

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Uninterruptible power systems (UPS) –
Part 1: General and safety requirements for UPS**

**Alimentations sans interruption (ASI) –
Partie 1: Exigences générales et règles de sécurité pour les ASI**

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62040-1:2008/AMD1:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Uninterruptible power systems (UPS) –
Part 1: General and safety requirements for UPS**

**Alimentations sans interruption (ASI) –
Partie 1: Exigences générales et règles de sécurité pour les ASI**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

J

ICS 29.200

ISBN 978-2-83220-559-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 22H: Uninterruptible power systems (UPS), of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

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

FDIS	Report on voting
22H/151/FDIS	22H/155/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 this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION TO THE AMENDMENT

This amendment determines the short-time withstand current test requirements for the purpose of verifying the safety of the **UPS** when a short circuit is applied across the output terminals under prescribed modes of operation wherein the output power is delivered by the a.c. input through a **low impedance path**.

FOREWORD

Add, at the end of the list beginning " – update of normative references" the following new item:

- Amendment 1 introduces short-time withstand current requirements when a short-circuit is applied at the output of the **UPS** (5.5.4).

2 Normative references

Add the following new reference:

IEC 61439-1:2011, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

3.2 UPS electrical ratings

Add the following new terms and definitions:

3.2.4

rated peak withstand current

I_{pk}

value of peak short-circuit current, declared by the **UPS** manufacturer, that can be withstood under specified conditions

NOTE For the purpose of this standard, I_{pk} refers to the initial asymmetric peak value of the prospective test current listed in Table 3

3.2.5

rated short-time withstand current

I_{cw}

r.m.s. value of short-time current, declared by the **UPS** manufacturer, that can be carried without damage under specified conditions, defined in terms of current and time

3.2.6

rated conditional short-circuit current

I_{cc}

r.m.s. value of **prospective short-circuit current**, declared by the **UPS** manufacturer, that can be withstood for the total operating time (clearing time) of the short-circuit protective device (SCPD) under specified conditions

NOTE The short-circuit protective device may form an integral part of the **UPS** or may be a separate unit.

3.2.7

low impedance path

path containing devices that for **UPS** load purposes present negligible impedance such as cabling, switching devices, protecting devices and filtering devices

NOTE The devices in a **low impedance path** may under short-circuit conditions present current limiting characteristics. Examples include current limiting fuses, current limiting circuit-breakers, transformers and inductors.

3.2.8

prospective short-circuit current

I_{cp}

r.m.s. value of the current which would flow if the supply conductors to the circuit are short-circuited by a conductor of negligible impedance located as near as practicable to the supply terminals of the **UPS**

4.7.2 Power rating

Add to the end of the list, the following new item:

- **rated short-time withstand current** (I_{cw}) or **rated conditional short-circuit current** (I_{cc}) in accordance with 5.5.4.

Renumber the existing note as Note 1 and add the following new Note 2:

NOTE 2 Table 3 values may be exceeded and so marked.

4.7.12 Protection in building installation

Add the following paragraphs at the beginning of 4.7.12:

The **UPS** manufacturer shall state, as applicable, the **rated short-time withstand current**, (I_{CW}) or **rated conditional short circuit current** (I_{CC}). This current shall be equal to or higher than the I_{CP} value stated in 5.5.4.3.1 (column 2 of Table 3).

If an I_{CP} value higher than that specified in Table 3 is stated, the following applies.

- a) If higher I_{CP} stated ≤ 10 kA:
the values corresponding to the next higher applicable line of Table 3 apply.
- b) If higher I_{CP} stated > 10 kA:
values 16 kA, 20 kA, 25 kA, 35 kA, 50 kA, 65 kA, 85 kA, 100 kA are preferred and the values corresponding to line $500 < I$ of Table 3 apply.

NOTE 1 Examples of Table 3 line values to be used when a higher I_{CW} or I_{CC} is stated.

- a) If a 50 A **UPS** is declared to sustain $I_{CW} = 8$ kA (instead of 6 kA), use the values of line $75 < I < 400$ in Table 3.
- b) If a 1 000 A **UPS** is declared to sustain $I_{CW} = 85$ kA (instead of $20 \times 1\,000 = 20$ kA), use the values of line $500 < I$ in Table 3.

The installer can then verify that the **prospective short-circuit current** resulting at the a.c. input terminals of the unit is equal to or less than the value declared by the **UPS** manufacturer. Otherwise, subject to an agreement between the manufacturer and the user, a solution shall be procured. Such a solution may consist in employing external current-limiting overcurrent protectors or customizing the **UPS** accordingly.

Irrespective of the **UPS** being a single unit or a unit in a paralleled system, the **prospective short-circuit current** of the a.c. input to be verified is that available at the relevant connection point of each unit.

Renumber the existing note as Note 2.

5.5 Overcurrent and earth fault protection

Add the following subclause:

5.5.4 Short-time withstand current

5.5.4.1 General

The **short-time withstand current** test shall be performed as a type test to verify the safety of the **UPS** when a short circuit is applied across the output terminals under prescribed modes of operation, except where exempted. Refer to Annex P, Figure P.1 for a typical circuit for implementation of the test and to 5.5.4.3.2 for exemptions.

NOTE Internal faults are not considered in this section. The effect of faults originated within the **UPS** are addressed in 8.3.

5.5.4.2 Modes of operation

Testing is performed only in modes of operation wherein the output power is delivered by the a.c. input through a **low impedance path**.

NOTE 1 Examples of such modes of operation include:

- input voltage and frequency dependent (VFD) **UPS** operating in normal and/or bypass modes;

- input voltage independent (VI) **UPS** operating in normal and/or bypass modes;
- input voltage and frequency independent (VFI) **UPS** when operating in bypass mode;
- any **UPS** with built-in maintenance bypass switch when operating in maintenance bypass mode.

NOTE 2 **UPS** performance classifications VFD, VI and VFI are detailed in IEC 62040-3.

5.5.4.3 Test procedure

5.5.4.3.1 General application

The **UPS** a.c. input shall be connected to a supply capable of delivering the prospective test current in accordance with Table 3. The **UPS** shall be in the appropriate mode of operation (see 5.5.4.2) and otherwise operating without load and at rated input voltage and frequency. A short-circuit shall then be applied across the output terminals of the **UPS**. A **UPS** rated for multiple input and output voltages may be tested at any of its rated input voltages provided that applicable interrupting components have been certified or tested to interrupt the prospective test current at the highest rated input voltage.

NOTE 1 The manufacturer can opt to perform additional tests at other rated voltages and currents.

NOTE 2 For consideration in a future edition of this standard, the making capability of the short-circuit current into the **low impedance path** can be verified for safety purposes. Such verification could involve tests or analysis of component documentation. Examples include a **UPS** that in normal mode of operation, does not supply the output terminals through a **low impedance path**, but that upon application of a short-circuit across the output terminals, automatically transfers into a **low impedance path**.

NOTE 3 For consideration in a future edition of this standard it will be evaluated whether tests would be permitted at voltages lower than rated and, subject to the phase current being observed not interrupted throughout the minimum duration listed in Table 3, whether the manufacturer could then declare the I_{cw} to be the phase current recorded during the test.

The test shall be repeated by placing a short circuit across the phase closest to the neutral terminal when the latter is provided. However, the phase-to-neutral test is not required when the neutral construction is at least as robust as that of the phase conductors in terms of cross-sectional area, mechanical support and clearance.

If the manufacturer declares a short-time withstand current higher than shown in Table 3, the declared value applies for test purposes.

The test is considered complete when the prospective test current has been made available for the minimum duration listed in Table 3.

Table 3 – Short time withstand current

Rated UPS output current I (r.m.s.) A	Prospective test current ^a		Initial asymmetric peak current ratio ^e (I_{pk} / I_{cw})	Minimum duration of prospective test current ^f (cycles 50/60 Hz)
	(r.m.s.) A ^b	Typical power factor ^e		
$I \leq 16$	1 000 ^{c d}	0,95	1,42	1,5
	3 000	0,9		
$16 < I \leq 75$	6 000	0,7	1,53	1,5
$75 < I \leq 400$	10 000	0,5	1,70	1,5
$400 < I \leq 500$	10 000	0,5	1,70	3,0
$500 < I$	20 x I or 50 kA whichever is the lower	$0,5 - 0,3 \times (I - 500) / 2\,000$ or 0,2 whichever is the higher	$(0,5 I + 3\,150) / 2\,000$ or 2,2 whichever is the lower	3,0

NOTE 1 Depending on the characteristics of the **UPS** the actual values observed during the test may be different from those listed in Table 3.

NOTE 2 Refer to 4.7.12 for conditions applying if the I_{cp} value declared is higher than that specified in Table 3.

NOTE 3 Minimum duration of prospective test current can be increased when required by national deviation.

^a Prospective test current, in the context of this standard, shall be understood as **prospective short-circuit current** (I_{cp}) – refer to 3.2.8.

^b Values compatible with Table 4 of IEC 60947-6-1:2005.

^c Pluggable **UPS** only.

^d The typical fault current of public supply networks rated 75 A and below and intended to supply equipment with a rated current of 16 A or below can be calculated from the reference impedances in IEC/TR 60725: 2005: phase conductor $0,24 + j0,15 \, \Omega$ and neutral conductor $0,16 + j0,10 \, \Omega$. For 230 V/400 V supplies this results in typical fault currents of 0,5 kA (230 V) and 0,7 kA (400 V).

^e From Table 16 of IEC 60947-1:2007.

^f From 5.3.6.1 of IEC 60947-6-1:2005.

Compliance is verified when, at the conclusion of the test, the following criteria are satisfied.

- a) The **UPS** shall not have emitted flames, molten metal or burning particles, other than, for example, metal particles normally emitted from a circuit breaker when it clears a fault.

NOTE 4 Refer to 7.5 for further guidance as required.

- b) There shall have been no arcing from live parts to the **UPS** chassis or enclosure.

NOTE 5 An intact enclosure test fuse as described in Annex P indicates compliance. The use of an enclosure test fuse is not applicable for UPS with non conductive chassis or enclosure (e.g. plastic case)

- c) Components, e.g. busbar supports, used for the mounting of live parts shall not break away from their initial position.
- d) Any enclosure door shall not open rapidly (so as to cause injury) when protected only by its normal latch.
- e) No conductor shall get pulled out of its terminal connector and there shall be no damage to the conductor or conductor insulation.
- f) The **UPS** shall successfully pass the electric strength tests as specified in 8.2.

5.5.4.3.2 Exemption from testing

Exemption from short-time withstand current testing applies to:

- a) **UPS** with declared I_{cw} or I_{cc} not exceeding 10 kA;

- b) **UPS** protected by current-limiting devices having a cut-off current not exceeding 17 kA with the maximum allowable **prospective short-circuit current** at the terminals of the incoming circuit of the **UPS**;
- c) **UPS** intended to be supplied from transformers whose rated power does not exceed 10 kVA per phase for a rated secondary voltage of not less than 110 V, or 1,6 kVA per phase for a rated secondary voltage less than 110 V, and whose short-circuit impedance is not less than 4 %;
- d) **UPS** variants of a more onerous **UPS** tested compliant with the test requirements prescribed in 5.5.4.3.1;

For guidance on how to determine when a **UPS** is a variant of a more onerous **UPS**, refer to 10.11.3 and Table 13 (check list) or 10.11.4 (calculation) of IEC 61439-1:2011.

NOTE The exemption conditions above align Amendment 1 of this standard with 10.11.2 of IEC 61439-1:2011 that should be considered.

Compliance is verified by satisfying at least one of the exemption conditions.

Add, after existing Annex O, the following new Annex P:

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62040-1:2008/AMD1:2013

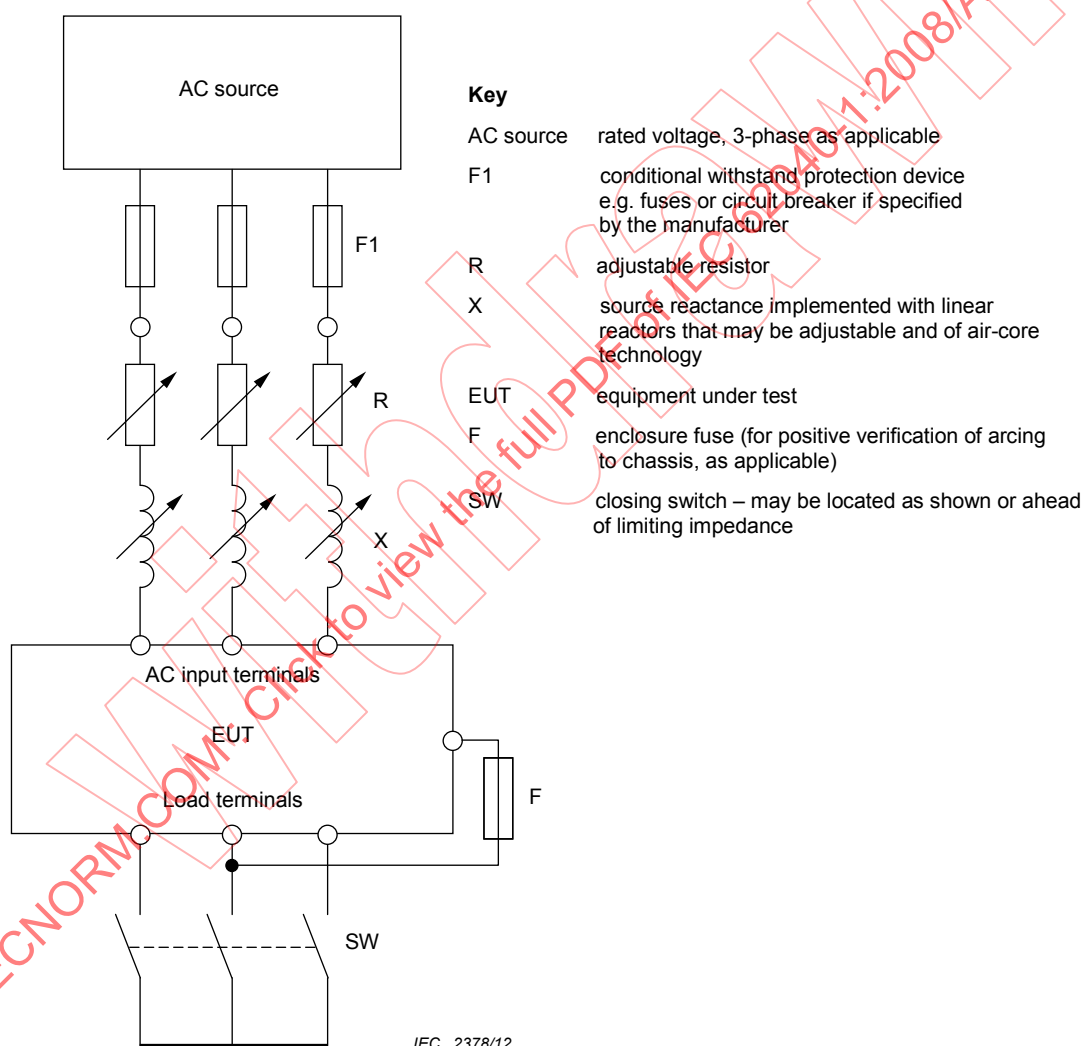
Annex P (informative)

Short-time withstand current test procedure – Guidance and typical values

P.1 General

This annex presents circuits and methods that are typical for the implementation of the short-time withstand current test prescribed in 5.5.4. The test circuit in Figure P.1 can be used to carry out the test.

NOTE Further guidance can be found in 10.11.5.2 of IEC 61439-1:2011.



NOTE Since the transient recovery voltage characteristics of test circuits, including large air-core reactors, are not representative of usual service conditions, any air-core reactor in each phase should be shunted by a resistor (not shown in the diagram) taking approximately 0,6 % of the current through the reactor.

Figure P.1 – Test circuit for UPS short-time withstand current

P.2 Test set up

The **UPS** output should be set up as prescribed in 5.5.4.3.

P.3 Calibration of the test circuit

The resistance and reactance of the test circuit, if applied to the rated a.c. input source, should provide the current listed in Table 3 and satisfy the test conditions specified in Table 3. The source reactance is represented by X that should be implemented with linear reactors that may be adjustable and of air-core technology. They should be connected in series with the resistors R . The parallel connecting of reactors is acceptable when these reactors have practically the same time constant. The leads to the unit under test should be included in the calibration.

P.4 Test procedure

The test should be performed as prescribed in 5.5.4.3.

The phase current(s) should be recorded during the test for the purpose of verifying that calibration test conditions were not exceeded.

NOTE The **UPS** manufacturer may declare a conditional withstand rating and specify a protective device (F1) to be used in conjunction with the unit under test that should be placed between the **UPS** input terminals and the a.c. input source. The closing switch SW should be fitted at the load terminals of the **UPS**. When SW is closed the test current should be maintained until it is interrupted by F1 or until the prescribed duration of the test current has elapsed.

P.5 Test verification criteria

Refer to 5.5.4.3.1.

Bibliography

Add the following new entries:

IEC/TR 60725:2005, *Consideration of reference impedances and public supply network impedances for use in determining disturbance characteristics of electrical equipment having a rated current ≤ 75 A per phase*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-6-1:2005, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-1: Multiple function equipment – Transfer switching equipment*

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 22H: Alimentations sans interruption (ASI), du comité d'études 22 de la CEI: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
22H/151/FDIS	22H/155/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 cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION À L'AMENDEMENT

Cet amendement détermine les exigences de test de courant de courte durée admissible dans le but de vérifier la sécurité de l'**ASI** quand un court-circuit est appliqué aux bornes de sortie sous des modes prescrits de fonctionnement pour lequel la puissance de sortie est délivrée par l'entrée en courant alternatif par un **chemin de faible impédance**.

AVANT-PROPOS

Ajouter à la fin de la liste commençant par " – mise à jour des références normatives" le nouveau point suivant:

- l'Amendement 1 introduit des exigences relatives au courant de courte durée admissible lorsqu'un court-circuit est appliqué à la sortie de l'**ASI** (5.5.4).

2 Références normatives

Ajouter la nouvelle référence suivante:

CEI 61439-1:2011, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

3.2 Caractéristiques électriques assignées des ASI

Ajouter les nouveaux termes et définitions suivants:

3.2.4

courant assigné de crête admissible

I_{pk}
valeur de crête du courant de court-circuit déclarée par le constructeur des ASI, à laquelle le circuit peut résister dans des conditions spécifiées

NOTE Pour les besoins de la présente norme, I_{pk} fait référence à la valeur de crête asymétrique initiale du courant d'essai présumé indiqué dans le Tableau 3

3.2.5

courant assigné de courte durée admissible

I_{cw}
valeur efficace du courant de courte durée, déclarée par le constructeur des ASI, que le circuit peut supporter sans dommage dans des conditions spécifiées, définies en termes de courant et de durée

3.2.6

courant assigné de court-circuit conditionnel

I_{cc}
valeur efficace du courant de court-circuit présumé, déclarée par le constructeur des ASI, à laquelle un circuit protégé par un dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC) peut résister pendant la durée totale de fonctionnement (temps de coupure) de ce dispositif dans des conditions spécifiées

NOTE Le dispositif de protection contre les courts-circuits peut, soit former une partie intégrante des ASI, soit être une unité séparée

3.2.7

chemin de faible impédance

chemin contenant des éléments présentant une faible impédance, en rapport de la charge de l'ASI tels que: du câblage, des dispositifs de commutation, des dispositifs de protection et des dispositifs de filtrage

NOTE Les appareils dans un **chemin de faible impédance** peuvent présenter des caractéristiques de limitation de courant en court-circuit. Les exemples incluent les fusibles de limitation en courant, les disjoncteurs de limitation de courant, des transformateurs et inductances.

3.2.8

courant de court-circuit présumé

I_{cp}
valeur efficace du courant qui circule lorsque les conducteurs d'alimentation du circuit sont court-circuités par un conducteur d'impédance négligeable placé aussi près que la pratique le permet des bornes d'alimentation de l'ASI

4.7.2 Puissance assignée

Ajouter à la fin de la liste, le nouveau point suivant:

- **courant assigné de courte durée admissible** (I_{cw}) ou **courant assigné de courte durée conditionnel** (I_{cc}) suivant 5.5.4.

Renommer la note existante comme Note 1 et ajouter la nouvelle Note 2 suivante:

NOTE 2 Les valeurs du Tableau 3 peuvent être dépassées et faire l'objet d'un marquage en conséquence

4.7.12 Protection dans l'installation du bâtiment

Ajouter les alinéas suivants au début de 4.7.12:

Le constructeur de l'**ASI** doit indiquer, selon le cas, le **courant assigné de courte durée admissible** (I_{cw}) ou le **courant assigné de court-circuit conditionnel** (I_{cc}). Ce courant doit être supérieur ou égal à la valeur I_{cp} indiquée au 5.5.4.3.1 (colonne 2 du Tableau 3).

Lorsqu'une valeur I_{cp} supérieure à la valeur spécifiée dans le Tableau 3 est indiquée, les conditions suivantes s'appliquent.

- a) Si la valeur I_{cp} plus élevée indiquée ≤ 10 kA:
les valeurs correspondant à la ligne applicable supérieure la plus proche du Tableau 3 s'appliquent
- b) Si la valeur I_{cp} plus élevée indiquée > 10 kA:
les valeurs 16 kA, 20 kA, 25 kA, 35 kA, 50 kA, 65 kA, 85 kA, 100 kA sont recommandées et les valeurs correspondant à la ligne $500 < I$ du Tableau 3 s'appliquent

NOTE 1 Exemples de valeurs du Tableau 3 lorsque des valeurs I_{cw} ou I_{cc} plus élevées sont indiquées.

- a) Si une **ASI** de 50 A est déclarée pour supporter un $I_{cw} = 8$ kA (au lieu de 6 kA), utiliser les valeurs de la ligne $75 < I \leq 400$ du Tableau 3.
- b) Si une **ASI** de 1000 A est déclarée pour supporter un $I_{cw} = 85$ kA (au lieu de $20 \times 1\,000 = 20$ kA), utiliser les valeurs de la ligne $500 < I$ du Tableau 3.

L'installateur peut alors vérifier que le **courant de court-circuit présumé** résultant, aux bornes d'entrée en courant alternatif de l'unité, est inférieur ou égal à la valeur déclarée par le constructeur de l'**ASI**. Si tel n'est pas le cas, une solution faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur, doit être trouvée. Cette solution peut consister à employer des dispositifs de protection externes contre les surintensités limiteurs de courant ou à adapter l'**ASI** en conséquence.

Que l'**ASI** soit un équipement unitaire ou un équipement intégré dans un système en parallèle, le **courant de court-circuit présumé** de l'entrée en courant alternatif à vérifier est le courant disponible au niveau du point de connexion correspondant de chaque équipement.

Renommer la note existante comme Note 2.

5.5 Protection contre les surintensités et les défauts à la terre

Ajouter le paragraphe suivant:

5.5.4 Courant de courte durée admissible

5.5.4.1 Généralités

L'essai de **courant de courte durée admissible** doit être effectué, sauf exemption, comme un essai de type afin de vérifier la sécurité de l'**ASI** lorsqu'un court-circuit est appliqué aux bornes de sortie selon les modes de fonctionnement prescrits. Se reporter à l'Annexe P, Figure P.1 illustrant un circuit type pour l'application de cet essai et au 5.5.4.3.2 pour les exemptions.

NOTE Les cas de défauts internes ne sont pas pris en compte dans cette section. L'effet des défauts d'origine interne à l'**ASI** sont traités au 8.3.

5.5.4.2 Modes de fonctionnement

Les essais sont effectués uniquement selon les modes de fonctionnement dans lesquels la puissance de sortie est fournie par l'entrée en courant alternatif à travers un **chemin de faible impédance**.

NOTE 1 A titre d'exemples de modes de fonctionnement, on peut citer:

- une **ASI** dépendant de la tension d'entrée et de la fréquence (VFD) fonctionnant en mode normal et/ou en mode bypass
- une **ASI** indépendante de la tension d'entrée (VI) fonctionnant en mode normal et/ou en mode bypass
- une **ASI** indépendante de la tension d'entrée et de la fréquence (VFI) lorsqu'elle fonctionne en mode bypass.
- toute **ASI** dotée d'un interrupteur bypass de maintenance intégré lorsqu'elle fonctionne en mode bypass de maintenance.

NOTE 2 Les catégories d'**ASI** de type VFD, VI et VFI sont détaillées dans la CEI 62040-3.

5.5.4.3 Procédure d'essai

5.5.4.3.1 Application générale

L'entrée en courant alternatif de l'**ASI** doit être raccordée à une alimentation capable de fournir le courant d'essai présumé conformément au Tableau 3. L'**ASI** doit être placée dans le mode de fonctionnement approprié (voir 5.5.4.2) ou fonctionner à vide et à la tension d'entrée et la fréquence assignées. Un court-circuit doit ensuite être appliqué aux bornes de sortie de l'**ASI**. Une **ASI** assignée pour des tensions d'entrée et de sortie multiples peut être soumise aux essais pour n'importe laquelle de ses tensions d'entrée assignées à condition que les éléments de coupure applicables soient certifiés ou soumis à des essais d'interruption du courant d'essai présumé à la tension d'entrée assignée la plus élevée.

NOTE 1 Le fabricant peut choisir d'effectuer des tests supplémentaires à d'autres tensions et courants assignés.

NOTE 2 A l'étude pour une prochaine édition de cette norme, la faisabilité du courant de court-circuit dans le **chemin de faible impédance** peut être vérifiée pour des raisons de sécurité. Cette vérification pourrait inclure des tests ou des analyses de la documentation du composant. Les exemples incluent un **ASI** qui, en mode de fonctionnement normal, n'alimente pas les bornes de sortie à travers un **chemin de faible impédance**, mais qui lors de l'application d'un court-circuit entre les bornes de sortie, transfère de façon automatique vers un **chemin de faible impédance**.

NOTE 3 A l'étude pour dans une prochaine édition de cette norme, il sera évalué si les essais pourraient être autorisés à des tensions inférieures aux tensions nominales et, sous réserve que le courant de phase ne soit pas interrompu pendant la durée minimum indiquée dans le Tableau 3, le fabricant pourrait alors déclarer I_{CW} comme le courant de phase enregistré pendant l'essai.

L'essai doit être répété en plaçant un court-circuit dans la phase la plus proche de la borne du neutre si celui-ci existe. Cependant, l'essai phase-neutre n'est pas exigé lorsque la construction du neutre est au moins aussi solide que celle des conducteurs de phase en termes de section transversale, de support mécanique et de ligne de fuite.

Si le constructeur déclare un courant de courte durée admissible supérieur à la valeur indiquée dans le Tableau 3, la valeur déclarée doit être utilisée pour l'essai.

L'essai est considéré comme terminé si le courant d'essai présumé est disponible pendant la durée minimale indiquée dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Courant de courte durée admissible

Courant de sortie ASI assigné / (efficace) A	Courant d'essai présumé ^a		Rapport courant de crête asymétrique initial ^e (I_{pk} / I_{cw})	Durée minimale du courant d'essai présumé ^f (cycles 50/60 Hz)
	(efficace) A ^b	Facteur de puissance typique ^e		
$I \leq 16$	1 000 ^{c d}	0,95	1,42	1,5
	3 000	0,9		
$16 < I \leq 75$	6 000	0,7	1,53	1,5
$75 < I \leq 400$	10 000	0,5	1,70	1,5
$400 < I \leq 500$	10 000	0,5	1,70	3,0
$500 < I$	20 x I ou 50 kA selon la plus petite valeur	$0,5 - 0,3 \times (I - 500) / 2\,000$ ou 0,2 selon la plus grande valeur	$(0,5 I + 3\,150) / 2\,000$ ou 2,2 selon la plus petite valeur	3,0

NOTE 1 En fonction des caractéristiques de l'ASI les valeurs réelles observées au cours de l'essai peuvent être différentes de celles indiquées dans le Tableau 3.

NOTE 2 Voir 4.7.12 pour les conditions applicables si la valeur déclarée I_{cp} est supérieure à celle spécifiée au Tableau 3,

NOTE 3 La durée minimale du courant de test présumé peut être augmenté s'il est imposé par une déviation nationale.

^a Le courant d'essai présumé, dans le contexte de la présente norme, doit être assimilé au **courant de court-circuit présumé** (I_{cp}) - voir 3.2.8.

^b Valeurs compatibles avec le Tableau 4 de la CEI 60947-6-1:2005.

^c **ASI** à raccordement par prise uniquement.

^d Le courant de défaut typique des réseaux publics d'alimentation dont les caractéristiques assignées sont inférieures ou égales à 75 A et destiné à alimenter des matériels dont le courant assigné est inférieur ou égal à 16 A, peut être calculé à partir des impédances de référence de la CEI/TR 60725: conducteur de phase $0,24 + j0,15 \, \Omega$ et conducteur de neutre $0,16 + j0,10 \, \Omega$, ce qui, pour des alimentations de 230V/400V, produit des courant de défaut typiques de 0,5 kA (230 V) et 0,7 kA (400 V).

^e Dérivé du Tableau 16 de la CEI 60947-1:2007.

^f Dérivé du 5.3.6.1 de la CEI 60947-6-1:2005.

La vérification est effectuée lorsque, à la fin de l'essai, les critères suivants sont satisfaits.

- a) *L'ASI ne doit pas avoir produit de flammes, de métal fondu ou de particules incandescentes autres que, par exemple, les particules métalliques normalement émises par un disjoncteur lors de l'élimination d'un défaut.*

NOTE 4 Voir 7.5 pour obtenir des indications supplémentaires suivant les exigences.

- b) *Aucun arc ne doit avoir été créé entre les parties actives et le bâti ou l'enveloppe de l'ASI.*

NOTE 5 L'utilisation d'un fusible d'essai d'enveloppe tel que décrit à l'Annexe P indique la conformité. L'utilisation d'un fusible d'essai d'enveloppe n'est pas applicable pour les ASI à châssis ou enveloppe non conducteurs (par exemple boîtier plastique).

- c) *La position des composants, par exemple des supports pour jeux de barres, utilisés pour le montage des parties actives ne doit pas être modifiée par rapport à leur position initiale.*
- d) *La porte d'accès d'une enveloppe ne doit pas pouvoir s'ouvrir rapidement (provoquant ainsi une blessure) lorsqu'elle est protégée uniquement par son verrou normal.*
- e) *Aucun conducteur ne doit être détaché de sa borne d'alimentation et aucun endommagement ne doit apparaître au niveau du conducteur ou de son isolation.*
- f) *L'ASI doit avoir été soumise avec succès aux essais de rigidité électrique, comme spécifié en 8.2.*

5.5.4.3.2 Exemption d'essais

Les exemptions d'essais du courant de courte durée admissible s'appliquent pour:

- a) les **ASI** avec I_{cw} ou I_{cc} déclarés ne dépassant pas 10 kA;
- b) les **ASI** protégées par des dispositifs limiteurs de courant ayant un courant de coupure n'excédant pas 17 kA au **courant de court-circuit présumé** maximal admissible aux bornes du circuit d'arrivée de l'**ASI**;
- c) les **ASI** destinées à être reliées à des transformateurs dont la puissance assignée ne dépasse pas 10 kVA par phase pour une tension secondaire assignée qui n'est pas inférieure à 110 V, ou 1,6 kVA par phase pour une tension secondaire assignée inférieure à 110 V et dont impédance de court-circuit n'est pas inférieure à 4%;
- d) les variantes d'une **ASI** supportant plus de contraintes et ayant été testée en conformité avec les exigences d'essai prescrites au 5.5.4.3.1;

Pour obtenir des conseils sur la façon de déterminer si une **ASI** est une variante d'une **ASI** supportant plus de contraintes, se référer à 10.11.3 et au Tableau 13 (liste de contrôle) ou 10.11.4 (calcul) de la CEI 61439-1:2011.

NOTE Les conditions d'exemption ci-dessus alignent l'Amendement 1 de cette norme avec 10.11.2 de la CEI 61439-1:2011 qu'il convient de prendre en considération.

La conformité est vérifiée en satisfaisant à au moins une des conditions d'exemption.

Ajouter, après l'Annexe O existante, la nouvelle Annexe R suivante: