IEC 60364-7-712

Edition 3.0 2025-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Low-voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply installations

Installations électriques à basse tension - Partie 7-712: Exigences applicables aux installations ou emplacements spéciaux - Installations d'énergie solaire photovoltaïque (PV)

ICS 27.160, 91.140.50, 29.020

ISBN 978-2-8327-0770-8

IEC 60364-7-712:2025-10(en-fr)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2025 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 Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform
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 une fois par mois par email.

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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.

CONTENTS

FOREWORD ... 3
INTRODUCTION ... 5
712 Solar photovoltaic (PV) power supply installations ... 6
712.1 Scope ... 6
712.2 Normative references ... 6
712.3 Terms, definitions and symbols ... 8
712.31 Purposes, supplies and structure ... 13
712.4 Protection for safety ... 25
712.41 Protection against electric shock ... 25
712.410 Introduction ... 25
712.411 Protective measure: automatic disconnection of supply ... 26
712.412 Protective measure: double or reinforced insulation ... 29
712.414 Protective measure: extra-low-voltage provided by SELV and PELV ... 30
712.42 Protection against thermal effects ... 30
712.421 Protection against fire caused by electrical equipment ... 30
712.430 Protection against overcurrent ... 32
712.44 Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances ... 36
712.443 Protection against transient overvoltages of atmospheric origin or due to switching ... 36
712.5 Selection and erection of electrical equipment ... 37
712.51 Common rules ... 37
712.510 Introduction ... 37
712.511 Compliance with standards ... 38
712.512 Operational conditions and external influences ... 38
712.513 Accessibility ... 39
712.514 Identification ... 39
712.515 Prevention of mutual detrimental influence ... 41
712.52 Wiring systems ... 42
712.521 Types of wiring system ... 42
712.522 Selection and erection of wiring systems in relation to external influences ... 45
712.523 Current-carrying capacities ... 45
712.524 Cross-sectional areas of conductors ... 45
712.526 Electrical connections ... 47
712.527 Selection and erection of wiring systems to minimize spread of fire ... 47
712.53 Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring ... 48
712.531 Equipment for protection against electric shock ... 48
712.532 Devices and precautions for protection against thermal effects ... 48
712.533 Devices for protection against overcurrent ... 48
712.534 Devices for protection against transient overvoltages ... 50
712.536 Isolation and switching ... 52
712.537 Monitoring ... 53
712.54 Earthing arrangements and protective conductors ... 55
712.542 Earthing arrangements ... 55
712.544 Protective bonding conductors ... 55
712.55 Other equipment ... 56
712.6 Verification ... 57

Annex A (normative) Calculation of $U_{OC\ MAX}$ and $I_{SC\ MAX}$ 58
A.1 Calculation of $U_{OC\ MAX}$ 58
A.2 Calculation of $I_{SC\ MAX}$ 59
Annex B (informative) Performance issues 60
Annex C (informative) Further examples of architecture configurations 61
Annex D (normative) Current carrying capacities of PV cables – Temperature correction factors 62
Annex E (informative) List of notes concerning certain countries 65
Bibliography 68

Figure 1 – General functional configuration of a PV installation with energy storage 14
Figure 2 – DCU string: defined by output of DC/DC converters in serial connection 15
Figure 3 – PCE using an external transformer 16
Figure 4 – Example of PV array diagram – Single string case 18
Figure 5 – Example of PV array diagram – Multiple parallel string case 19
Figure 6 – Example of PV array diagram – Multiple parallel DCU string case 20
Figure 7 – Example of PV array diagram – Multiple parallel string case with array divided into sub-arrays 21
Figure 8 – Example of PV array using PCE with multiple separate DC inputs 22
Figure 9 – Example of PV array using PCE with multiple DC inputs internally connected to a common DC bus 23
Figure 10 – Example of fault protection on DC bus circuit using an IT system 27
Figure 11 – Example of fault protection on DC bus circuit with non-separated PCE connected to a TT or TN system 28
Figure 12 – Example of fault protection on DC bus circuit with separated PCE using a TT or TN system 29
Figure 13 – Example of a PV array diagram where strings are grouped under one OCPD per group 35
Figure 14 – Example of a sign indicating the presence of a photovoltaic installation 40
Figure 15 – Example of PV string wiring and DCU string wiring with minimum loop area 43
Figure 16 – String wiring harness 44
Figure C.1 – Further architecture configurations of the DC bus 61
Figure D.1 – 98th percentile temperature for an open-rack, or thermally unrestricted, glass superstrate, polymer backsheet module 63
Figure D.2 – 98th percentile temperature for a close-roof mounted glass superstrate, polymer backsheet module 64

Table 1 – Calculation of the critical length L_{crit} 37
Table 2 – Minimum current rating of circuits 46
Table 3 – Isolation devices in PV array installations 52
Table 4 – Minimum insulation resistance thresholds for detection of failure of insulation to earth 53
Table 5 – Response time limits for sudden changes in residual current 55
Table D.1 – Current carrying capacity of PV cables 62
Table D.2 – Current rating conversion factors for different ambient temperatures 63
Table E.1 – List of notes concerning certain countries 65

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

Low-voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply installations

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60364-7-712 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2017. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) The technical content has been extensively revised and expanded, taking into account experience gained in the construction and operation of PV installations, and developments made in technology, since the second edition was published.
b) Key changes include requirements for PV power generation plants, direct connection to battery circuits, introduction of DC bus circuit and DCUs.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
64/2765/FDIS	64/2785/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 60364 series, published under the general title *Low-voltage electrical installations*, can be found on the IEC website.

The reader's attention is drawn to the fact that Annex E lists all of the "in-some-country" clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this document.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

– reconfirmed,
– withdrawn, or
– revised.

INTRODUCTION

For the purposes of this part of IEC 60364 (IEC 60364-7-712), the requirements of the general Part 1 to Part 6 and Part 8 of IEC 60364 apply.

The IEC 60364-7-7XX parts of IEC 60364 contain particular requirements for special installations or locations which are based on the requirements of the general parts of IEC 60364 (IEC 60364-1 to IEC 60364-6 and IEC 60364-8). These IEC 60364-7-7XX parts are considered in conjunction with the requirements of the general parts.

The particular requirements of this document supplement, modify or replace certain of the requirements of the general parts of IEC 60364 being valid at the time of publication of this document. The absence of reference to the exclusion of a part or a clause of a general part means that the corresponding clauses of the general part are applicable (undated references).

Requirements of other IEC 60364-7XX parts being relevant for installations covered by this document also apply. This document can therefore also supplement, modify or replace certain of these requirements valid at the time of publication of this document.

The clause numbering of this document follows the pattern and corresponding references of IEC 60364. The numbers following the particular number of this document are those of the corresponding parts, or clauses of the other parts of the IEC 60364 series, valid at the time of publication of this document, as indicated in the normative references of this document (dated references). If requirements or explanations additional to those of the other parts of the IEC 60364 series are necessary, the numbering of such items appears as 712.101, 712.102, 712.103, etc.

In the case where new or amended general parts with modified numbering were published after this document was issued, it is possible that the clause numbers referring to a general part in this document will possibly no longer align with the latest edition of the general part. Dated references should be observed.

Attention is drawn to the co-existence of IEC 60364-7-712 and IEC 62548-1. Both standards have been developed in close coordination by different technical committees.

712 Solar photovoltaic (PV) power supply installations

712.1 Scope

The particular requirements of this part of IEC 60364 apply to electrical installations of PV systems.

The equipment of a PV system, like any other item of equipment, is dealt with only so far as its selection and application in the installation is concerned. A PV installation comprises all equipment from PV modules(s) up to the connection point to other parts of the installation, for example a distribution board or the utility supply point (point of connection).

This part of IEC 60364 includes requirements on electrical installation resulting from the installation of PV power supply installations.

Requirements relating to the possible installation of energy storage systems (e.g. batteries) are included.

Requirements are also included for PV installations for island mode operation described in IEC 60364-8-82.

NOTE 1 The abbreviated term "PV" is used for "photovoltaic". Photovoltaic installations are, hereafter, referred to as PV installations.

NOTE 2 Additional requirements for PV systems floating on water are under development.

712.2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60269 (all parts), *Low-voltage fuses*

IEC 60364-1:2025, *Low-voltage electrical installations - Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, and definitions*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock*
IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IEC 60364-4-42:2024, *Low-voltage electrical installations - Part 4-42: Protection for safety - Protection against thermal effects*

IEC 60364-4-43:2023, *Low-voltage electrical installations - Part 4-43: Protection for safety - Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations - Part 4-44: Protection for safety - Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*
IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015
IEC 60364-4-44:2007/AMD2:2018

IEC 60364-5-51:2005, *Electrical installations of buildings - Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment - Common rules*

IEC 60364-5-52:2009, *Low-voltage electrical installations - Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2019, *Low-voltage electrical installations - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment - Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring*
IEC 60364-5-53:2019/AMD1:2020

IEC 60364-5-54:2011, *Low-voltage electrical installations - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements and protective conductors*
IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021

IEC 60364-5-55:2011, *Electrical installations of buildings - Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment - Other equipment*
IEC 60364-5-55:2011/AMD1:2012
IEC 60364-5-55:2011/AMD2:2016

IEC 60364-6:2016, *Low voltage electrical installations - Part 6: Verification*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60670 (all parts), *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations*

IEC 60898-2, *Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations - Part 2: Circuit-breakers for AC and DC operation*

IEC 60898-3, *Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations - Part 3: Circuit-breakers for DC operation*

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

IEC 60947-2:2024, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-3:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-6-2, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 6-2: Multiple function equipment - Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)*

IEC 61140, *Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment*

IEC 61386-24, *Conduit systems for cable management - Part 24: Particular requirements - Conduit systems buried underground*

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

IEC 61439-2:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies*

IEC 61557-8*, Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

IEC 61643-31, *Low-voltage surge protective devices - Part 31: Requirements and test methods for SPDs for photovoltaic installations*

IEC 61730 (all parts), *Photovoltaic (PV) module safety qualification*

IEC 62109 (all parts), *Safety of power converters for use in photovoltaic power systems*

IEC 62109-1:2010, *Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

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

IEC 62446-1, *Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 1: Grid connected systems - Documentation, commissioning tests and inspection*

IEC 62446-2, *Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 2: Grid connected systems - Maintenance of PV systems*

IEC 62852, *Connectors for DC-application in photovoltaic systems - Safety requirements and tests*

IEC 62930, *Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1,5 kV DC*

IEC TS 63053, *General requirements for residual current operated protective devices for DC system*

IEC 63112, *Photovoltaic (PV) arrays - Earth fault protection equipment - Safety and safety-related functionality*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 6
712 Installations d'énergie solaire photovoltaïque (PV) 7
712.1 Domaine d'application 7
712.2 Références normatives 7
712.3 Termes, définitions et symboles 9
712.31 Objet, alimentations et structure 15
712.4 Protection pour assurer la sécurité 27
712.41 Protection contre les chocs électriques 27
712.410 Introduction 27
712.411 Mesure de protection: coupure automatique de l'alimentation 28
712.412 Mesure de protection: isolation double ou renforcée 31
712.414 Mesure de protection: protection par très basse tension (TBTS et TBTP) 32
712.42 Protection contre les effets thermiques 32
712.421 Protection contre l'incendie provoqué par un matériel électrique 32
712.430 Protection contre les surintensités 34
712.44 Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques 38
712.443 Protection contre les surtensions transitoires d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres 38
712.5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques 40
712.51 Règles communes 40
712.510 Introduction 40
712.511 Conformité aux normes 40
712.512 Conditions de service et influences externes 40
712.513 Accessibilité 41
712.514 Identification 41
712.515 Indépendance des matériels 43
712.52 Canalisations 44
712.521 Types de canalisation 44
712.522 Choix et mise en œuvre des canalisations en fonction des influences externes 48
712.523 Courants admissibles 48
712.524 Sections des conducteurs 48
712.526 Raccordements électriques 51
712.527 Choix et mise en œuvre des canalisations pour réduire le plus possible la propagation du feu 51
712.53 Dispositifs de protection pour assurer la sécurité, le sectionnement, la coupure, la commande et la surveillance 52
712.531 Matériels de protection contre les chocs électriques 52
712.532 Dispositifs et mesures de protection contre les effets thermiques 52
712.533 Dispositifs de protection contre les surintensités 52
712.534 Dispositifs de protection contre les surtensions transitoires 54
712.536 Sectionnement et coupure 56
712.537 Surveillance 57
712.54 Installations de mise à la terre et conducteurs de protection 60
712.542 Installations de mise à la terre 60
712.544 Conducteurs de liaison de protection 60

712.55 Autres matériels 61
712.6 Vérification 61
Annexe A (normative) Calcul de $U_{OC\ MAX}$ et $I_{SC\ MAX}$ 62
A.1 Calcul de $U_{OC\ MAX}$ 62
A.2 Calcul de $I_{SC\ MAX}$ 63
Annexe B (informative) Problèmes de performances 64
Annexe C (informative) Autres exemples de configurations d'architecture 65
Annexe D (normative) Courants admissibles des câbles PV – Facteurs de correction de température 67
Annexe E (informative) Liste des notes concernant certains pays 70
Bibliographie 73

Figure 1 — Configuration fonctionnelle générale d'une installation PV avec stockage d'énergie 16
Figure 2 — Chaîne DCU: définie par la sortie des convertisseurs continu/continu en connexion série 17
Figure 3 — PCE utilisant un transformateur externe 18
Figure 4 — Exemple de schéma d'un groupe PV — Cas d'une chaîne unique 20
Figure 5 — Exemple de schéma d'un groupe PV — Cas de plusieurs chaînes en parallèle 21
Figure 6 — Exemple de schéma d'un groupe PV — Cas de plusieurs chaînes DCU en parallèle 22
Figure 7 — Exemple de schéma d'un groupe PV — Cas de plusieurs chaînes en parallèle avec groupe divisé en sous-groupes 23
Figure 8 — Exemple de groupe PV qui utilise un PCE avec plusieurs entrées en courant continu séparées 24
Figure 9 — Exemple de groupe PV qui utilise un PCE avec plusieurs entrées en courant continu connectées en interne à un bus commun en courant continu 25
Figure 10 — Exemple de protection en cas de défaut sur un circuit de bus en courant continu utilisant un système IT 29
Figure 11 — Exemple de protection en cas de défaut sur un circuit de bus en courant continu avec un PCE non séparé raccordé à un système TT ou TN 30
Figure 12 — Exemple de protection en cas de défaut sur le circuit de bus en courant continu avec un PCE séparé utilisant un système TT ou TN 31
Figure 13 — Exemple de schéma de groupe PV dans lequel les chaînes sont regroupées sous un OCPD par groupe 37
Figure 14 — Exemple de signalisation indiquant la présence d'une installation photovoltaïque 42
Figure 15 — Exemple câblage de chaîne PV et câblage de chaîne DCU avec surface de boucle minimale 45
Figure 16 — Faisceaux de câbles de chaînes 47
Figure C.1 — Autres configurations d'architecture du bus en courant continu 66
Figure D.1 — Température au 98^{e} centile pour un module ouvert, ou thermiquement non restreint, à substrat de verre et face arrière en polymère 68
Figure D.2 – Température au 98^{e} centile pour un module fermé monté sur le toit, à substrat de verre et face arrière en polymère 69

Tableau 1 — Calcul de la longueur critique L_{crit} 39
Tableau 2 — Courant assigné minimal des circuits 50
Tableau 3 — Dispositifs de sectionnement dans les installations de groupe PV 56
Tableau 4 — Seuils minimaux de résistance d'isolement pour la détection des défauts d'isolement par rapport à la terre 58
Tableau 5 — Limites de temps de réponse pour les variations brusques de courant différentiel résiduel 59
Tableau D.1 — Capacité de transport de courant des câbles PV 67
Tableau D.2 — Facteurs de conversion du courant assigné pour différentes températures ambiantes 68
Tableau E.1 — Liste de notes concernant certains pays 70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

Installations électriques à basse tension - Partie 7-712: Exigences applicables aux installations ou emplacements spéciaux -Installations d'énergie solaire photovoltaïque (PV)

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60364-7-712 a été établie par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2017. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) le contenu technique a été considérablement revu et étendu, pour tenir compte du retour d'expérience dans la construction et l'exploitation des installations photovoltaïques, et des développements technologiques depuis la parution de la seconde édition.
b) Les principales modifications concernent les exigences relatives aux centrales photovoltaïques, la connexion directe aux circuits de batterie, l'introduction du circuit de bus en courant continu et les DCU.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
64/2765/FDIS	64/2785/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de la présente Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60364, publiées sous le titre général *Installations électriques à basse tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe E énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent "inhérentes à certains pays", concernant le sujet du présent document.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

INTRODUCTION

Pour les besoins de la présente partie de l'IEC 60364 (IEC 60364-7-712), les exigences des parties générales 1 à 6 et de la partie 8 de l'IEC 60364 s'appliquent.

Les parties 7-7XX de l'IEC 60364 contiennent des exigences particulières pour les installations et emplacements spéciaux, qui sont fondées sur les exigences des parties générales de l'IEC 60364 (IEC 60364-1 à IEC 60364-6 et IEC 60364-8). Ces parties IEC 60364-7-7XX sont prises en compte conjointement avec les exigences des parties générales.

Les exigences particulières du présent document complètent, modifient ou remplacent certaines des exigences des parties générales de l'IEC 60364 en vigueur au moment de la publication du présent document. L'absence de référence à l'exclusion d'une partie ou d'un article d'une partie générale signifie que les articles correspondants de la partie générale sont applicables (références non datées).

Les exigences des autres parties de l'IEC 60364-7XX pertinentes pour les installations couvertes par le présent document s'appliquent également. Par conséquent, le présent document peut également compléter, modifier ou remplacer certaines de ces exigences en vigueur au moment de sa publication.

La numérotation des articles du présent document suit la structure et les références correspondantes de l'IEC 60364. Les numéros placés derrière le numéro spécifique du présent document sont ceux des parties ou des articles correspondants des autres parties de la série IEC 60364, en vigueur au moment de la publication du présent document, comme indiqué dans les références normatives du présent document (références datées). Si des exigences ou des explications en plus de celles des autres parties de la série IEC 60364 sont nécessaires, la numérotation de tels éléments se fait de la manière suivante 712.101, 712.102, 712.103, etc.

Si des parties générales nouvelles ou amendées étaient publiées avec une numérotation modifiée après la parution du présent document, il est possible que les numéros d'articles se référant à une partie générale du présent document ne correspondent plus avec la dernière édition des parties générales. Il conviendrait alors de prendre en compte les références datées.

L'attention est attirée sur la co-existence des normes IEC 60364-7-712 et IEC 62548-1. Ces deux normes ont été établies en étroite collaboration par deux comités d'études différents.

712 Installations d'énergie solaire photovoltaïque (PV)

712.1 Domaine d'application

Les exigences particulières de la présente partie de l'IEC 60364 s'appliquent aux installations électriques des systèmes PV.

Les équipements d'un système PV, ainsi que tout autre élément, ne sont traités que du point de vue de leur choix et mise en œuvre dans l'installation. Une installation photovoltaïque comprend tous les équipements, depuis le ou les modules photovoltaïques jusqu'au point de connexion avec d'autres parties de l'installation (par exemple un tableau de répartition ou le point d'alimentation du réseau de distribution public [point de connexion]).

La présente partie de l'IEC 60364 inclut des exigences relatives à l'installation électrique résultant de la mise en place d'installations d'alimentation en énergie photovoltaïque.

Des exigences concernant l'installation éventuelle de systèmes de stockage d'énergie (par exemple des batteries) sont incluses.

Des exigences sont également incluses pour les installations photovoltaïques en mode îlot décrites dans l'IEC 60364-8-82.

NOTE 1 L'abréviation "PV" est utilisée pour "photovoltaïque". Ainsi, les installations photovoltaïques sont ci-après appelées installations PV.

NOTE 2 Des exigences supplémentaires pour les systèmes photovoltaïques flottant sur l'eau sont en cours d'élaboration.

712.2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60228, *Âmes des câbles isolés*

IEC 60269 (toutes les parties), *Fusibles basse tension*

IEC 60364-1:2025, *Installations électriques à basse tension - Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales et définitions*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension - Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité - Protection contre les chocs électriques*
IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IEC 60364-4-42:2024, *Installations électriques à basse tension - Partie 4-42: Protection pour assurer la sécurité - Protection contre les effets thermiques*

IEC 60364-4-43:2023, *Installations électriques à basse tension - Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité - Protection contre les surintensités*

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension - Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité - Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*
IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015
IEC 60364-4-44:2007/AMD2:2018

IEC 60364-5-51:2005, *Installations électriques des bâtiments - Partie 5-51: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Règles communes*

IEC 60364-5-52:2009, *Installations électriques à basse tension - Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Canalisations*

IEC 60364-5-53:2019, *Installations électriques à basse tension - Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Dispositifs de protection pour assurer la sécurité, le sectionnement, la coupure, la commande et la surveillance*
IEC 60364-5-53:2019/AMD1:2020

IEC 60364-5-54:2011, *Installations électriques basse-tension - Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*

IEC 60364-5-54:2011/AMD1:2021

IEC 60364-5-55:2011, *Installations électriques des bâtiments - Partie 5-55: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Autres matériels*
IEC 60364-5-55:2011/AMD1:2012
IEC 60364-5-55:2011/AMD2:2016

IEC 60364-6:2016, *Installations électriques à basse tension - Partie 6: Vérification*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60670 (toutes les parties), *Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues*

IEC 60898-2*, Petit appareillage - Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues - Partie 2: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif et en courant continu*

IEC 60898-3*, Petit appareillage - Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues - Partie 3: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant continu*

IEC 60947-1, *Appareillage à basse tension - Partie 1: Règles générales*

IEC 60947-2:2024, *Appareillage à basse tension - Partie 2: Disjoncteurs*

IEC 60947-3:2020, *Appareillage à basse tension - Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés fusibles*

IEC 60947-6-2, *Appareillage à basse tension - Partie 6-2: Matériels à fonctions multiples - Appareils (ou matériel) de connexion de commande de protection (ACP)*

IEC 61140, *Protection contre les chocs électriques - Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61386-24, *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage - Partie 24: Règles particulières - Systèmes de conduits enterrés dans le sol*

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

IEC 61439-2:2020, *Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance*

IEC 61557-8*, Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. - Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection - Partie 8: Contrôleur permanent d'isolement pour réseaux IT*

IEC 61643-31, *Parafoudres basse tension - Partie 31: Parafoudres pour usage spécifique y compris en courant continu - Exigences et méthodes d'essai des parafoudres pour installations photovoltaïques*

IEC 61730 (toutes les parties), *Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV)*

IEC 62109 (toutes les parties), *Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques*

IEC 62109-1:2010, *Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques - Partie 1: Exigences générales*

IEC 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

IEC 62423, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel de type B et de type F avec et sans protection contre les surintensités incorporée pour usages domestiques et analogues*

IEC 62446-1, *Systèmes photovoltaïques (PV) - Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance - Partie 1: Systèmes connectés au réseau électrique - Documentation, essais de mise en service et examen*

IEC 62446-2, *Systèmes photovoltaïques (PV) - Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance - Partie 2: Systèmes connectés au réseau électrique - Maintenance des systèmes PV*

IEC 62852, *Connecteurs pour applications en courant continu pour systèmes photovoltaïques - Exigences de sécurité et essais*

IEC 62930, *Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1,5 kV DC* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 63053, *General requirements for residual current operated protective devices for DC system* (disponible en anglais seulement)

IEC 63112, *Groupes photovoltaïques (PV) - Matériel de protection contre les défauts à la terre - Sécurité et fonctionnalités relatives à la sécurité*