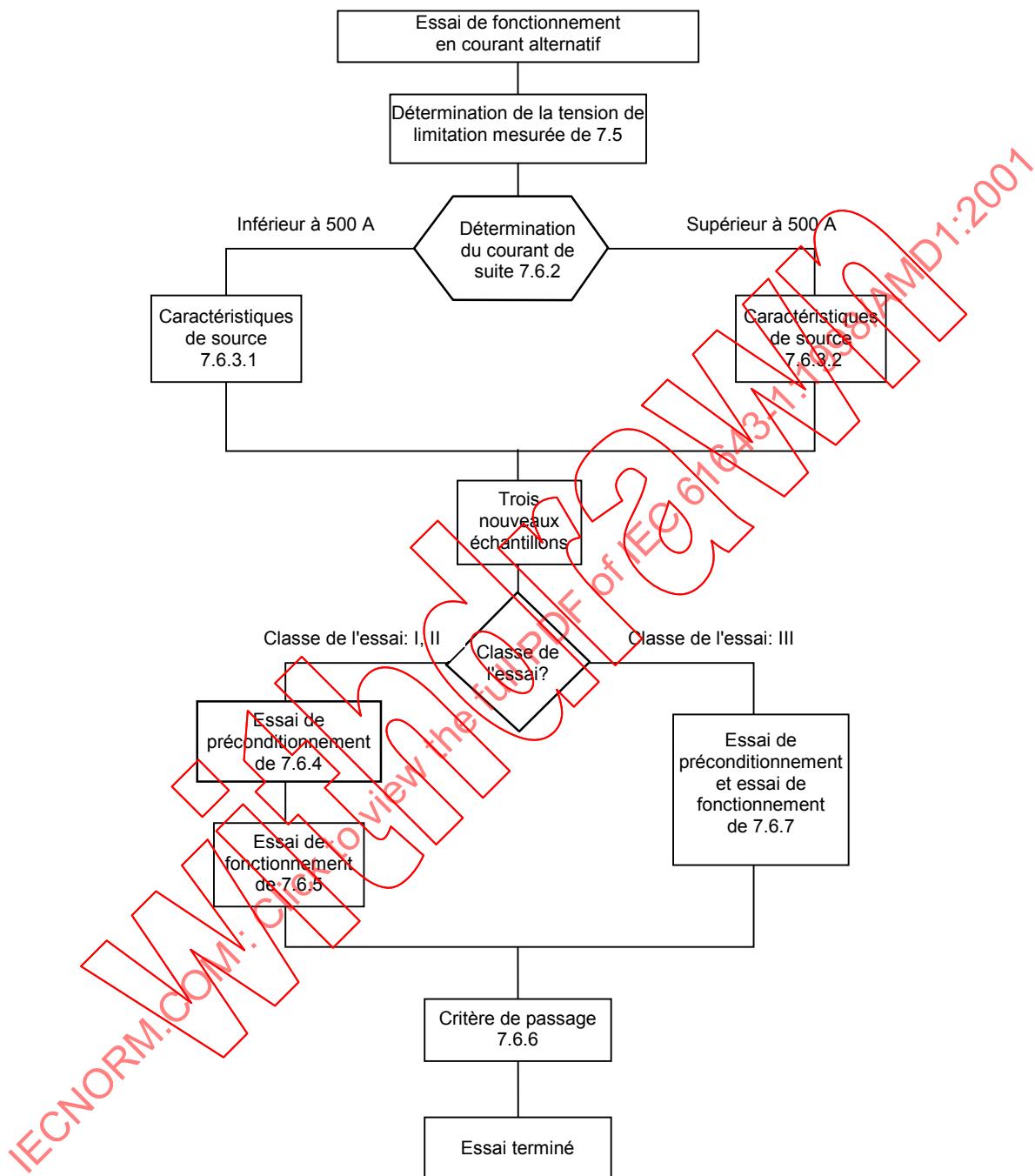


Figure 5 – Diagramme des essais de fonctionnement

Replace the existing figure 5 by the following new figure:

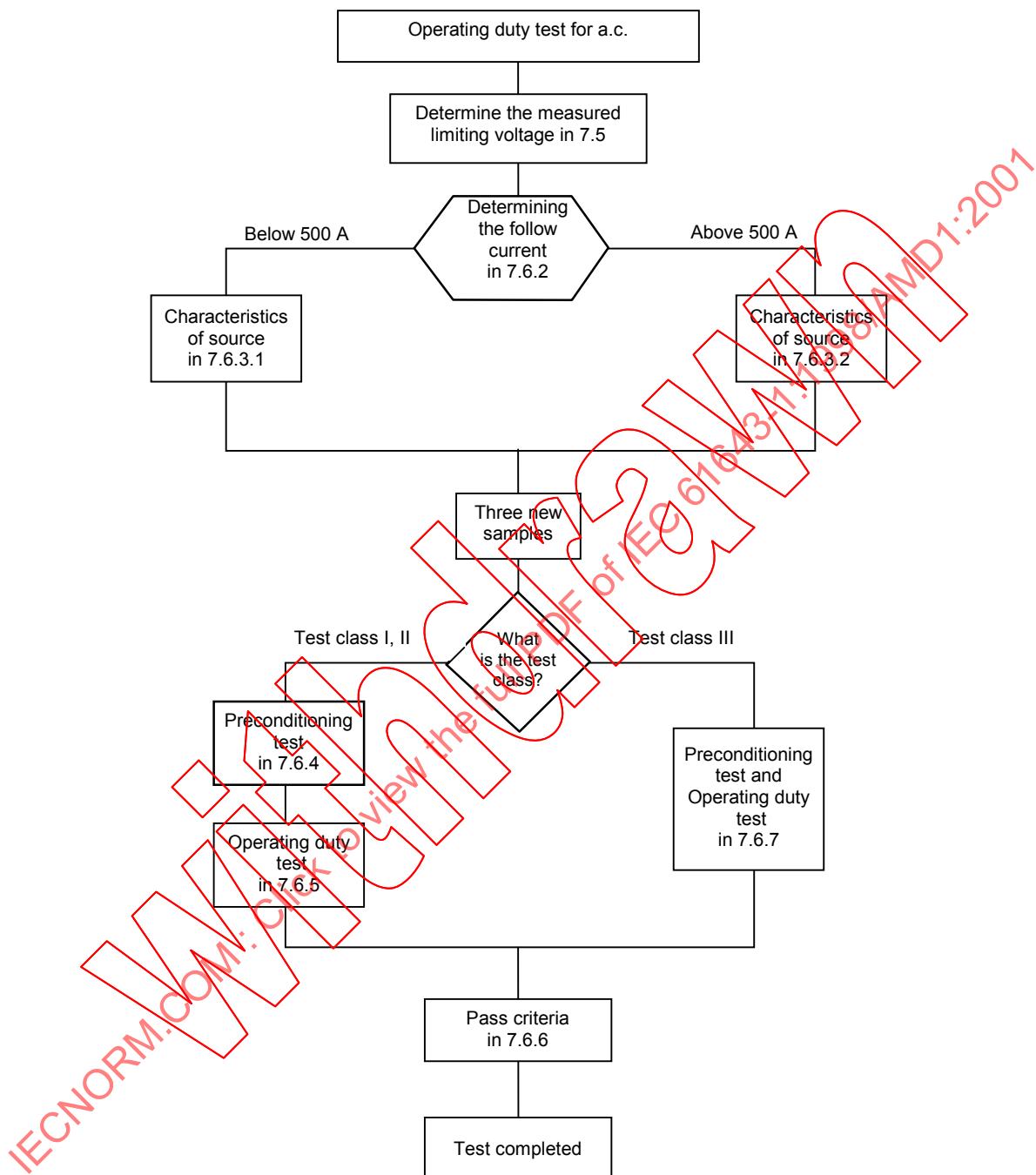


Figure 5 – Flow chart of the operating duty test

Page 80

7.6.2 Essai préliminaire pour déterminer l'amplitude du courant de suite

Remplacer, au point b), le texte existant par ce qui suit:

Le courant de court-circuit présumé doit être $I_p \geq 1,5$ kA avec un facteur de puissance $\cos \varphi = 0,95$ $^{+0}_{-0,05}$.

Remplacer, au point e), le texte existant par ce qui suit:

La valeur crête doit correspondre à I_{max} ou à $I_{crête}$ ou à U_{oc} .

7.6.3.2 Parafoudres avec courant de suite supérieur à 500 A

Remplacer le paragraphe existant par ce qui suit:

L'échantillon doit être connecté à un circuit comportant une source de tension à fréquence industrielle U_c et ayant un courant de court-circuit présumé pour la valeur assignée du courant de suite I_{fi} déclaré par le fabricant conformément au tableau 11, ou à 500 A selon la plus grande de ces deux valeurs.

7.6.4 Essais de préconditionnement des classes I et II

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Pour cet essai, on applique 15 chocs de courant 8/20 de polarité positive en trois groupes de cinq chocs chacun. Les échantillons d'essai sont connectés à une source d'alimentation selon 7.6.3. Chaque choc doit être synchronisé avec la fréquence de l'alimentation. Commençant à 0° , l'angle de synchronisation doit être augmenté par sauts de $30^\circ \pm 5^\circ$. Les essais sont décrits à la figure 6.

Lors de l'essai de parafoudre de classe I, on applique des chocs ayant une valeur crête de $I_{crête}$ ou I_n , selon la plus grande valeur.

Lors de l'essai de parafoudre de classe II, on applique des chocs ayant une valeur égale à I_n .

Page 84

7.6.6 Critère de passage

Remplacer le paragraphe existant par ce qui suit:

Le parafoudre a réussi l'essai si la stabilité thermique est atteinte après chaque choc du cycle de fonctionnement en charge et de préconditionnement. De plus, tout courant de suite doit s'éteindre de lui-même. Les enregistrements de tension et de courant et l'inspection visuelle ne doivent révéler aucune indication d'amorçage ou de perforation des échantillons. Aucun dommage mécanique ne doit se produire lors de ces essais.

Page 81

7.6.2 Preliminary test to determine the magnitude of the follow current

Replace, under item b), the existing text by the following:

The prospective short-circuit current shall be $I_p \geq 1,5 \text{ kA}$ with a power factor $\cos \varphi = 0,95^{+0}_{-0,05}$.

Replace, under item e), the existing text by the following:

The peak value shall correspond to I_{\max} or I_{peak} or U_{oc} .

7.6.3.2 SPDs with follow current above 500 A

Replace the existing subclause by the following:

The test sample shall be connected to a circuit with a power-frequency voltage at U_c and having a prospective short-circuit current, at the follow current interrupting rating I_{fi} declared by the manufacturer, according to table 11 or 500 A, whichever is greater.

7.6.4 Class I and II preconditioning tests

Replace the first paragraph by the following:

For this test, 15 current impulses 8/20 of positive polarity in three groups of five impulses each are applied. The test samples are connected to a power source according to 7.6.3. Each impulse shall be synchronized to the power frequency. Starting from 0° the synchronization angle shall be increased in steps of $30^\circ \pm 5^\circ$ intervals. The tests are described in figure 6.

When testing SPDs to class I, current impulses with values equal to I_{peak} or I_n , whichever is greater, are applied.

When testing SPDs to class II, current impulses with values equal to I_n , are applied.

Page 85

7.6.6 Pass criteria

Replace the existing subclause by the following:

The SPD has passed the test if thermal stability is achieved after each impulse of the preconditioning and operating duty cycle. Additionally, any follow current shall be self-extinguished. Both the voltage and current records and visual inspection shall show no indication of puncture or flashover of the samples. Mechanical damage shall not occur during these tests.

Un choc supplémentaire à I_h ou à U_{oc} doit être appliqué sur le parafoudre alimenté sous U_c pendant 30 min. Après cette période, il convient que la stabilité thermique soit atteinte. Après cette séquence complète d'essais et après refroidissement de l'échantillon à une température proche de la température ambiante, l'essai de limitation en tension effectué au début de la séquence doit être répété. Le parafoudre a réussi l'essai si les valeurs mesurées avant et après l'essai sont inférieures ou égales à U_p .

L'échantillon est ensuite connecté à une source de tension sous la tension maximale de service permanent (U_c) à la fréquence assignée. Le transformateur d'essai doit avoir une capacité de courant de court-circuit d'au moins 200 mA, sauf si d'autres valeurs sont déclarées par le fabricant. Le courant qui traverse l'échantillon d'essai est mesuré. Sa composante résistive (mesurée au maximum de la sinusoïde) ne doit pas dépasser une valeur de 1 mA.

Page 86

7.7 Dispositifs de déconnexion et sécurité des parafoudres sous contraintes

Généralités

Supprimer dans la première phrase, la parenthèse commençant par «avec ou sans dispositif...» pour lire «Les essais suivants doivent être effectués sur chaque parafoudre».

7.7.1 Essai de tenue des systèmes de déconnexion des parafoudres

Remplacer la dernière phrase par ce qui suit:

Les déconnecteurs, comme spécifié par le fabricant, ne doivent pas fonctionner pendant l'essai et être opérationnels après cet essai.

7.7.2.2 Essai de stabilité thermique

b) Procédure d'essai pour les parafoudres ayant des composants de coupure en série avec d'autres composants

Remplacer au deuxième alinéa «protection sélective» par «protection contre les surintensités».

Page 90

7.7.3 Essai de tenue aux courts-circuits en coordination avec la protection sélective contre les surintensités, s'il y en a une

Remplacer dans le titre «protection sélective» par «protection contre les surintensités».

One more impulse at I_h or U_{oc} shall be applied to the SPD which is energized with U_c for 30 min. After this time, thermal stability should be achieved. Following this complete test sequence and after the sample has cooled down to near ambient temperature, the measured limiting voltage test, which was made at the beginning of the test sequence, shall be repeated. The SPD has passed the test if the values measured before and after the test are below or equal to U_p .

The test sample is then connected to a voltage source with a maximum continuous operating voltage (U_c) at the rated frequency. The test transformer shall have a short-circuit current capability of at least 200 mA unless other values are provided by the manufacturer. The current that flows through the test sample is measured. Its resistive component (measured at the crest of the sine wave) shall not exceed a value of 1 mA.

Page 87

7.7 SPD disconnectors and safety performance of overstressed SPDs

General

Delete in the first sentence the words in brackets commencing "either with or without SPD ..." to read "These tests shall be made on every SPD."

7.7.1 Operating duty withstand test of SPD disconnectors

Replace the last sentence by the following:

The disconnectors, as specified by the manufacturer, shall not operate during the test and shall be in working order after this test.

7.7.2.2 Thermal stability test

b) Testing procedure for SPD having switching components in series with other components

Replace in the second paragraph "backup overcurrent protection" by "overcurrent protection".

Page 91

7.7.3 Short-circuit withstand capability test in conjunction with backup overcurrent protection, if any

Replace in the title "backup overcurrent protection" by "overcurrent protection".

Tableau 11

Remplacer le tableau 11 existant par le nouveau tableau suivant:

Tableau 11 – Courant de court-circuit présumé et facteur de puissance

I_p (kA) ${}^{+5}_{-0}$ %	$\cos \varphi$ (${}^{0}_{-0,05}$)
$I_p \leq 1,5$	0,95
$1,5 < I_p \leq 3,0$	0,9
$3,0 < I_p \leq 4,5$	0,8
$4,5 < I_p \leq 6,0$	0,7
$6,0 < I_p \leq 10,0$	0,5
$10,0 < I_p \leq 20,0$	0,3
$20,0 < I_p \leq 50,0$	0,25
$50,0 < I_p$	0,2

NOTE La tension de recouvrement est conforme à la CEI 60947-1.

Réglages d'essai

Remplacer, dans l'alinéa commençant par «le parafoudre lui-même», les mots «protection sélective» par «protection contre les surintensités».

Remplacer, page 92, les deux derniers alinéas par ce qui suit:

Préparations des échantillons

Pour les parafoudres intégrant uniquement un seul composant non linéaire, et pour chaque parafoudre intégrant plus d'un composant non linéaire uniquement connecté en série, chaque composant de limitation en tension et de coupure en tension du parafoudre décrit en 3.4 et/ou en 3.5 doit être remplacé par des blocs en métal (par exemple cuivre) approprié (faux élément), en s'assurant que les connexions internes, leurs sections et les matériaux voisins (par exemple résines) et le conditionnement ne changent pas.

Pour les parafoudres comportant des composants non linéaires connectés en parallèle, des lots séparés de trois échantillons doivent être préparés comme décrit ci-dessus, pour chaque cheminement de courant du parafoudre comportant un ou plusieurs composants non linéaires décrits en 3.4 et 3.5.

NOTE Il convient que les échantillons préparés conformément aux prescriptions ci-dessus soient fournis par le fabricant.

Procédures d'essai

Remplacer le texte existant par ce qui suit:

L'échantillon est relié à la source de puissance et de tension définie au tableau 11 et la tension d'essai est réglée à U_c . L'essai est effectué trois fois. Si un déconnecteur remplaçable ou réarmable, interne ou externe, fonctionne, le déconnecteur concerné doit être remplacé ou réarmé chaque fois. Si le déconnecteur ne peut être remplacé ou réarmé, l'essai est arrêté.

Table 11

Replace the existing table 11 by the following new table:

Table 11 – Prospective short-circuit current and power factor

I_p (kA) ${}^{+5}_{-0}$ %	$\cos \varphi$ (${}^{0}_{-0,05}$)
$I_p \leq 1,5$	0,95
$1,5 < I_p \leq 3,0$	0,9
$3,0 < I_p \leq 4,5$	0,8
$4,5 < I_p \leq 6,0$	0,7
$6,0 < I_p \leq 10,0$	0,5
$10,0 < I_p \leq 20,0$	0,3
$20,0 < I_p \leq 50,0$	0,25
$50,0 < I_p$	0,2

NOTE Recovery voltage according to IEC 60947-1.

Test settings

Replace in the paragraph beginning "The SPD itself....." the words "backup protection" by "overcurrent protection".

Replace, on page 93, the last two paragraphs by the following:

Sample preparation

For SPDs containing only a single non-linear component and for SPDs containing more than one non-linear component only connected in series, every voltage-limiting component and voltage-switching component of the SPD described in 3.4 and/or 3.5 shall be replaced by appropriate metal (for example, copper) blocks (dummies), ensuring that internal connections, their cross-section and the surrounding material (for example, resins) and packaging are not changed.

For SPDs with non-linear components connected in parallel, separate sets of three samples shall be prepared in the manner described above, for every current path of the SPD which contains one or more non-linear component described in 3.4 and 3.5.

NOTE Samples prepared according to the above requirements should be provided by the manufacturer.

Test procedure

Replace the existing text by the following:

The sample is connected to the power-frequency source according to table 11 and the test voltage is set to U_c . The test is carried out three times. If a replaceable or a rearmable internal or external disconnector operates, the relevant disconnector shall be replaced or rearmed each time. If the disconnector cannot be replaced or rearmed the test is stopped.

Critère d'acceptation

Remplacer les troisième et quatrième alinéas par ce qui suit:

Il doit être très clair quela déconnexion est efficace et permanente. Pour le vérifier, une tension alternative de fonctionnement égale à U_c doit être appliquée pendant 1 min sur le ou les déconnecteurs ayant fonctionné. L'écoulement de courant ne doit pas être supérieur à 0,5 mA efficace.

Page 92

7.7.4 Essai de défaillance aux surtensions temporaires

Remplacer, page 94, le cinquième alinéa par ce qui suit:

On propose d'appliquer des surtensions temporaires comme celles données dans la CEI 60364-4-442, selon le système, pendant 200 ms avec un courant d'essai limité à 300 A efficaces. Ces valeurs peuvent être modifiées selon les réglementations nationales.

Page 94

Ajouter après 7.7.4 les nouveaux paragraphes 7.7.5 et 7.7.6 suivants:

7.7.5 Essais de consommation de puissance et de courant résiduel

Le parafoudre est connecté à une source de tension sous la tension maximale de service permanent (U_c) selon les instructions du fabricant. La puissance apparente (volt-ampères) consommée par le parafoudre est mesurée. Le courant résiduel circulant dans la borne de terre de protection est mesuré.

NOTE 1 Si le fabricant autorise plus d'une configuration d'installation du parafoudre, il est recommandé d'effectuer cet essai pour chaque configuration.

NOTE 2 Il est recommandé de mesurer la véritable valeur efficace du courant.

7.7.6 Essai de la caractéristique TOV**7.7.6.1 Méthode d'essai**

Des nouveaux échantillons doivent être utilisés et fixés comme en usage normal, selon les instructions du fabricant.

Le parafoudre doit être placé dans une boîte cubique en bois dont les côtés sont à une distance de 500 mm \pm 50 mm des surfaces externes du parafoudre. La surface interne de la boîte est recouverte de papier mousseline ou d'étamine. Un des côtés de la boîte (pas le fond) reste ouvert afin de pouvoir connecter les câbles d'alimentation selon les instructions du fabricant.

L'échantillon doit être connecté pendant un temps $t_T = 5$ s (${}^0_{-5}$ %) à la tension de fonctionnement de U_T (${}^0_{-5}$ %). Cette source de tension doit pouvoir délivrer un courant suffisamment élevé de manière que la tension aux bornes du parafoudre ne puisse être inférieure à 95 % de U_T pendant l'essai ou à la tenue aux courts-circuits du parafoudre déclarée, selon la valeur la plus faible.

Dans les 100 ms ou moins, suivant l'application de U_T , une tension égale à U_c (${}^0_{-5}$ %) sous un courant égal doit être appliquée à l'échantillon pendant 30 min.

Pass criteria

Replace the third and fourth paragraphs by the following:

There shall be clear evidence of effective and permanent disconnection. To check this, a power-frequency voltage equal to U_c shall be applied for 1 min to the disconnector(s) having operated. The current flow shall not exceed 0,5 mA r.m.s.

Page 93

7.7.4 TOV failure test

Replace, on page 95, the fifth paragraph by the following:

Temporary short-term overvoltages equal to values described in IEC 60364-4-442, depending on the system, for a duration of 200 ms, with a test current limited to 300 A r.m.s are proposed. These values may be changed according to the national authorities' regulations.

Page 95

Add, after 7.7.4, the following new subclauses 7.7.5 and 7.7.6.

7.7.5 Standby power consumption and residual current test

The SPD is connected to a voltage source at its maximum continuous operating voltage (U_c) in accordance with the manufacturer's instructions. The apparent power (volt-amperes) consumed by the SPD is measured. The residual current flowing through the PE terminal is measured.

NOTE 1 If the manufacturer allows more than one configuration for the SPD installation, this test should be performed for every configuration.

NOTE 2 The true r.m.s. current value should be measured.

7.7.6 TOV characteristic test

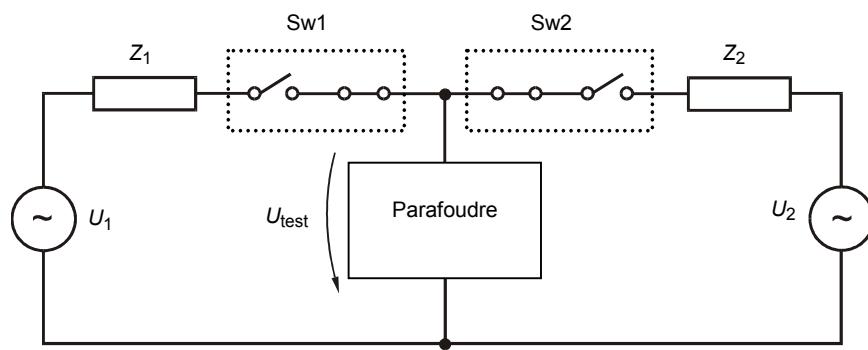
7.7.6.1 Test procedure

New samples shall be used and fitted as in normal use, according to the manufacturer's instructions.

The SPD shall be placed in a cube-shaped wooden box with sides 500 mm \pm 50 mm away from the SPD's external surfaces. The internal surface of the box is covered with muslin paper or cheesecloth. One side of the box (not the bottom) remains open in order that the supply cables can be connected according to the manufacturer's instructions.

The test sample shall be connected for a duration of $t_T = 5$ s ($\pm 5\%$) to a power frequency voltage of U_T ($\pm 5\%$). This voltage source shall be capable of delivering a current either high enough to ensure that the voltage at the SPD terminals does not fall below 95 % of U_T during the test or at the declared short-circuit withstand of the SPD, whichever is lower.

Within 100 ms or less, following the application of U_T , a voltage equal to U_c ($\pm 5\%$) with the same current capability, shall be applied to the test sample for a period of 30 min.



$$t_1 = 0$$

$$t_2 = 5 \text{ s } -5 \text{ %}$$

$$t_2 \leq t_3 < (t_2 + 100 \text{ ms})$$

$$t_4 = 30 \text{ min } -5 \text{ %}$$

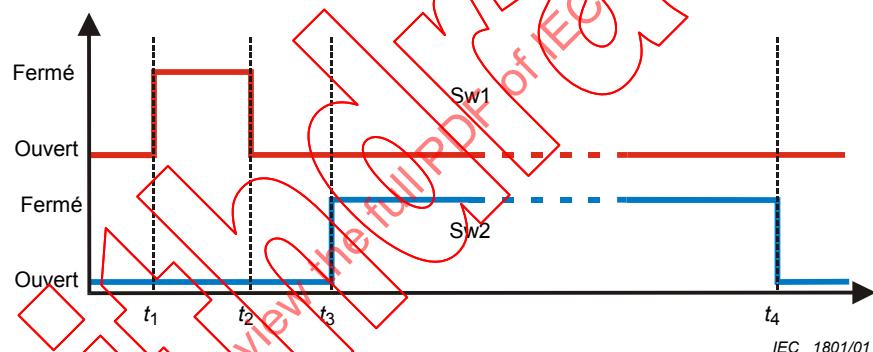
}

$U_1 = \text{TOV selon annexe B, tableau B.1}$

}

$U_2 = U_c (-5 \text{ %})$

IEC 1800/01



IEC 1801/01

Figure 7 – Exemple et diagramme de durée d'un circuit d'essai pour la vérification de la caractéristique de surtension temporaire

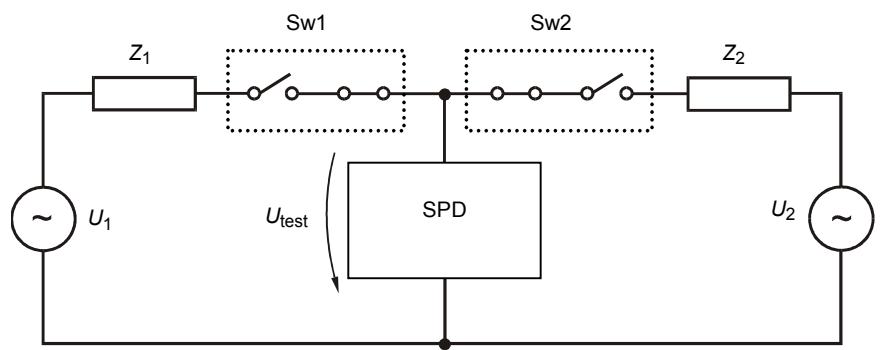
7.7.6.2 Critère de réussite

a) Mode de défaillance TOV

Si le fabricant déclare un mode de défaillance TOV pour la ou les valeurs déclarées U_T , le papier mousseline ou son équivalent ne doit pas s'enflammer pendant l'essai.

L'enveloppe des parafoudres présentant un degré de protection IP supérieur ou égal à IP20 ne doit pas être endommagée au point que leurs parties actives soient accessibles au doigt d'épreuve normalisé.

Si un déconnecteur fonctionne, il doit être très clair que la déconnexion fournie par le parafoudre est efficace et permanente. Pour le vérifier, une tension à fréquence industrielle égale à U_c doit être appliquée pendant 1 min sans écoulement de courant supérieur à 0,5 mA efficace.



$$t_1 = 0$$

$$t_2 = 5 \text{ s } -5 \text{ %}$$

$$t_2 \leq t_3 < (t_2 + 100 \text{ ms})$$

$$t_4 = 30 \text{ min } -5 \text{ %}$$

$U_1 = \text{TOV according to annex B, table B.1}$

$U_2 = U_c (-5 \text{ %})$

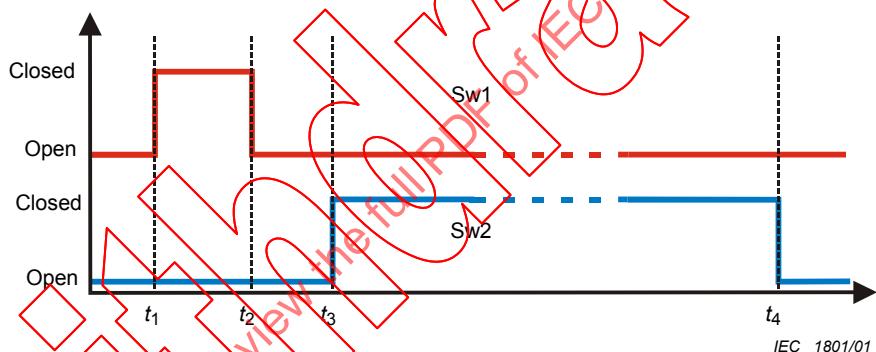


Figure 7 – Example and time diagram of a test circuit to perform the TOV characteristic test

7.7.6.2 Pass criteria

a) TOV fail mode

If the manufacturer declares a TOV failure mode at the declared U_T value(s), the muslin paper or equivalent shall not catch fire during the test.

The housing of devices having an IP rating equal to or greater than IP20 shall not be damaged to such an extent that their live parts are accessible with the standard test finger.

If a disconnector operates, there shall be clear evidence of effective and permanent disconnection by the device. To check this, a power-frequency voltage equal to U_c shall be applied for 1 min without a current flow in excess of 0,5 mA r.m.s.

b) Caractéristique de tenue aux TOV

Si le fabricant déclare une caractéristique de tenue aux TOV pour des valeurs de U_T , le parafoudre n'aura réussi l'essai que si les conditions complémentaires suivantes sont satisfaites:

- le parafoudre a conservé sa stabilité thermique lors de la période d'application de U_c . Le parafoudre est considéré comme thermiquement stable si la valeur crête de la composante résistive de I_c ou si la dissipation de puissance n'augmente pas pendant les 15 dernières minutes de l'application de la tension U_c ;
- après que l'échantillon a été refroidi à une température proche de la température ambiante, la tension de limitation mesurée doit être déterminée conformément aux essais de 7.5 afin de vérifier que le niveau de protection de la tension spécifié par le fabricant reste le même. Toutefois l'essai de 7.5.2 est réalisé seulement à I_n et les essais de 7.5.4 et de 7.5.5 seulement à U_{oc} . Les circuits auxiliaires, tels que les indicateurs d'état, doivent être opérationnels.

L'examen visuel de l'échantillon ne doit pas révéler de dommages.

7.8.2 Courant de charge assigné

Remplacer ce titre par le suivant:

7.8.2 Courant de charge assigné I_L

Ajouter, après 7.8.2, les nouveaux paragraphes 7.8.3 et 7.8.4 suivants:

7.8.3 Essai de tenue au court-circuit en charge associé aux déconnecteurs (éventuellement prescrit par le fabricant)

L'essai, selon 7.7.3, est répété sans court-circuiter de composants, mais en court-circuitant toutes les bornes de sortie avec un conducteur dont la section spécifiée en 7.3.1 est la plus élevée et d'une longueur de 500 mm.

Critère de réussite

Lors de l'essai, le courant de court-circuit doit être interrompu en moins de 5 s. Lors de cet essai, le papier mousseline ou l'étamine ne doit pas s'enflammer. De plus, aucune explosion ou danger ne doit se produire soit pour le personnel, soit pour l'environnement.

Parafoudres accessibles

Après l'essai, les parafoudres de degré IP égal ou supérieur à IP2X ne doivent pas présenter de parties actives accessibles lors de l'essai au doigt d'épreuve normalisé appliqué avec une force de 5 N (voir CEI 60529). Si aucun déconnecteur interne n'a fonctionné, le parafoudre doit satisfaire aux prescriptions de 7.4.1 et de 7.5. Si un déconnecteur interne a fonctionné, il doit être très clair que la déconnexion est permanente et efficace.

Pour le vérifier:

- a) confirmer qu'aucune tension n'apparaît sur les bornes de sortie;
- b) appliquer une tension à fréquence industrielle égale à deux fois U_c entre les bornes d'entrée et de sortie correspondantes pendant 1 min sans circulation de courant supérieur à 0,5 mA efficace.

L'essai doit inclure toutes les parties auxiliaires en série avec le parafoudre déclarées par le fabricant.

b) TOV withstand characteristic

If the manufacturer claims a TOV withstand characteristic at the declared U_T value(s), the SPD has only passed the test if the following additional conditions are fulfilled:

- the SPD has thermal stability during the application period of U_c . The SPD is considered to be thermally stable if the peak of the resistive component of I_c , or the power dissipation does not increase during the last 15 min of U_c voltage application;
- after the test sample is cooled down to near ambient temperature, the measured limiting voltage shall be determined using the tests described in 7.5 to check if the voltage protection level specified by the manufacturer has been maintained. However, the test of 7.5.2. is performed only at I_n and the tests of 7.5.4 and 7.5.5 only at U_{oc} . Auxiliary circuits, like status indicators, shall be in working order.

Visual inspection of the test sample shall reveal no evidence of any damage.

7.8.2 Rated load current

Replace this title by the following:

7.8.2 Rated load current (I_L)

Add, after 7.8.2, the following new subclauses 7.8.3 and 7.8.4:

7.8.3 Load-side short-circuit withstand capability test in conjunction with SPD disconnectors (required by the manufacturer, if any)

The test, according to 7.7.3, is repeated without short-circuiting any components but by short-circuiting all load terminals with a conductor of the largest cross-section specified under 7.3.1 and of length 500 mm.

Pass criteria

During the test the power short-circuit current shall be interrupted within 5 s. During the test the muslin paper, or cheesecloth, shall not catch fire. In addition, there shall be no explosion or hazard for either personnel or facilities.

Accessible SPDs

After the test, SPDs having an IP degree equal to, or greater than, IP2X shall not have live parts accessible with the standardized test finger applied with a force of 5 N (see IEC 60529). If no internal disconnector has operated, the SPD shall fulfil the requirements according to 7.4.1 and 7.5. If an SPD internal disconnector has operated, there shall be clear evidence of effective and permanent disconnection.

In checking for disconnection take the following steps:

- a) confirm that there is no voltage on the output terminals;
- b) apply a power-frequency voltage equal to two times U_c between the corresponding input and output terminals for 1 min without current flow in excess of 0,5 mA r.m.s.

The test shall include all the auxiliary parts in series with the SPD as declared by the manufacturer.

7.8.4 Capacité de tenue aux chocs aval

Pour cet essai :

- 15 chocs de courant 8/20,
- ou 15 ondes de choc combinées sous la tension en circuit ouvert U_{oc}

avec une valeur égale à la capacité de tenue aux chocs aval déclarée par le fabricant, sont appliqués en trois groupes de cinq chocs sur le port de sortie de l'échantillon à l'essai. Le parafoudre est alimenté sous U_c au moyen d'une source de tension ayant un courant nominal d'au moins 5 A. Chaque choc doit être synchronisé avec la fréquence du réseau. En partant de 0°, l'angle de synchronisation doit être augmenté par pas de $30^\circ \pm 5^\circ$.

L'intervalle entre les chocs est de 50 s à 60 s et l'intervalle entre les groupes de chocs est de 25 min à 30 min.

L'échantillon doit être alimenté pendant toute la séquence d'essai. La tension sur les bornes de sortie doit être enregistrée.

Critère d'acceptation

Le parafoudre a réussi l'essai si les critères définis en 7.6.6 sont satisfaits.

Page 96

7.9.1.2

IEC/NORMACOM: Click to view the full PDF of IEC 61643-1:2001

Remplacer à la deuxième ligne, «la figure 7» par «la figure 8».

IEC/NORMACOM: Click to view the full PDF of IEC 61643-1:2001

Renumeroter la figure 7 en figure 8.

Page 100

7.9.1.4

IEC/NORMACOM: Click to view the full PDF of IEC 61643-1:2001

Remplacer à la huitième ligne " figure 8" par "figure 9"

IEC/NORMACOM: Click to view the full PDF of IEC 61643-1:2001

Renumeroter la figure 8 en figure 9.

Page 104

7.9.2.1

IEC/NORMACOM: Click to view the full PDF of IEC 61643-1:2001

Remplacer à la cinquième ligne «figure 9» par «figure 10»

IEC/NORMACOM: Click to view the full PDF of IEC 61643-1:2001

Renumeroter la figure 9 en figure 10 et la remplacer par ce qui suit:

7.8.4 Load-side surge withstand capability

For this test:

- 15 current impulses 8/20,
- or 15 combination wave impulses with an open-circuit voltage U_{oc}

with a value equal to the load-side surge withstand capability declared by the manufacturer are applied in three groups of five impulses to the output port of the test sample. The SPD is energized at U_c by means of a voltage source having a nominal current of at least 5 A. Each impulse shall be synchronized to the power frequency. Starting from 0° the synchronization angle shall be increased in steps of $30^\circ \pm 5^\circ$.

The interval between the impulses is 50 s to 60 s and the interval between the groups is 25 min to 30 min.

The test sample shall be energized during the whole test sequence. The voltage on the output terminals shall be recorded.

Pass criteria

The SPD has passed the test if the criteria according to 7.6.6 are fulfilled.

Page 97

7.9.1.2

Replace in the second line "figure 7" by "figure 8".

Renumber figure 7 as figure 8.

Page 101

7.9.1.4

Replace in the eighth line "figure 8" by "figure 9".

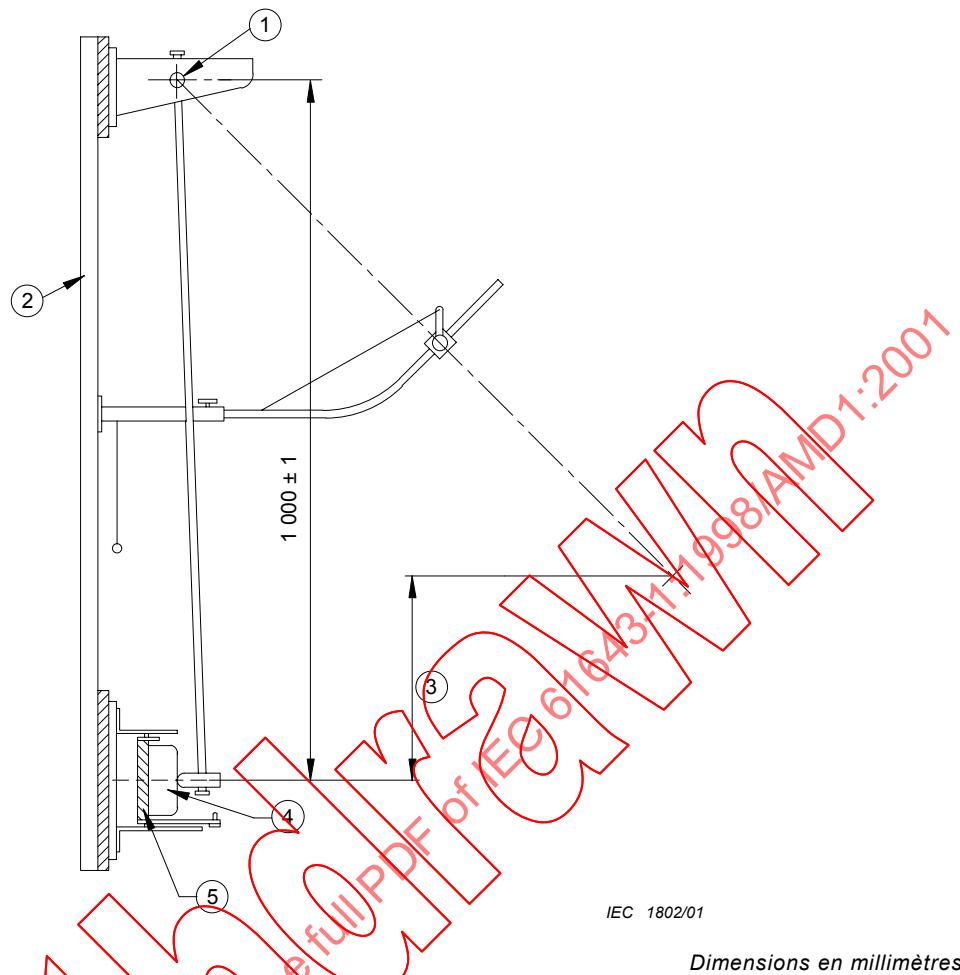
Renumber figure 8 as figure 9.

Page 105

7.9.2.1

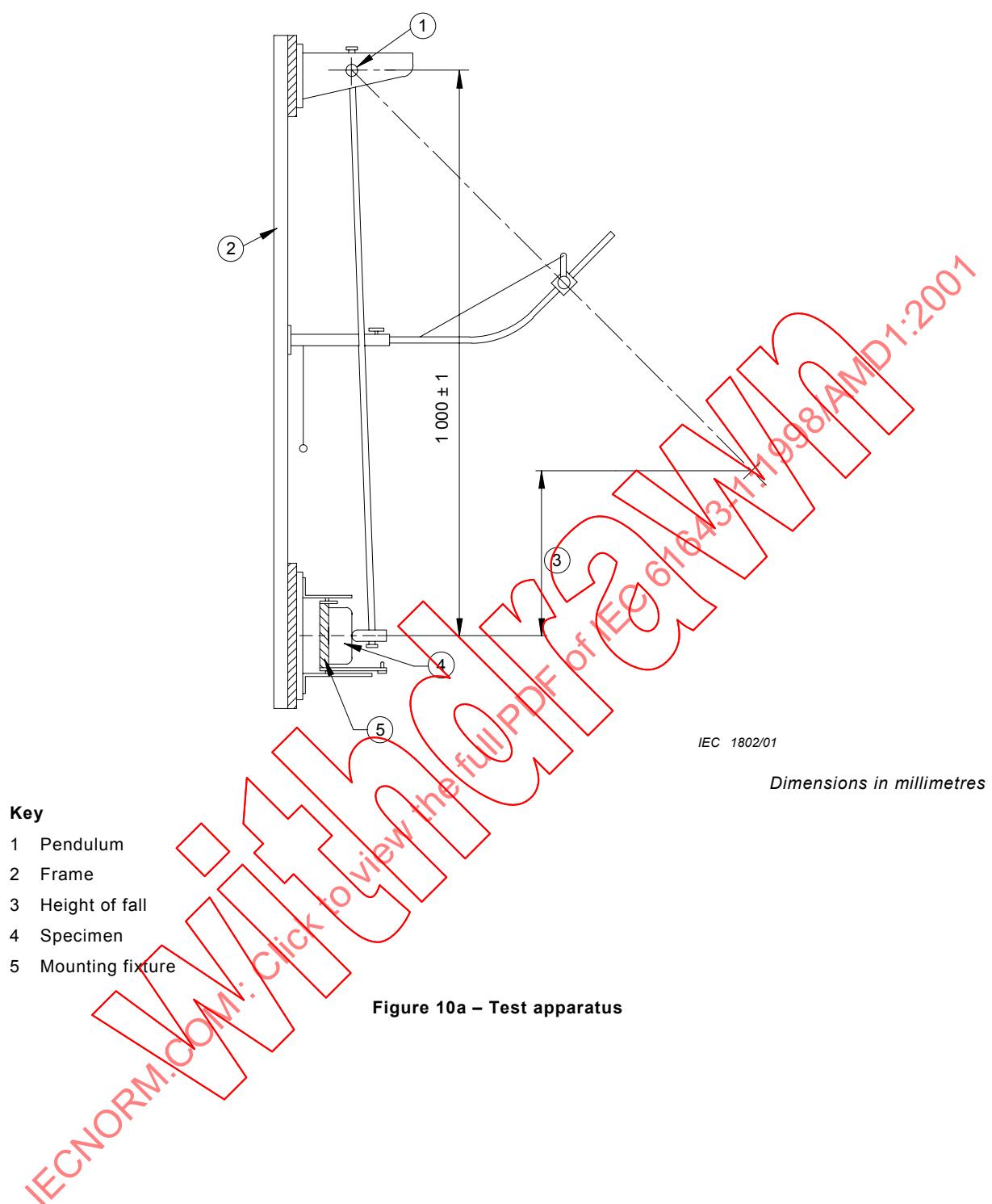
Replace in the fourth line "figure 9" by "figure 10".

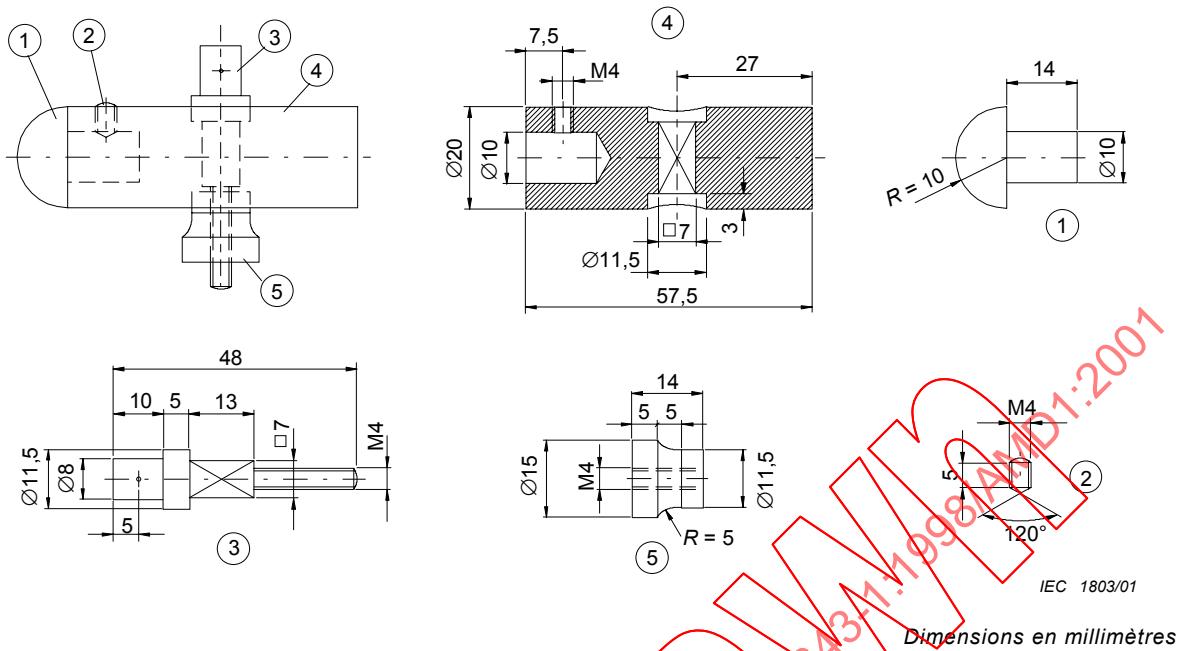
Renumber figure 9 as figure 10 and replace it with the following:

**Légende**

- 1 Pendule
- 2 Cadre
- 3 Hauteur de chute
- 4 Echantillon
- 5 Dispositif de montage

Figure 10a – Appareil d'essai





Matière des parties:

①: Polyamide
 ②, ③, ④, ⑤: Acier Fe 360

Figure 10b – Pièces de frappe du marteau pendulaire selon les énergies

Figure 10 – Appareil d'essai de choc

Page 106

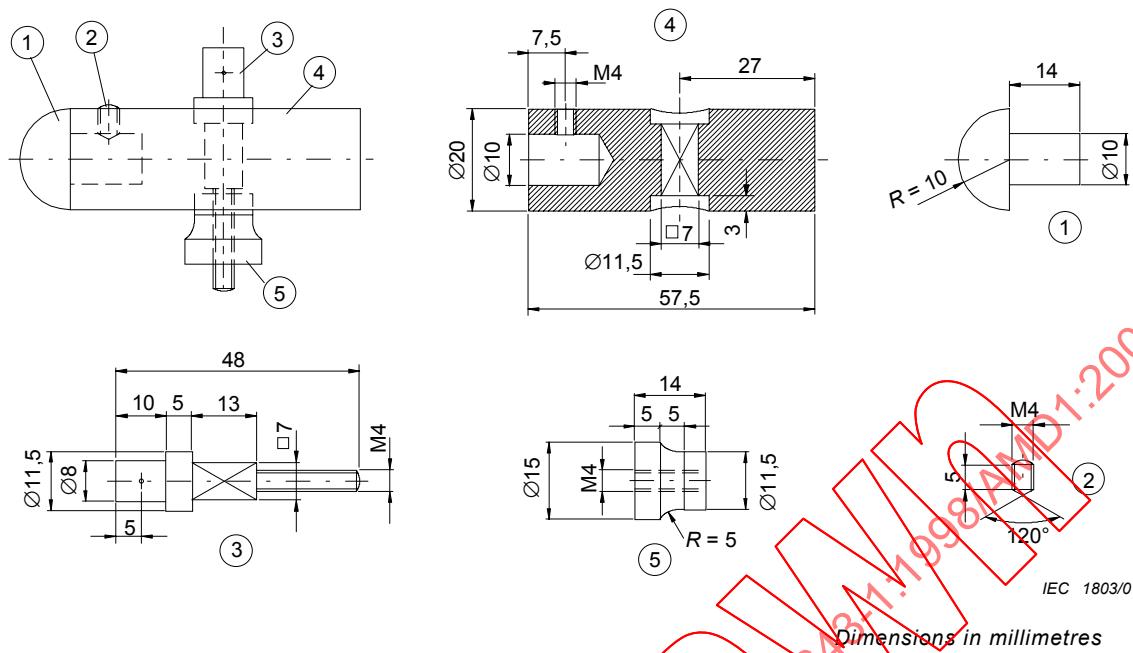
Tableau 13 – Hauteur de chute pour les essais de choc

Remplacer dans la colonne «Hauteur de chute»

10
15
20

par

100
150
200



Material of the parts:

- ①: Polyamide
- ②, ③, ④, ⑤: Steel Fe 360

Figure 10b – Striking element of the pendulum hammer for energies

Figure 10 – Impact test apparatus

Page 107

Table 13 – Fall distance for impact requirement

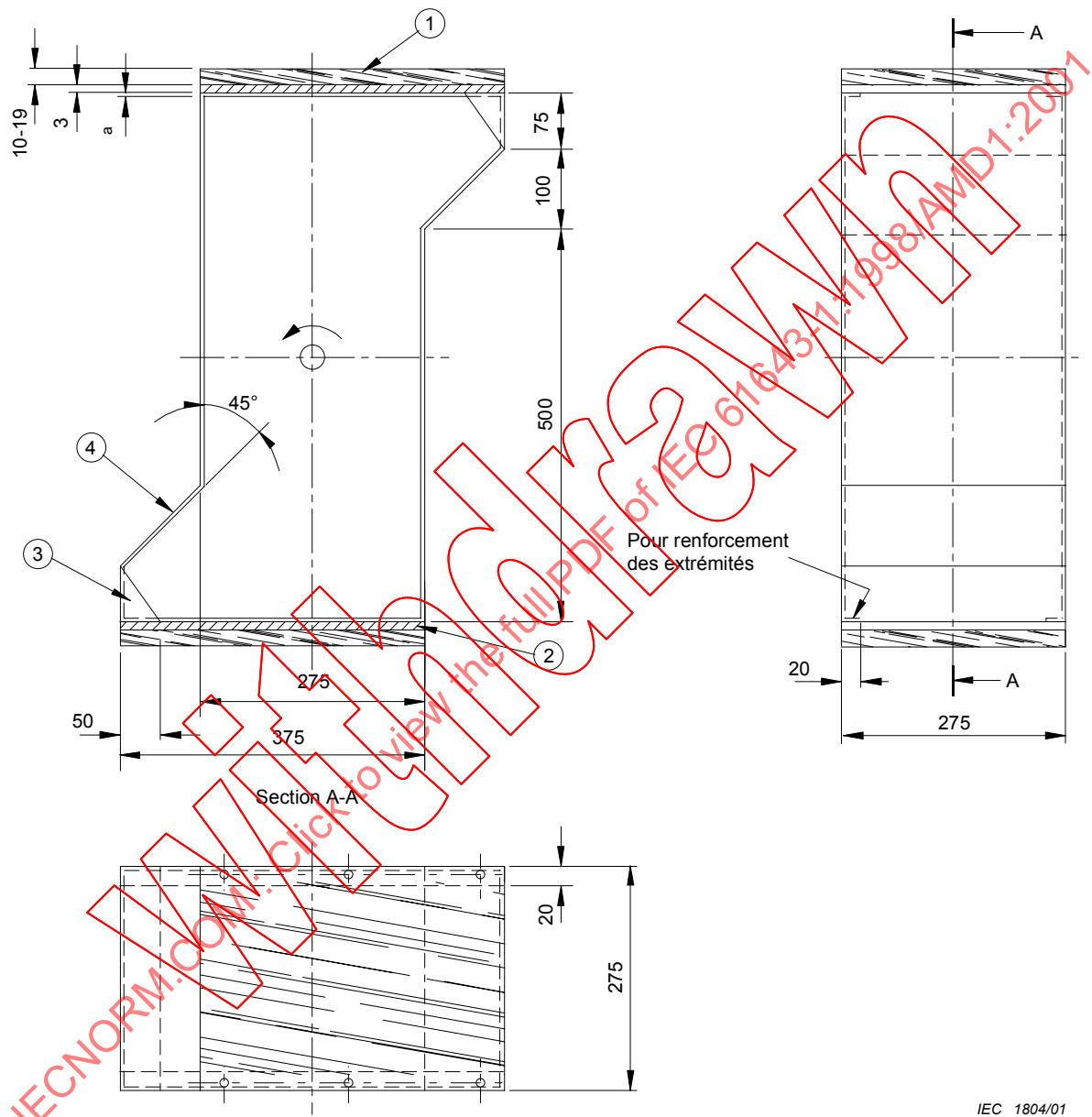
Replace in the column "Height of fall"

10
15
20

by

100
150
200

Page 108

7.9.2.2*Remplacer à la première ligne «figure 10» par «figure 11».**Renumeroter la figure 10 en figure 11 et la remplacer par ce qui suit:**Dimensions en millimètres***Légende**

1 Plaque de bois

2 Acier

3 Caoutchouc

4 Plaque de plastic laminé

a Le corps du tambour tournant est fait d'une plaque d'acier de 1,5 mm d'épaisseur.

Figure 11 – Tambour tournant