

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Low-voltage electrical installations –
Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs
électriques**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC 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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables 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 online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC 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 l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Specifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. 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 de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

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

GROUP SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Low-voltage electrical installations –
Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs
électriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.260; 91.140.50

ISBN 978-2-8322-3813-4

**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 IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock.

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

FDIS	Report on voting
64/2147/FDIS	64/2151/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 website 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.

410.2 Normative references

Replace the existing reference IEC 60364-5-52 and its footnote by the following entry:

IEC 60364-5-52, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

Replace the existing reference "IEC 60439-1" by the following new entry:

IEC 61439 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*

Add, after the entry "IEC 61558-2-6" the following new entry:

IEC 62477-1, *Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General*

411.3.1.2 Protective equipotential bonding

Replace the existing text with the following new text:

In each building, incoming metallic parts which are liable to introduce a dangerous potential difference and do not form part of the electrical installation shall be connected to the main earthing terminal by protective bonding conductors; examples of such metallic parts may include:

- pipes supplying services into the building, for example gas, water, district heating systems;
- structural extraneous-conductive-parts;
- accessible reinforcement of constructional reinforced concrete.

Where such conductive parts originate outside the building, they shall be bonded as close as practicable to their point of entry within the building.

Metallic pipes entering the building having an insulating section installed at their entrance need not be connected to the protective equipotential bonding.

NOTE Subclause 542.4.1 of IEC 60364-5-54:2011 lists other connections which are to be made to the main earthing terminal.

411.3.2.1

Replace the existing text and "NOTES" with the following new text and "NOTE":

411.3.2.1 A protective device shall automatically switch off the supply to the line conductor of a circuit or equipment in the event of a fault of negligible impedance between the line conductor and an exposed-conductive-part or a protective conductor in the circuit or equipment within the disconnection time required in 411.3.2.2, 411.3.2.3 or 411.3.2.4.

The device shall be suitable for isolation of at least the line conductor(s).

NOTE For IT systems, automatic disconnection is not necessarily required on the occurrence of a first fault (see 411.6.1). For the requirements for disconnection in the event of a second fault, occurring on a different live conductor, see 411.6.3.2 following the rules of this subclause.

411.3.2.2

Replace the existing text and Table 41.1 with the following new text and new Table 41.1:

411.3.2.2 The maximum disconnection times stated in Table 41.1 shall be applied to final circuits with a rated current not exceeding

- 63 A with one or more socket-outlets, and
- 32 A supplying only fixed connected current-using equipment.

Table 41.1 – Maximum disconnection times

System	$50\text{ V} < U_o \leq 120\text{ V}$		$120\text{ V} < U_o \leq 230\text{ V}$		$230\text{ V} < U_o \leq 400\text{ V}$		$U_o > 400\text{ V}$	
	s		s		s		s	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	^a	0,4	1	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	^a	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Where in TT systems the disconnection is achieved by an overcurrent protective device and the protective equipotential bonding is connected with all extraneous-conductive-parts within the installation, the maximum disconnection times applicable to TN systems may be used.

U_o is the nominal a.c. or d.c. line to earth voltage.

NOTE Where disconnection is provided by an RCD, see Note to 411.4.4, Note 4 to 411.5.3 and Note 4 to 411.6.4 b).

^a Disconnection may be required for reasons other than protection against electric shock.

411.3.2.5

Replace the existing text with the following new text:

Where it is not feasible for an overcurrent protective device to interrupt the supply in accordance with 411.3.2 or the use of an RCD for this purpose is not appropriate, see Annex D.

However, disconnection may be required for reasons other than protection against electric shock.

411.3.3 Additional protection

Replace the existing Subclause 411.3.3, including its title, with the following new title and new text:

411.3.3 Further requirements for socket-outlets and for the supply of mobile equipment for use outdoors

Additional protection by means of a residual current protective device (RCD) with a rated residual operating current not exceeding 30 mA shall be provided for

- a.c. socket-outlets with a rated current not exceeding 32 A that are liable to be used by ordinary persons and are intended for general use, and
- a.c. mobile equipment for use outdoors with a rated current not exceeding 32 A.

This subclause does not apply for IT systems in which the fault current, in the event of a first fault, does not exceed 15 mA.

NOTE Additional protection in d.c. systems is under consideration.

Add, after the end of 411.3.3, the following new Subclause 411.3.4:

411.3.4 Additional requirements for circuits with luminaires in TN- and TT-systems

In premises designed to accommodate a single household, additional protection by a residual current protective device (RCD) with a rated residual operating current not exceeding 30 mA shall be provided for a.c. final circuits supplying luminaires.

411.4.1

Replace the existing “NOTE 1” and “NOTE 2” with the following “NOTE”:

NOTE Examples of conditions include:

- the PEN is connected to earth at a number of points and is installed in such a way as to minimize the risk arising from a break in the PEN conductor;
- $R_B/R_E \leq 50/(U_o - 50)$

where

R_B is the earth electrode resistance, in ohms, of all earth electrodes in parallel;

R_E is the minimum contact resistance with earth, in ohms, of extraneous-conductive-parts not connected to a protective conductor, through which a fault between line and earth may occur;

U_o is the nominal a.c. r.m.s. voltage to earth, in volts.

411.4.2

Delete the existing "NOTE 1" and replace it with the following paragraph of normal text:

If other effective earth connections exist, it is recommended that the protective conductors also be connected to such points wherever possible. Earthing at additional points, distributed as evenly as possible, may be necessary to ensure that the potentials of protective conductors remain, in case of a fault, as near as possible to that of earth.

Delete the existing "NOTE 2" and replace it with the following paragraph of normal text:

It is recommended that protective conductors (PE and PEN) should be earthed where they enter any buildings or premises taking account of any diverted neutral currents of multiple earthed PEN conductors.

411.4.4

Add, in the second item after "where", spaces before "or" (two occurrences) and a semi-colon instead of a colon at the end as follows:

I_a is the current in amperes (A) causing the automatic operation of the disconnecting device within the time specified in 411.3.2.2, or 411.3.2.3. When a residual current protective device (RCD) is used this current is the residual operating current providing disconnection in the time specified in 411.3.2.2, or 411.3.2.3;

Replace the existing "NOTE" with the following new "NOTE":

NOTE In TN systems the residual fault currents are significantly higher than $5 I_{\Delta n}$. Therefore, the disconnection times in accordance with Table 41.1 are fulfilled where residual current protective devices (RCDs) according to IEC 61008-1, IEC 61009-1 or IEC 62423, including selective and time delayed types, are installed. Circuit-breakers providing residual current protection (CBR) and MRCDs according to IEC 60947-2 can be used, provided the time delay is adjusted to afford compliance with Table 41.1.

411.4.5

Delete, before the existing "NOTE 2", the existing paragraph "Where an RCD is used in a TN-C-S system, a PEN conductor shall not be used on the load side. The connection of the protective conductor to the PEN conductor shall be made on the source side of the RCD".

411.5.2

Add, in the first paragraph, second sentence after Z_s , "(see 411.5.4)", as follows:

.... low value of Z_s (see 411.5.4) is permanently and reliably assured.

411.5.4

Replace, in the first paragraph, the existing word "over-current" by "overcurrent".

411.6.2

Replace the existing second paragraph with the following new text:

In a.c. systems the following condition shall be fulfilled to limit the touch voltage to:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

where

R_A is the sum of the resistance in Ω of the earth electrode and protective conductor for the exposed-conductive-parts;

I_d is the fault current in A of the first fault of negligible impedance between a line conductor and an exposed-conductive-part. The value of I_d takes account of leakage currents and the total earthing impedance of the electrical installation.

Add, at the end of the subclause, the following new "NOTE":

NOTE No touch voltage limitation is considered in d.c. systems as the value of I_d can be considered to be negligibly low.

411.6.3

Add, "(IFLS)" at the end of the third indent, so that the indent reads:

- insulation fault location systems (IFLS);

Replace the existing "NOTE" by a new "NOTE 1" and add a new "NOTE 2" as follows:

NOTE 1 Where a residual current protective device (RCD) is used, tripping of the RCD in the event of a first fault cannot be excluded due to capacitive leakage currents.

NOTE 2 In case of faults in two different items of class I current-using equipment supplied by different line conductors, the operation of a residual current protective device (RCD) is only likely to be achieved if every single item of current using equipment is protected by an individual residual protective device (RCD). The use of overcurrent protective devices to provide fault protection is also suitable.

411.6.3.1

Replace the existing text with the following new text:

Where an IT system is designed not to disconnect in the event of first fault, the occurrence of the first fault shall be indicated by either:

- an insulation monitoring device (IMD), which may be combined with an insulation fault location system (IFLS), or
- a residual current monitor (RCM), provided the residual current is sufficiently high to be detected.

NOTE RCMs are not able to detect symmetrical insulation faults.

The device shall initiate an audible and/or visual signal which shall continue as long as the fault persists. The signal can be initiated via a relay contact output, an electronic switching output or a communication protocol.

A visual and/or an audible alarm system shall be arranged at a suitable place, so that it is perceived by responsible persons.

If there are both audible and visible signals, it is permissible for the audible signal to be cancelled.

It is recommended that a first fault be eliminated with the shortest practicable delay.

In addition, an insulation fault location system (IFLS) according to IEC 61557-9 may be provided to indicate the location of a first fault from a live part to exposed-conductive-parts or earth or another reference point.

411.6.3.2

Delete the entire text and subclause number of 411.6.3.2.

412.1.1

Add the following new paragraph after the "NOTE":

The protective measure by double or reinforced insulation is applicable in all situations, unless some limitations are given in the corresponding Part 7 of IEC 60364.

412.1.2

Replace the existing text with the following new text:

Where this protective measure is to be used as the sole protective measure (i.e. where a whole installation or circuit is intended to consist entirely of equipment with double insulation or reinforced insulation), it shall be verified that effective measures, for example by adequate supervision, are in place so that no change can be made that would impair the effectiveness of the protective measure.

Therefore this protective measure shall not be applied to any circuit that includes, for example, a socket-outlet with an earthing contact.

412.1.3

Delete the entire text and subclause number of 412.1.3.

412.2.1.1

Replace, in the second indent, "(see IEC 60439-1)" by "(see the IEC 61439 series)".

Replace the existing "NOTE" with the following new "NOTE":

NOTE This equipment is identified by the symbol  IEC 60417-5172:2003-02.

412.2.1.2

Replace the existing "NOTE" with the following new paragraph.

The symbol  should be fixed in a visible position on the exterior and interior of the enclosure. See IEC 60417-5019:2006-08 and IEC 80416-3:2002, Clause 7.

412.2.1.3

Replace the existing "NOTE" with the following new paragraph.

The symbol  should be fixed in a visible position on the exterior and interior of the enclosure. See IEC 60417-5019:2006-08 and IEC 80416-3:2002, Clause 7.

412.2.3.2

Replace, in the first paragraph, the existing reference to "412.1.3" by "412.1.2".

412.2.4.1

Replace the existing text with the following new text:

Wiring systems installed in accordance with IEC 60364-5-52 are considered to meet the requirements of 412.2 if they consist of:

- a) conductors having insulation with a rated voltage not less than the nominal voltage of the system and at least 300 V to 500 V, enclosed in trunking or ducting with electrical insulating characteristics complying with the IEC 61084 series, or conduit with electrical insulating characteristics complying with the IEC 61386 series, or
- b) cable adequate to withstand electric, thermal, mechanical and environmental stresses with the same reliability of protection as provided by double insulation.

NOTE 1 Such wiring systems are not identified by the symbol  IEC 60417-5172:2003-02, or by the symbol  IEC 60417-5019:2006-08 and IEC 80416-3:2002, Clause 7.

NOTE 2 In Italy, wiring systems installed in accordance with IEC 60364-5-52 in electrical systems with nominal voltages not higher than 690 V, are considered to meet the requirements of 412.2 if the following cables or insulated conductors are used:

- cables, provided with a non-metallic sheath, having a rated voltage one step higher than the nominal voltage of the system; or
- insulated conductors installed in insulating conduits or insulating trunkings complying with the relevant standards; or
- cables, provided with a metallic sheath, having between the conductors and the metallic sheath and between such metallic sheath and the external surface, an insulation adequate for the nominal voltage of the electrical system.

415.2.2

Replace the existing first paragraph with the following new text:

The resistance R between simultaneously accessible exposed-conductive-parts and extraneous-conductive-parts shall fulfil the following condition:

C.3.8

Replace, in the existing text "100 000 V/m" by "100 000".

Annex D – Correspondence between IEC 60364-4-41:2001 and the present standard

Replace the existing Annex D, including its title, with the following new Annex D and new title:

Annex D (normative)

Provisions where automatic disconnection according to 411.3.2 is not feasible

D.1 Where automatic disconnection is not feasible in circumstances where

- electronic equipment with limited short-circuit current is installed, or
- the required disconnection times cannot be achieved by a protective device,

the following provisions are applicable.

D.2 For installations with power electronic converters with nominal voltage U_0 greater than 50 V a.c. or 120 V d.c. and where automatic disconnection is not feasible, the output voltage of the source shall be reduced to 50 V a.c. or 120 V d.c. or less in the event of a fault between a live conductor and the protective conductor or earth in a time as given in 411.3.2.2, 411.3.2.3 or 411.3.2.4, as appropriate (see IEC 62477-1).

The power electronic converter shall be one for which the manufacturer gives adequate methods for the initial and periodic verification of the installation.

D.3 Except where D.1 applies, if automatic disconnection cannot be achieved in the time required by 411.3.2.2, 411.3.2.3, or 411.3.2.4 as appropriate, supplementary protective equipotential bonding shall be provided in accordance with 415.2 and the voltage between simultaneously accessible conductive parts shall not exceed 50 V a.c. or 120 V d.c.

Annex E (informative)

List of notes concerning certain countries

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
IE	410.3			In Ireland, the protective measure "Protection by Reduced Low Voltage"(i.e. 120V a.c. with centre-point earthing) is a statutory requirement in certain places of work
BE	411.3.2.2			In Belgium, the maximum discontinuation time is not applicable; the Belgian safety curve as given in the Belgian Wiring Rules needs to be followed.
NL	411.3.2.2			In the Netherlands the maximum disconnection time stated in Table 41.1 is applied to all circuits not exceeding 32 A and all circuits supplying socket-outlets.
GB	411.3.3			In the United Kingdom additional protection by means of an RCD is required to be provided for: (i) socket-outlets with a rated current not exceeding 20 A, and (ii) mobile equipment with a current rating not exceeding 32 A for use outdoors.
IE	411.3.3			In Ireland additional protection is provided for socket-outlets with a rated current up to 32 A intended for use by ordinary persons.
BE	411.3.3			In Belgium, every electrical installation under the supervision of ordinary persons must be protected by a RCD with a rated operating residual current not exceeding 300 mA. For circuits supplying bathrooms, washing machines, dishwashers, etc, an additional protection by means of a RCD with a rated residual operating current not exceeding 30 mA is mandatory. The above is valid for electrical installations whose earthing resistance is lower than 30 Ω. In case of earthing resistance higher than 30 Ω and lower than 100 Ω, additional RCDs with a rated operating residual current not exceeding 100 mA should be provided. An earthing resistance higher than 100 Ω is not permitted.
NO	411.3.3			In Norway all commercial and industrial companies are covered by regulations requiring procedures for qualifications and training of employees. Except for areas open for the public, socket-outlets in such locations are normally not considered to be for general use of ordinary people. Socket-outlets in dwellings and BA2 locations are intended for general use by ordinary people.
BE	411.3.4			In Belgium, this requirement is not applicable.
DE	411.4.1			In Germany, it is mandatory for DSOs to fulfil the conditions of the formula given in the Note.
DE				In Germany, every new building shall have a foundation earth electrode, erected in accordance with DIN 18014.
AT				In Austria, in a TN system every installation shall have an earth electrode. In Austria a

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
				foundation earth electrode shall be erected according OVE/ÖNORM E 8014
CH				In Switzerland a foundation earth electrode shall be erected according to SNR 464113.
IT	411.5.2			In Italy, in case of TT systems, only RCDs shall be used for fault protection.
AT	411.3.2.2	permanent	long practical experiences and research results	In Austria TT-systems for nominal voltages to earth U_0 exceeding 230 V are not permitted. Therefore the values of column 6 to 10 in line 4 are not applicable.
AT	411.3.3 and 411.3.4	permanent	long practical experiences and results of field investigations in several countries in Europe and USA.	In Austria 411.3.3 and 411.3.4 are not valid.
IT	412.2.4.1			In Italy, wiring systems installed in accordance with IEC 60364-5-52 in electrical systems with nominal voltages not higher than 690 V, are considered to meet the requirements of 412.2 if the following cables or insulated conductors are used: • cables, provided with a non-metallic sheath, having a rated voltage one step higher than the nominal voltage of the system; or • insulated conductors installed in insulating conduits or insulating trunkings complying with the relevant standards; or • cables, provided with a metallic sheath, having between the conductors and the metallic sheath and between such metallic sheath and the external surface, an insulation adequate for the nominal voltage of the electrical system.
AT, DE and CH	413.1.3			In Austria, Germany and Switzerland the following applies as an alternative measure. The connection of more than one item of current using equipment supplied from one unearthed source is also permitted, if the requirements of 413.2 and 413.3 are met and in addition the following conditions are fulfilled. - The requirements of C.3.3, C.3.6 and C.3.8 shall be met. - The source shall be either a single generator or an isolating transformer in accordance with IEC 61558-2-4. For motor-generators an equivalent degree of safety shall be met. - The exposed-conductive-parts of the separated circuit(s) shall be connected together by insulated equipotential conductors which need not to be earthed. For that purpose, the green-yellow marked conductor of used cables and the protective contact of the socket-outlets may be used. - An insulation monitoring device (IMD) shall be installed. If the insulation resistance between active parts and the insulated equipotential bonding conductor falls below $100 \Omega / V$ of the nominal voltage, the circuit(s) of the current-using equipment shall be disconnected automatically within

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
				the shortest practicable time by a switching element suitable for isolation according to IEC 60364-5-53:2001, 536. The insulation monitoring device (IMD) shall fulfil the requirements of IEC 61557-8 and the response time shall be verified in accordance with IEC 61557-8. The shortest practicable time depends on the measurement principle of the insulation monitoring device (IMD) together with the system leakage capacitance. e) In cases of conductive environment and touchable extraneous conductive parts at the location of use the equipment, a local interconnection with the exposed-conductive-parts of current-using equipment is recommended.
CH	413.1.3			In Switzerland the following applies as an alternative measure. The connection of more than one item of current using equipment supplied from one unearthed source is also permitted, if the requirements of 413.2 and 413.3 are met and in addition the following conditions are fulfilled. a) The requirements of C.3.3, C.3.6 and C.3.8 shall be met. b) The source shall be either a single generator or an isolating transformer in accordance with IEC 61558-2-4. For motor-generators an equivalent degree of safety shall be met. c) The exposed-conductive-parts of the separated circuit(s) shall be connected together by insulated equipotential conductors which need not to be earthed. For that purpose, the green-yellow marked conductor of used cables and the protective contact of the socket-outlets may be used. d) An insulation monitoring device (IMD) shall be installed. If the insulation resistance between active parts and the insulated equipotential bonding conductor falls below 100 Ω/V of the nominal voltage, the circuit(s) of the current-using equipment shall be disconnected automatically within the shortest practicable time by a switching element suitable for isolation according to IEC 60364-5-53:2001, Clause 536. The insulation monitoring device (IMD) shall fulfil the requirements of IEC 61557-8 and the response time shall be verified in accordance with IEC 61557-8. The shortest practicable time depends on the measurement principle of the insulation monitoring device (IMD) together with the system leakage capacitance. e) In cases of conductive environment and touchable extraneous conductive parts at the location of use of the equipment, a local interconnection with the exposed-conductive-parts of current-using equipment is recommended.
AT	415, 415.1	permanent	long practical experiences and	In Austria the text is replaced by:

Country	Clause N°	Nature (permanent or less permanent according to IEC Directives)	Rationale (detailed justification for the requested country note)	Wording
	and 415.1.1		results of field investigations in several countries in Europe and USA.	415 Additional protection Additional protection may be required together with the protective measure under certain conditions of external influence and for certain locations (see Part 7 of IEC 60364). 415.1 Additional protection: residual current protective devices (RCD) in a.c. systems. 415.1.1 In TT- and TN-Systems residual current protective devices (RCD) with a residual operating current not exceeding 30 mA shall be provided for: – final circuits with socket outlets with a rated current not exceeding 20 A; – final circuits for mobile equipment for use outdoors with a rated current not exceeding 32 A. An exemption may be made for: – final circuits with a sole socket outlet provided for connection of particular fixed equipment not intended and not accessible for general use. These socket outlets shall be marked clearly and durable; – final circuits in industrial or commercial installations provided with socket outlets for connection of particular fixed equipment, to facilitate maintenance and repair, not intended and not accessible for general use. These socket outlets shall be marked clearly and durable. NOTE The use of RCDs with a rated residual operating current not exceeding 30 mA, is recognized in a.c. systems as additional protection in the event of failure of the provision for basic protection (protection against direct contact) and/or the provision for fault protection (protection against indirect contact) or carelessness by users.

Bibliography

Replace the existing reference to IEC 60417-DB-12M by the following new reference:

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

Add the following new references:

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 62423, *Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses*

IEC 80416-3, *Basic principles for graphical symbols for use on equipment – Part 3: Guidelines for the application of graphical symbols*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/2147/FDIS	64/2151/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 l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

410.2 Référence normative

Remplacer la référence "IEC 60364-5-52" et sa note de bas de page par la référence suivante:

IEC 60364-5-52, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

Remplacer la référence "IEC 60439-1" existante par la nouvelle référence suivante:

IEC 61439 (toutes les parties), *Ensembles d'appareillage à basse tension*

Ajouter après la référence "IEC 61558-2-6" la nouvelle référence suivante:

IEC 62477-1, *Exigences de sécurité applicables aux systèmes et matériels électroniques de conversion de puissance – Partie 1: Généralités*

411.3.1.2 Liaison équipotentielle de protection

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Dans chaque bâtiment, les parties métalliques entrantes susceptibles d'introduire une différence de potentiel dangereuse et ne faisant pas partie de l'installation électrique doivent être connectées à la borne principale de terre par des conducteurs de liaison de protection; les parties métalliques peuvent être par exemple:

- les canalisations d'alimentation à l'intérieur du bâtiment, par exemple gaz, eau, installations de chauffage central;
- les éléments conducteurs étrangers de la structure;
- le renfort accessible de la construction en béton armé.

Lorsque de tels éléments conducteurs proviennent de l'extérieur du bâtiment, ils doivent être reliés aussi près que possible de leur point d'entrée dans le bâtiment.

Il n'est pas nécessaire de connecter à la liaison équipotentielle de protection les canalisations d'alimentation métalliques entrant dans le bâtiment présentant une section isolante à l'entrée.

NOTE Le paragraphe 542.4.1 de l'IEC 60364-5-54:2011 énumère d'autres connexions qui doivent être réalisées à la borne principale de terre.

411.3.2.1

Remplacer le texte et les "NOTES" existants par les nouveaux texte et "NOTE" suivants:

411.3.2.1 Un dispositif de protection doit couper automatiquement l'alimentation au conducteur de phase d'un circuit ou d'un matériel en cas de défaut d'impédance négligeable entre le conducteur de phase et une masse ou un conducteur de protection dans le circuit ou le matériel dans le temps de coupure exigé en 411.3.2.2, 411.3.2.3 ou 411.3.2.4.

Le dispositif doit être adapté au sectionnement au moins du ou des conducteurs de phase.

NOTE En schéma IT, la coupure automatique n'est pas nécessairement exigée lors d'un premier défaut (voir 411.6.1). Pour les exigences concernant la coupure dans l'éventualité d'un deuxième défaut, dans un autre conducteur actif, voir 411.6.3.2 en suivant les règles de ce paragraphe.

411.3.2.2

Remplacer le texte et le Tableau 41.1 existants par les nouveaux texte et Tableau 41.1 suivants:

411.3.2.2 Les temps de coupure maximaux indiqués dans le Tableau 41.1 doivent être appliqués aux circuits terminaux avec une valeur maximale de courant assigné de

- 63 A avec un ou plusieurs socles de prise de courant, et
- 32 A alimentant uniquement un matériel d'utilisation connecté fixe.

Tableau 41.1 – Temps de coupe maximaux

Schéma	$50\text{ V} < U_o \leq 120\text{ V}$ s		$120\text{ V} < U_o \leq 230\text{ V}$ s		$230\text{ V} < U_o \leq 400\text{ V}$ s		$U_o > 400\text{ V}$ s	
	Courant alternatif	Courant continu	Courant alternatif	Courant continu	Courant alternatif	Courant continu	Courant alternatif	Courant continu
TN	0,8	^a	0,4	1	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	^a	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Si en schéma TT, la coupure est effectuée par un dispositif de protection contre les surintensités et la liaison équipotentielle de protection est connectée à tous les éléments conducteurs étrangers dans l'installation, les temps de coupure maximaux des schémas TN peuvent être applicables.

U_o est la tension nominale phase-terre, en courant alternatif ou en courant continu.

NOTE Si la coupure est réalisée par DDR, voir la Note de 411.4.4, la Note 4 de 411.5.3 et la Note 4 de 411.6.4 b).

^a Une coupure peut être exigée pour des raisons autres que la protection contre les chocs électriques.

411.3.2.5

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Si un dispositif de protection contre les surintensités n'est pas en mesure de couper l'alimentation selon 411.3.2 ou si l'utilisation d'un DDR à ces fins n'est pas adaptée, voir l'Annexe D.

Néanmoins, une coupure peut être exigée pour des raisons autres que la protection contre les chocs électriques.

411.3.3 Protection complémentaire

Remplacer le Paragraphe 411.3.3 existant, y compris son titre, par le nouveau titre et le nouveau texte suivants:

411.3.3 Autres exigences pour les socles de prise de courant et pour l'alimentation des appareils portatifs destinés à être utilisés à l'extérieur

Une protection complémentaire au moyen d'un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR) assigné au plus égal à 30 mA doit être prévue pour:

- les socles de prise de courant en courant alternatif de courant assigné au plus égal à 32 A, susceptibles d'être utilisés par des personnes ordinaires pour un usage général, et
- les appareils portatifs en courant alternatif destinés à être utilisés à l'extérieur de courant assigné au plus égal à 32 A.

Cet article ne s'applique pas aux schémas IT dans lesquels le courant de défaut, en cas de premier défaut, ne dépasse pas 15 mA.

NOTE Une protection complémentaire dans les réseaux à courant continu est à l'étude.

Ajouter, à la fin de 411.3.3, le nouveau Paragraphe 411.3.4 suivant:

411.3.4 Exigences supplémentaires pour les circuits avec des luminaires en schémas TN et TT

Dans les locaux conçus pour loger un seul foyer, une protection complémentaire au moyen d'un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR) assigné au plus égal à 30 mA doit être prévue pour les circuits terminaux en courant alternatif alimentant des luminaires.

411.4.1

Remplacer la "NOTE 1" et la "NOTE 2" existantes par la "NOTE" suivante:

NOTE Des exemples de ces conditions sont les suivants:

- le conducteur PEN est relié à la terre en de multiples points et est mis en œuvre de manière à minimiser le risque que représente une rupture de ce conducteur;
- $R_B/R_E \leq 50/(U_o - 50)$
où
 R_B est la résistance de toutes les prises de terre en parallèle, en ohms;
 R_E est la résistance minimale de contact des éléments conducteurs étrangers non connectés à un conducteur de protection, à travers lesquels un courant de défaut phase-terre peut s'écouler, en ohms;
 U_o est la tension nominale du courant alternatif (valeur efficace) à la terre, en volts.

411.4.2

Supprimer la "NOTE 1" existante et la remplacer par l'alinéa suivant:

S'il existe d'autres possibilités efficaces de mise à la terre, il est recommandé de relier le conducteur de protection en autant de points que possible. Une mise à la terre multiple, en des points régulièrement répartis, peut être nécessaire pour s'assurer que le potentiel du conducteur de protection demeure, en cas de défaut, aussi proche que possible de celui de la terre.

Supprimer la "NOTE 2" existante et la remplacer par l'alinéa suivant:

Il est recommandé de relier les conducteurs de protection (PE et PEN) à la terre à leur point d'entrée d'un bâtiment ou établissement, en tenant compte de tout courant de point neutre dévié de conducteurs PEN mis à la terre en des points multiples.

411.4.4

La modification s'applique à la version anglaise seulement.

Remplacer la "NOTE" existante par la nouvelle "NOTE" suivante:

NOTE En schéma TN, les courants de défaut différentiels résiduels sont significativement plus élevés que $5 I_{\Delta n}$. Les temps de coupure selon le Tableau 41.1 sont donc respectés avec des dispositifs de protection à courant différentiel résiduel (DDR) conformes à l'IEC 61008-1, l'IEC 61009-1 ou l'IEC 62423, y compris des types sélectifs et temporisés. Des disjoncteurs fournissant une protection à courant différentiel résiduel (DPR) et des MRCD (dispositifs modulaires à courant différentiel résiduel, *modular residual current devices*) conformes à l'IEC 60947-2 peuvent être utilisés, à condition d'ajuster le délai pour se conformer au Tableau 41.1.

411.4.5

Supprimer, avant la "NOTE 2" existante, l'alinéa existant "Lorsqu'un DDR est utilisé dans un schéma TN-C-S, un conducteur PEN ne doit pas être utilisé en aval. La liaison du conducteur de protection au conducteur PEN doit être effectuée en amont du DDR".

411.5.2

Ajouter, dans le premier alinéa, deuxième phrase après Z_s , "(voir 411.5.4)", comme suit:

.... valeur faible appropriée de Z_s (voir 411.5.4) est assurée de manière permanente et fiable.

411.5.4

La modification s'applique à la version anglaise seulement.

411.6.2

Remplacer le deuxième alinéa existant par le nouveau texte suivant:

Dans les réseaux à courant alternatif, la condition suivante doit être satisfaite pour limiter la tension de contact à:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

où

R_A est la somme des résistances en Ω de la prise de terre et du conducteur de protection des masses;

I_d est le courant de défaut, en A, en cas de premier défaut d'impédance négligeable entre un conducteur de phase et une masse. La valeur de I_d tient compte des courants de fuite et de l'impédance globale de mise à la terre de l'installation électrique.

Ajouter, à la fin du paragraphe, la nouvelle "NOTE" suivante:

NOTE Aucune limitation de tension de contact n'est prise en compte dans les réseaux à courant continu, la valeur de I_d pouvant être considérée comme suffisamment faible pour être négligeable.

411.6.3

Ajouter, "(IFLS)" à la fin du troisième tiret, comme suit:

- système de localisation de défaut d'isolement (IFLS, *insulation fault location systems*);

Remplacer la "NOTE" existante par la nouvelle "NOTE 1" et ajouter la nouvelle "NOTE 2" comme suit:

NOTE 1 Si un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR) est utilisé, le déclenchement du DDR en cas de premier défaut ne peut pas être exclu en raison des courants capacitifs de fuite.

NOTE 2 En cas de défauts dans deux matériels différents d'utilisation de classe I, alimentés par différents conducteurs de phase, le fonctionnement d'un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR) n'est susceptible d'être obtenu que si chaque matériel d'utilisation est protégé par un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR) individuel. L'utilisation de dispositifs de protection contre les surintensités pour fournir une protection en cas de défaut est également adaptée.

411.6.3.1

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Si un schéma IT est conçu pour ne pas couper en cas de premier défaut, l'occurrence du premier défaut doit être indiquée par:

- un contrôleur d'isolement (IMD, *insulation monitoring device*), qui peut être combiné à un système de localisation de défaut d'isolement (IFLS), ou
- un contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM, *residual current monitor*), à condition que le courant différentiel résiduel soit suffisamment élevé pour être détecté.

NOTE Les RCM ne peuvent pas détecter les défauts d'isolement symétriques.

Le dispositif doit actionner un signal sonore et/ou visuel qui doit être maintenu tant que le défaut existe. Le signal peut être actionné via une sortie de contact de relais, une sortie d'ouverture/fermeture électronique ou un protocole de communication.

Un système d'alarme visuel et/ou sonore doit être disposé à un emplacement adapté, de façon à être perçu par les personnes responsables.

Si les deux signaux sonores et visuels existent, il est permis d'annuler le signal sonore.

Il est recommandé d'éliminer un premier défaut dans un délai aussi court que possible.

De plus, un système de localisation de défaut d'isolement (IFLS) conformément à l'IEC 61557-9 peut être fourni pour indiquer l'emplacement d'un premier défaut d'une partie active aux masses ou à la terre ou autre point de référence.

411.6.3.2

Supprimer complètement le texte et le numéro du paragraphe 411.6.3.2.

412.1.1

Ajouter le nouvel alinéa suivant après la "NOTE":

La mesure de protection par isolation double ou renforcée est applicable dans toutes les situations, à moins de limitations données dans la Partie 7 correspondante de l'IEC 60364.

412.1.2

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Si cette mesure de protection doit être utilisée comme seule mesure de protection (c'est-à-dire si l'ensemble d'une installation ou d'un circuit est destiné à ne comprendre que des matériels à isolation double ou renforcée), il doit être vérifié que des mesures efficaces, par exemple par une surveillance adaptée, sont appliquées de façon à empêcher toute modification susceptible de compromettre l'efficacité de la mesure de protection.

Cette mesure de protection ne doit donc pas être appliquée à un circuit comprenant, par exemple, un socle de prise de courant avec un contact de mise à la terre.

412.1.3

Supprimer complètement l'article 412.1.3, y compris son numéro.

412.2.1.1

Remplacer, dans le deuxième tiret, "(voir la série IEC 60439)", par "(voir la série IEC 61439)".

Remplacer la "NOTE" existante par la nouvelle "NOTE" suivante:

NOTE Ces matériels sont marqués du symbole  IEC 60417-5172:2003-02.

412.2.1.2

Remplacer la "NOTE" existante par le nouvel alinéa suivant:

Il convient que le symbole  soit apposé de manière apparente à l'extérieur et à l'intérieur de l'enveloppe. Voir IEC 60417-5019:2006-08 et IEC 80416-3:2002, Article 7.

412.2.1.3

Remplacer la "NOTE" existante par le nouvel alinéa suivant:

Il convient que le symbole  soit apposé de manière apparente à l'extérieur et à l'intérieur de l'enveloppe. Voir IEC 60417-5019:2006-08 et IEC 80416-3:2002, Article 7.

412.2.3.2

Remplacer, au premier alinéa, la référence à "412.1.3" par "412.1.2".

412.2.4.1

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Les canalisations installées conformément à l'IEC 60364-5-52 sont considérées comme satisfaisant aux exigences de 412.2 si elles sont composées:

- a) de conducteurs dont l'isolation présente une tension assignée au moins égale à la tension nominale du système et d'au moins 300 V à 500 V, enfermés dans des goulottes ou des conduits aux caractéristiques d'isolation électrique conformes à la série IEC 61084, ou des conduits aux caractéristiques d'isolation électrique conformes à la série IEC 61386, ou
- b) de câbles adaptés pour résister aux contraintes électriques, thermiques, mécaniques et environnementales avec la même fiabilité de protection que celle fournie par l'isolation double.

NOTE 1 Ces canalisations ne sont pas identifiées par le symbole  de l'IEC 60417-5172:2003-02, ni par le symbole  de l'IEC 60417-5019:2006-08 et de l'IEC 80416-3:2002 article 7.

NOTE 2 En Italie, les canalisations installées conformément à l'IEC 60364-5-52 dans les réseaux électriques dont les tensions nominales sont inférieures ou égales à 690 V, sont considérées comme satisfaisant aux exigences de 412.2 si les câbles ou les conducteurs isolés suivants sont utilisés:

- les câbles, fournis avec une gaine non métallique, dont la tension assignée est un pas supérieure à la tension nominale du réseau; ou
- les conducteurs isolés installés dans les conduits ou les goulottes isolant(e)s conformes aux normes applicables; ou
- les câbles, fournis avec une gaine métallique, présentant une isolation appropriée à la tension nominale du réseau électrique, entre les conducteurs et la gaine métallique et entre cette gaine métallique et la surface externe.

415.2.2

Remplacer le premier alinéa existant par le nouveau texte suivant:

La résistance R entre les masses simultanément accessibles et les éléments conducteurs étrangers doit satisfaire à la condition suivante:

C.3.8

Remplacer, dans le texte existant "100 000 V/m" par "100 000".

Annexe D – Correspondance entre l'IEC 60364-4-41:2001 et la présente norme

Remplacer l'Annexe D existante, y compris son titre, par la nouvelle Annexe D et le nouveau titre suivants:

Annexe D (normative)

Dispositions pour lesquelles la coupure automatique selon 411.3.2 n'est pas réalisable

D.1 Lorsque la coupure automatique n'est pas réalisable dans les circonstances où

- le matériel électronique avec courant de court-circuit limité est installé, ou
- les temps de coupure exigés ne peuvent être obtenus par un dispositif de protection,

les dispositions suivantes sont applicables.

D.2 Pour les installations équipées de convertisseurs électroniques de puissance d'une tension nominale U_o supérieure à 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu et pour lesquelles la coupure automatique n'est pas réalisable, la tension de sortie de la source doit être réduite à 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu, ou moins dans le cas d'un défaut entre un conducteur actif et le conducteur de protection ou la terre, dans un délai tel qu'indiqué en 411.3.2.2, 411.3.2.3 ou 411.3.2.4, selon le cas (voir l'IEC 62477-1).

Le convertisseur électronique de puissance doit être un convertisseur pour lequel le fabricant fournit des méthodes appropriées pour la vérification initiale et périodique de l'installation.

D.3 Sauf lorsque D.1 s'applique, si la coupure automatique ne peut être obtenue dans le délai exigé par 411.3.2.2, 411.3.2.3 ou 411.3.2.4 selon le cas, une liaison équipotentielle de protection supplémentaire doit être assurée selon 415.2, et la tension entre les éléments conducteurs simultanément accessibles ne doit pas dépasser 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu.