



EDC 5 (122) CD 3
IEC 61730-1:2016

DRAFT TANZANIA STANDARD

(Draft for comments only)

Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction.

TANZANIA BUREAU OF STANDARD

0 National Foreword

This draft Tanzania Standard has been prepared by the Renewable Energy Technical Committee, under the supervision of the Electrotechnical Divisional Standards Committee (EDC). This draft Tanzania Standard is an adoption of the International Standard **IEC 61730-1:2016**

Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction

which has been prepared by the International Electrotechnical Commission.

1 Terminology and conventions

Some terminologies and certain conventions are not identical with those used in Tanzania standards; attention is drawn especially to the following: -

- 1) The comma has been used as a decimal marker for metric dimensions. In Tanzania Standards, it is current practice to use “full point” on the baseline as the decimal marker.
- 2) Where the words “International Standard(s)” appear, referring to this standard they should read “Tanzania Standard(s)”.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Photovoltaic (PV) module safety qualification

– Part 1: Requirements for construction

**Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules
photovoltaïques (PV) –**

Partie 1: Exigences pour la construction

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-3574-4

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.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	9
3.1 General terms and definitions	10
3.2 Components.....	11
3.3 Installation and application	12
3.4 Insulation system	12
3.5 Ratings	14
4 Classification, applications and intended use	16
4.1 General	16
4.2 PV modules of class 0	16
4.2.1 General	16
4.2.2 Insulation	16
4.2.3 Application	16
4.3 PV modules of class II	17
4.3.1 General	17
4.3.2 Insulation	17
4.3.3 Application	17
4.4 PV modules of class III	17
4.4.1 General	17
4.4.2 Insulation	17
4.4.3 Application	18
4.5 Intended use	18
5 Requirements for design and construction	18
5.1 General	18
5.2 Marking and documentation	19
5.2.1 General	19
5.2.2 Marking	19
5.2.3 Documentation	21
5.3 Electrical components and insulation	23
5.3.1 General	23
5.3.2 Internal wiring	23
5.3.3 External wiring and cables.....	23
5.3.4 Connectors	23
5.3.5 Junction boxes for PV modules	23
5.3.6 Frontsheets and backsheets	24
5.3.7 Insulation barriers	24
5.3.8 Electrical connections	24
5.3.9 Encapsulants	25
5.3.10 Bypass diodes	25
5.4 Mechanical and electromechanical connections	25
5.4.1 General	25
5.4.2 Screw connections	26
5.4.3 Rivets	27
5.4.4 Thread-cutting screws	27
5.4.5 Form/press/tight fit	27

5.4.6	Connections by adhesives.....	27
5.4.7	Other connections.....	28
5.5	Materials.....	28
5.5.1	General.....	28
5.5.2	Polymeric materials.....	28
5.5.3	Metallic materials	31
5.5.4	Adhesives.....	31
5.6	Protection against electric shock.....	31
5.6.1	General.....	31
5.6.2	Protection against accessibility to hazardous live parts	32
5.6.3	Insulation coordination	33
5.6.4	Distance through insulation (dti)	34
Annex A (informative)	Symbol "Do not disconnect under load"	40
Annex B (normative)	Insulation coordination	41
B.1	General.....	41
B.2	Influencing factors.....	41
B.2.1	General.....	41
B.2.2	Overvoltage category (4.3.3.2 of IEC 60664-1:2007) and rated impulse voltage.....	41
B.3	Clearances.....	43
B.4	Creepage distances.....	45
B.4.1	General.....	45
B.4.2	Voltage.....	45
B.4.3	Orientation and location of a creepage distance	45
B.4.4	Shape of insulating surface	45
B.4.5	Time under voltage stress	45
B.5	Cemented joints	46
B.6	Enclosed parts.....	46
B.7	Distance through insulation	46
B.7.1	Cemented joints	46
B.7.2	Insulation through thin layers	46
B.8	Methods of measuring clearances (cl) and creepage distances (cr)	47
B.9	Figures examples.....	47
Figure 1 – IEC 60417-5017		21
Figure 2 – IEC 60417-5021		21
Figure 3 – IEC 60417-5018		21
Figure 4 – Examples for individual layer assessment for relied upon insulation		37
Figure A.1 – Symbol "DO NOT DISCONNECT UNDER LOAD".....		40
Figure A.2 – Symbol "DO NOT DISCONNECT UNDER LOAD" (IEC 60417-6070)		40
Figure B.1 – Examples (1 to 11) of methods of measuring clearances and creepage distances.....		50
Figure B.2 – Example for insulation coordination at glass/foil PV modules – No cemented joint configuration.....		50
Figure B.3 – Example for creepage distance at glass/glass modules with edge insulation – No cemented joint configuration		51
Figure B.4 – Example for a glass/glass module with cemented joints		51

Table 1 – Correlation between classes for protection against electric shock and former terms for application classes	16
Table 2 – Required type of insulation as defined in IEC 61140	33
Table 3 – Distances through insulation, creepage distances (cr) and clearances (cl) for Class II PV modules.....	38
Table 4 – Distances through insulation, creepage distances (cr) and clearances (cl) for Class 0 and class III PV modules	39
Table B.1 – Rated impulse voltage.....	42
Table B.2 – Minimum clearances.....	44
Table B.3 – Multiplication factors for clearances of equipment rated for operation at altitudes up to 7 000 m	44
Table B.4 – Dimensions of X	47

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PHOTOVOLTAIC (PV) MODULE SAFETY QUALIFICATION

– Part 1: Requirements for construction 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61730-1 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

This second edition cancels and replaces the first edition of IEC 61730-1, issued in 2004, and its amendments 1 (2011) and 2 (2013); it constitutes a technical revision.

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

- a) Adaption of horizontal standards and inclusion of IEC 60664 and IEC 61140.
- b) Implementation of insulation coordination, overvoltage category, classes, pollution degree (PD), and material groups (MG).
- c) Implementation of component qualification.
- d) IEC Guide 108 *Guidelines for ensuring the coherency of IEC publications – Application of horizontal standards*.

e) Definition of creepage (cr), clearance (cl) and distance through insulation. The

text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
82/1128/FDIS	82/1146/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 61730 series, published under the general title *Photovoltaic (PV) module safety qualification*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

PHOTOVOLTAIC (PV) MODULE SAFETY QUALIFICATION –

Part 1: Requirements for construction

1 Scope

This part of IEC 61730 specifies and describes the fundamental construction requirements for photovoltaic (PV) modules in order to provide safe electrical and mechanical operation. Specific topics are provided to assess the prevention of electrical shock, fire hazards, and personal injury due to mechanical and environmental stresses. This part of IEC 61730 pertains to the particular requirements of construction. IEC 61730-2 defines the requirements for testing.

This International Standard series lays down IEC requirements of terrestrial photovoltaic modules suitable for long -term operation in open-air climates. This standard is intended to apply to all terrestrial flat plate module materials such as crystalline silicon module types as well as thin-film modules.

PV modules covered by this standard are limited to a maximum DC system voltage of 1 500 V.

This International Standard defines the basic requirements for various applications of PV modules, but it cannot be considered to encompass all national or regional codes. Specific requirements, e.g. for building, marine and vehicle applications, are not covered.

This International Standard does not address specific requirements for products that combine a PV module with power conversion equipment, monitoring or control electronics, such as integrated inverters, converters or output disabling functions.

While parts of this standard may be applicable to flat plate PV modules with internally generated low level concentration below 3 times, it was not written specifically to address these concerns.

This International Standard is designed to coordinate with the test sequences in the IEC 61215 series, so that a single set of samples may be used to perform both the safety and qualification of a photovoltaic module design.

The object of this International Standard is to define the requirements for the construction of photovoltaic modules with respect to safety. These requirements are intended to minimize the misapplication and misuse of PV modules or the failure of their components which could result in fire, electric shock and personal injury.

Additional construction requirements outlined in relevant ISO standards, or the national or local codes which govern the installation and use of these PV modules in their intended locations, should be considered in addition to the requirements contained within this standard.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216- 1, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria*

IEC 60216-5, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material*

IEC 60243-1:2013, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60243-2:2013, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage*

IEC 60269 -6, *Low -voltage fuses – Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems*

IEC 60364-7 -712, *Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems*

IEC 60417-DB, *Graphical symbols for use on equipment*

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

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC TR 60664-2-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 2-1: Application guide – Explanation of the application of the IEC 60664 series, dimensioning examples and dielectric testing*

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60904-3, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

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

IEC 61215 (all parts), *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval*

IEC 61558 -1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61701, *Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules*

IEC 61730-2, *Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 2: Requirements for testing*

IEC TS 61836, *Solar photovoltaic (PV) energy systems – Terms, definitions and symbols*

IEC 62548, *Photovoltaic (PV) arrays – Design requirements*

IEC 62716, *Photovoltaic (PV) modules – Ammonia corrosion testing*

IEC 62788-1-2, *Measurement procedures for materials used in photovoltaic modules – Part 1-2: Encapsulants – Measurement of volume resistivity of photovoltaic encapsulants and other polymeric materials*

IEC 62790, *Junction boxes for photovoltaic modules – Safety requirements and tests*

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

IEC TS 62915, *Photovoltaic (PV) Modules – Retesting for type approval, design and safety qualification¹*

ISO 1456, *Metallic and other inorganic coatings – Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods*

ISO 2081, *Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel*

ISO 2093, *Electroplated coatings of tin – Specification and test methods*

EN 50618, *Electric cables for Photovoltaic systems*

UL 746B, *Polymeric Material – Long Term Property Evaluations*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050, IEC 60664-1, IEC 61140, and IEC TS 61836 together with the following, apply.

NOTE Some terms from IEC 60050 were modified to make them more specific and applicable to PV modules.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	55
1 Domaine d'application	57
2 Références normatives	58
3 Termes et définitions	60
3.1 Termes et définitions généraux	60
3.2 Composants	61
3.3 Installation et application	62
3.4 Système d'isolation	63
3.5 Caractéristiques assignées	65
4 Classification, applications et utilisation prévue	66
4.1 Généralités	66
4.2 Modules PV de classe 0	67
4.2.1 Généralités	67
4.2.2 Isolation	67
4.2.3 Application	67
4.3 Modules PV de classe II	67
4.3.1 Généralités	67
4.3.2 Isolation	67
4.3.3 Application	68
4.4 Modules PV de classe III	68
4.4.1 Généralités	68
4.4.2 Isolation	68
4.4.3 Application	68
4.5 Utilisation prévue	68
5 Exigences de conception et de construction	69
5.1 Généralités	69
5.2 Marquage et documentation	70
5.2.1 Généralités	70
5.2.2 Marquage	70
5.2.3 Documentation	72
5.3 Composants électriques et isolation	74
5.3.1 Généralités	74
5.3.2 Câblage interne	74
5.3.3 Câblage et câbles externes	74
5.3.4 Connecteurs	74
5.3.5 Boîtes de jonction pour modules PV	75
5.3.6 Faces avant et faces arrière	75
5.3.7 Barrières par contournement	75
5.3.8 Connexions électriques	75
5.3.9 Encapsulants	76
5.3.10 Diodes de dérivation	76
5.4 Connexions mécaniques et électromécaniques	77
5.4.1 Généralités	77
5.4.2 Connexions à vis.....	77
5.4.3 Rivets	78
5.4.4 Vis autotaraudeuses à découpe	78
5.4.5 Emmanchement à forme/à force/serré	78

5.4.6	Connexions par adhésifs	79
5.4.7	Autres connexions	79
5.5	Matériaux	79
5.5.1	Généralités	79
5.5.2	Matériaux polymères	79
5.5.3	Matériaux métalliques	82
5.5.4	Adhésifs	83
5.6	Protection contre les chocs électriques	83
5.6.1	Généralités	83
5.6.2	Protection contre l'accessibilité aux parties actives dangereuses	83
5.6.3	Coordination de l'isolement	85
5.6.4	Distance à travers l'isolation (dti)	86
Annexe A (informative)	Symbole "Ne pas débrancher sous charge"	94
Annexe B (normative)	Coordination de l'isolement	95
B.1	Généralités	95
B.2	Facteurs d'influence	95
B.2.1	Généralités	95
B.2.2	Catégorie de surtension (4.3.3.2 de l'IEC 60664-1:2007) et tension assignée de tenue aux chocs	95
B.3	Distances d'isolement	97
B.4	Lignes de fuite	99
B.4.1	Généralités	99
B.4.2	Tension	99
B.4.3	Orientation et position d'une ligne de fuite	99
B.4.4	Forme de la surface isolante	99
B.4.5	Durée d'application de la contrainte de tension	100
B.5	Joints collés	100
B.6	Parties enveloppées	100
B.7	Distance à travers l'isolation	101
B.7.1	Joints collés	101
B.7.2	Isolation en couches minces	101
B.8	Méthodes de mesurage des distances d'isolement (cl) et des lignes de fuite (cf)	101
B.9	Exemples de figures	102
Figure 1 – IEC 60417-5017		72
Figure 2 – IEC 60417-5021		72
Figure 3 – IEC 60417-5018		72
Figure 4 – Exemples pour l'évaluation d'une couche individuelle d'isolation attendue		89
Figure A.1 – Symbole "NE PAS DEBRANCHER SOUS CHARGE"		94
Figure A.2 – Symbole "NE PAS DEBRANCHER SOUS CHARGE" (IEC 60417-6070)		94
Figure B.1 – Exemples (1 à 11) de méthodes de mesurage des distances d'isolement et des lignes de fuite		104
Figure B.2 – Exemple de coordination de l'isolement des modules PV verre/feuille – Configuration sans joint collé		105
Figure B.3 – Exemple de ligne de fuite au niveau des modules verre/ verre avec isolation de bord – Configuration sans joint collé		105
Figure B.4 – Exemple pour un module verre/verre avec joints collés		106

Tableau 1 – Corrélation entre les classes de protection contre les chocs électriques et les anciens termes relatifs aux classes d'applications.....	67
Tableau 2 – Type d'isolation exigé défini dans l'IEC 61140	85
Tableau 3 – Distances à travers l'isolation, lignes de fuite (cr) et distances d'isolement (cl) pour les modules PV de Classe II	90
Tableau 4 – Distances à travers l'isolation, lignes de fuite (cr) et distances d'isolement (cl) pour les modules PV de Classe 0 et III	92
Tableau B.1 – Tension assignée de tenue aux chocs	96
Tableau B.2 – Distances d'isolement minimales	98
Tableau B.3 – Coefficients multiplicateurs pour les distances d'isolement d'un matériel assigné pour un fonctionnement jusqu'à 7 000 m d'altitude	99
Tableau B.4 – Dimensions de X.....	102

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

QUALIFICATION POUR LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) –

Partie 1: Exigences pour la construction

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61730-1 a été établie par le comité d'études 82 de l'IEC:
Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de l'IEC 61730-1, parue en 2004, et ses amendements 1 (2011) et 2 (2013). Elle constitue une révision technique.

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

- a) adaptation des normes horizontales et intégration de l'IEC 60664 et de l'IEC 61140;
- b) intégration des concepts de coordination de l'isolement, de catégorie de surtension, de classes, de degré de pollution (PD) et de groupes de matériaux (MG);
- c) intégration du concept de qualification des composants;

- d) Guide 108 de l'IEC, *Lignes directrices pour assurer la cohérence des publications de l'IEC – Application des normes horizontales*;
- e) définition des lignes de fuite (cr), de la distance d'isolement (cl) et de la distance à travers l'isolation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
82/1128/FDIS	82/1146/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61730, publiées sous le titre général *Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

QUALIFICATION POUR LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) –

Partie 1: Exigences pour la construction

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61730 spécifie et décrit les exigences fondamentales de construction pour les modules photovoltaïques (PV) afin de fournir un fonctionnement électrique et mécanique sûr. Des thèmes spécifiques sont fournis pour évaluer la prévention contre les chocs électriques, les risques de feu et les accidents corporels dus à des contraintes mécaniques et environnementales. La présente partie de l'IEC 61730 se rapporte aux exigences particulières de construction. L'IEC 61730-2 définit les exigences d'essais.

La présente série de Normes internationales établit les exigences de l'IEC en matière de modules photovoltaïques pour application terrestre adaptés à une utilisation longue durée dans les climats généraux d'air libre. La présente Norme est destinée à s'appliquer à tous les matériels à module à plaque plane pour application terrestre (les types de modules au silicium cristallin et les modules en couches minces, par exemple).

Les modules PV couverts par la présente Norme sont limités à une tension en courant continu maximale du système de 1 500 V.

La présente Norme internationale définit les exigences de base pour différentes applications de modules PV, mais elle ne peut être considérée comme couvrant tous les codes nationaux et régionaux. Les exigences spécifiques (pour les applications dans les domaines du bâtiment, de la marine et des véhicules, par exemple) ne sont pas traitées.

La présente Norme internationale ne traite pas des exigences spécifiques concernant les produits qui combinent un module PV à un matériel de conversion de puissance ou à des composants électroniques de surveillance ou de commande (des onduleurs, convertisseurs ou fonctions de désactivation de sortie intégrés, par exemple).

Bien que certaines parties de la présente Norme puissent s'appliquer aux modules à plaque plane avec une faible concentration générée en interne trois fois inférieure, elle n'a pas été rédigée pour aborder spécifiquement ces questions.

La présente Norme internationale est conçue pour être coordonnée avec la séquence d'essai de la série IEC 61215, de manière à pouvoir utiliser un seul ensemble d'échantillons pour évaluer la sûreté et la qualification d'un module photovoltaïque.

La présente Norme internationale a pour objet de définir les exigences de sécurité concernant la construction de modules photovoltaïques. Ces exigences visent à limiter les applications incorrectes et le mauvais emploi des modules PV ou la défaillance de leurs composants qui pourraient être à l'origine d'un incendie, d'un choc électrique ou d'un accident corporel.

En plus des exigences contenues dans la présente norme, il convient de prendre en compte les exigences supplémentaires relatives à la construction indiquées dans les normes ISO appropriées ou les codes nationaux ou locaux qui régissent l'installation et l'utilisation de ces modules dans leurs emplacements destinés.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire électrotechnique international*

IEC 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60216-1, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

IEC 60216-2, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 2: Détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Choix de critères d'essai*

IEC 60216-5, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant*

IEC 60243-1:2013, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

IEC 60243-2:2013, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 2: Exigences complémentaires pour les essais à tension continue*

IEC 60269-6, *Fusibles basse tension – Partie 6: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des systèmes d'énergie solaire photovoltaïque*

IEC 60364-7 -712, *Installations électriques des bâtiments – Partie 7-712: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentations photovoltaïques solaires (PV)*

IEC 60417-DB, *Graphical symbols for use on equipment* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC TR 60664 -2 -1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 2-1: Guide d'application – Explication de l'application de la série CEI 60664, exemples de dimensionnement et d'essais diélectriques*

IEC 60664-3:2003, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

IEC 60695-10-2, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60904-3, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 3: Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence*

IEC 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

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

IEC 61215 (toutes les parties), *Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres – Qualification de la conception et homologation*

IEC 61558-1:2005, *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues – Partie 1: Exigences générales et essais*

IEC 61701, *Essai de corrosion au brouillard salin des modules photovoltaïques (PV)*

IEC 61730-2, *Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – Partie 2: Exigences pour les essais*

IEC TS 61836, *Solar photovoltaic (PV) energy systems – Terms, definitions and symbols* (disponible en anglais seulement)

IEC 62548, *Groupes photovoltaïques (PV) – Exigences de conception*

IEC 62716, *Modules photovoltaïques (PV) – Essai de corrosion à l'ammoniac*

IEC 62788-1-2, *Procédures de mesure des matériaux utilisés dans les modules photovoltaïques – Partie 1-2: Encapsulants – Mesurage de la résistivité transversale des encapsulants photovoltaïques et autres matériaux polymères*

IEC 62790, *Boîtes de jonction pour modules photovoltaïques – Exigences de sécurité et essais*

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

IEC TS 62915, *Photovoltaic (PV) Modules – Retesting for type approval, design and safety qualification* (disponible en anglais seulement)¹

ISO 1456, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de nickel, de nickel plus chrome, de cuivre plus nickel et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 1461, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier – Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 2081, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier*

ISO 2093, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

EN 50618, *Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques*

UL 746B, *Polymeric Material – Long Term Property Evaluations* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050, l'IEC 60664-1, l'IEC 61140 et l'IEC TS 61836 ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE Certains termes de l'IEC 60050 ont été modifiés pour s'appliquer plus spécifiquement aux modules PV.

3.1 Termes et définitions généraux

3.1.1

mise à la terre pour des raisons fonctionnelles

mise à la terre d'un ou de plusieurs points d'un réseau, d'une installation ou d'un matériel pour des raisons autres que la sécurité électrique

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-13]

3.1.2

câblage interne

ensemble des câblages et des interconnexions électriques qui sont réalisés à l'intérieur du matériel, par le constructeur

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-11-32]

3.1.3

stratifié

produit fabriqué en réunissant deux ou plusieurs couches du même matériau ou de matériaux différents. Cela inclut tous les composants présents avant la fixation de boîte de jonction, la fixation de cadre ou de rail et la fixation d'étiquette

[SOURCE: IEC 60050-212:2010, 212-15-52, modifié: deuxième phrase ajoutée]

3.1.4

fabricant

entité juridique qui fabrique un produit ou a conçu ou fabriqué un produit, et le commercialise sous son nom ou sa marque

3.1.5

essai de qualité du module

MQT

essai de qualité du module PV conformément à l'IEC 61215-2

Note 1 à l'article: L'abréviation "MQT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "module quality test".

3.1.6

essai de sûreté du module

MST

essai de sûreté du module PV conformément à l'IEC 61730-2

Note 1 à l'article: L'abréviation "MST" est dérivée du terme anglais développé correspondant "module safety test".