

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval –
Part 1-4: Special requirements for testing of thin-film Cu(In,GA)(S,Se)₂ based
photovoltaic (PV) modules**

**Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres – Qualification de la
conception et homologation –
Partie 1-4: Exigences particulières d'essai des modules photovoltaïques (PV) au
Cu(In,GA)(S,Se)₂ à couches minces**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 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 Varembe
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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. 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 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 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. 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 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval –
Part 1-4: Special requirements for testing of thin-film Cu(In,Ga)(S,Se)₂ based
photovoltaic (PV) modules**

**Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres – Qualification de la
conception et homologation –
Partie 1-4: Exigences particulières d'essai des modules photovoltaïques (PV) au
Cu(In,Ga)(S,Se)₂ à couches minces**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-1089-4

**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.**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TERRESTRIAL PHOTOVOLTAIC (PV) MODULES –
DESIGN QUALIFICATION AND TYPE APPROVAL –****Part 1-4: Special requirements for testing of thin-film
Cu(In,GA)(S,Se)₂ based photovoltaic (PV) modules****AMENDMENT 1****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 document may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Amendment 1 to IEC 61215-1-4:2021 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

Draft	Report on voting
82/1998/FDIS	82/2022/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 Amendment 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/standardsdev/publications/.

A list of all parts in the IEC 61215 series, published under the general title *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval*, can be found on the IEC website.

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

3 Terms and definitions

Replace:

This clause of IEC 61215-1:2021 is applicable without modifications.

by:

This clause of IEC 61215-1:2021 is applicable with the following modifications.

Add the following new terms:

3.13

reduced mechanical load module

module where the test load in MQT 16 is less than 2 400 Pa

Note 1 to entry: 2 400 Pa was required in earlier versions of the IEC 61215 series for all technologies (e.g. IEC 61215-2:2021).

3.14

restricted access area

area accessible only to electrically skilled persons and electrically instructed persons with the proper authorization

EXAMPLE Utility-scale PV installations which are protected against public access by fences, location, etc., and where only persons skilled, trained or instructed in electrical safety have access.

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-04-04, modified – The example has been added]

5 Marking and documentation

Replace:

This clause of IEC 61215-1:2021 is applicable without modifications.

by:

This clause of IEC 61215-1:2021 is applicable with the following modifications.

5.1 Name plate

Each module shall include the following clear and indelible markings:

Add the following new items:

- l) For modules with reduced mechanical load: the range of positive and negative design loads [Pa] the module manufacturer's recommended mounting configurations will allow, preceded by the phrase, "reduced mechanical design load" and followed by the phrases "Not for roof mount. For ground mounted installations with restricted access only. May only be used in systems designed by a licensed professional engineer."

EXAMPLE:

Reduced mechanical design load: ± 800 Pa.

Not for roof mount. For ground mounted installations with restricted access only. May only be used in systems designed by a licensed professional engineer.

- m) For modules with reduced mechanical load: Type or model number designation shall contain a unique identification that it is used for reduced mechanical load.

EXAMPLE:

Regular mechanical load module type designation: M300W.

Reduced mechanical load module type designation: M300W-X.

Where -X can be e.g. a combination of letters or numbers.

5.2 Documentation

5.2.2 Information to be given in the documentation

Add the following new item:

- r) For modules with reduced mechanical load, the documentation shall contain the following: "When PV modules are intended to be installed in an engineered scenario by qualified personnel such as in a ground mounted utility scale application with restricted access, they may be designed for lower loads. The test load may be lower than 2 400 Pa but greater than 1 200 Pa (or any load in between) with a safety factor of 1,5; corresponding to design loads of 1 600 Pa and 800 Pa (or any load in between), respectively, for the down (positive) pressures and uplift (negative) pressures. These modules may be used in array locations where the module mounting and structure in combination are designed to meet a specific design load by the installer. Alternatively, modules having a higher minimum test load compatible to the required site-specific loads may be used. The reduced load modules cannot be used on a rooftop."

NOTE Many large PV installations of today are designed, engineered, and installed by qualified experts in the electrical, mechanical and structural fields per the prevailing local codes. Designers utilize allowances in building codes to target certain locations in the array to handle higher loading than other areas. The manufacturer mounting configurations, stated design loads and test safety factors are utilized in the overall system design approach.

11 Test flow and procedures

Replace:

The test flow from IEC 61215-1:2021 is applicable.

by:

The test flow from IEC 61215-1:2021 is applicable with the following modifications.

Table 3 – Summary of test levels

Replace:

Test	Section in IEC 61215-2 Ed.2	Title	Test conditions
MQT 16	4.16	Static mechanical load test	Three cycles of uniform load specified by the manufacturer, applied for 1 h to front and back surfaces in turn. Minimum test load: 2 400 Pa

by:

Test	Subclause in IEC 61215-2 Ed.2	Title	Test conditions
MQT 16	4.16	Static mechanical load test	Three cycles of uniform load specified by the manufacturer, applied for 1 h to front and back surfaces in turn. Minimum test load: $\geq 1\,200$ Pa as defined by the manufacturer (for modules with "reduced design load" marking); 2 400 Pa (for modules without additional marking)

11.16 Static mechanical load test (MQT 16)

Replace:

This test of IEC 61215-2:2021 is applicable without modifications.

by:

This test of IEC 61215-2:2021 is applicable with the following modifications to Clause 4.

4 Test procedures

4.16 Static mechanical load test (MQT 16)

4.16.1 Purpose

Replace:

The minimum required design load per this standard is 1 600 Pa, resulting in a minimum test load of 2 400 Pa.

by:

The minimum required design load per this document depends on the nameplate marking. For modules without special notification on the nameplate, the minimum design load is 1 600 Pa, resulting in a minimum test load of 2 400 Pa. For modules with the "reduced design load" notification on the nameplate and in the documentation, the minimum design load is 800 Pa, which results in a minimum test load of 1 200 Pa.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) POUR
APPLICATIONS TERRESTRES – QUALIFICATION DE
LA CONCEPTION ET HOMOLOGATION –****Partie 1-4: Exigences particulières d'essai des modules
photovoltaïques (PV) au Cu(In,Ga)(S,Se)₂ à couches minces****AMENDEMENT 1****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. 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'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document 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.

L'amendement 1 de l'IEC 61215-1-4:2021 a été établi par le comité d'études 82 de l'IEC: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Le texte de cet Amendement est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
82/1998/FDIS	82/2022/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 cet Amendement 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/standardsdev/publications/.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61215, publiées sous le titre général *Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres - Qualification de la conception et homologation*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

3 Termes et définitions

Remplacer:

Cet article de l'IEC 61215-1:2021 s'applique sans modification.

par:

Cet article de l'IEC 61215-1:2021 s'applique, avec les modifications suivantes.

Ajouter les nouveaux termes suivants:

3.13

module à charge mécanique réduite

module dont la charge d'essai dans le MQT 16 est inférieure à 2 400 Pa

Note 1 à l'article: La valeur 2 400 Pa était exigée dans les versions antérieures de la série IEC 61215 pour toutes les technologies (par exemple IEC 61215-2:2021).

3.14

Zone d'accès limité

zone uniquement accessible aux personnes qualifiées en électricité et aux personnes averties en électricité munies de l'autorisation adéquate

EXEMPLE Installations photovoltaïques de grande échelle qui sont protégées contre l'accès du public par des clôtures, site, etc., et auxquelles seules les personnes qualifiées, formées ou averties en électricité ont accès.

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-04-04, modifié – L'exemple a été ajouté]

5 Marquage et documentation

Remplacer:

Cet article de l'IEC 61215-1:2021 s'applique sans modification.

par:

Cet article de l'IEC 61215-1:2021 s'applique, avec les modifications suivantes.

5.1 Plaque signalétique

Chaque module doit porter les marquages clairs et indélébiles suivants:

Ajouter les nouveaux points suivants:

- l) Pour les modules à charge mécanique réduite: la plage des charges théoriques positives et négatives [Pa] que les configurations de montage recommandées par le fabricant des modules autorisent, précédée de l'indication, "charge mécanique réduite théorique" et suivie par l'indication "Pas destiné au montage sur toit. Pour installations montées sur le sol d'accès limité uniquement. Ne peut être utilisé que dans des systèmes conçus par un ingénieur spécialisé.";

EXEMPLE:

charge mécanique réduite théorique: ± 800 Pa.

Pas destiné au montage sur toit. Pour installations montées sur le sol d'accès limité uniquement. Ne peut être utilisé que dans des systèmes conçus par un ingénieur spécialisé.

- m) Pour les modules à charge mécanique réduite: La désignation du type ou du numéro de modèle doit contenir une identification unique qui est utilisée pour la charge mécanique réduite.

EXEMPLE:

Désignation de type de module à charge mécanique normale: M300W.

Désignation de type de module à charge mécanique réduite: M300W-X.

Où - X peut être par exemple une combinaison de lettres ou de nombres.

5.2 Documentation

5.2.2 Informations à inclure dans la documentation

Ajouter le nouveau point suivant:

- r) Pour les modules à charge mécanique réduite, la documentation doit contenir ce qui suit: "Si les modules PV sont destinés à être installés selon un scénario mis au point par un personnel qualifié comme dans le cas d'une application de grande échelle au sol à accès limité, ceux-ci peuvent être conçus pour des charges plus faibles. La charge d'essai peut être inférieure à 2 400 Pa mais supérieure à 1 200 Pa (ou à toute charge intermédiaire) avec un facteur de sécurité de 1,5 correspondant aux charges théoriques de 1 600 Pa et 800 Pa (ou à toute charge intermédiaire), respectivement, pour les pressions vers le bas (positives) et les pressions vers le haut (négatives).

Ces modules peuvent être utilisés dans les zones du champ photovoltaïque où le montage et la structure du module, combinés, sont conçus pour satisfaire à une charge théorique spécifique de l'installateur. En variante, les modules qui possèdent une charge d'essai minimale supérieure compatible avec les charges spécifiques au site exigées peuvent être utilisés. Les modules à charge réduite ne peuvent pas être utilisés sur un toit-terrasse."

NOTE Beaucoup de grandes installations PV actuelles sont conçues, réalisées et installées par des experts qualifiés dans les domaines électrique, mécanique et de gros œuvre conformément aux codes locaux en vigueur. Les concepteurs utilisent les tolérances des codes de construction pour cibler certaines zones du champ photovoltaïque où l'on utilise des modules à charge mécanique plus élevée que les modules à charge théorique réduite. Les configurations de montage, charges théoriques indiquées et facteurs de sécurité d'essai du fabricant sont utilisés dans l'approche théorique du système global.

11 Série et procédures d'essai

Remplacer:

La série d'essais de l'IEC 61215-1:2021 s'applique.

par:

La série d'essais de l'IEC 61215-1:2021 s'applique avec les modifications suivantes:

Tableau 3 – Synthèse des niveaux d'essai

Remplacer:

Essai	Paragraphe de l'IEC 61215-2 Ed.2	Titre	Conditions d'essai
MQT 16	4.16	Essai de charge mécanique statique	Application de trois cycles de charge uniforme spécifiée par le fabricant pendant 1 h aux faces avant et arrière successivement. Charge d'essai minimale: 2 400 Pa

par:

Essai	Paragraphe de l'IEC 61215-2 Ed.2	Titre	Conditions d'essai
MQT 16	4.16	Essai de charge mécanique statique	Application de trois cycles de charge uniforme spécifiée par le fabricant pendant 1 h aux faces avant et arrière successivement. Charge d'essai minimale: $\geq 1\,200$ Pa comme cela est défini par le fabricant (pour les modules avec le marquage "charge théorique réduite"); 2 400 Pa (pour les modules sans marquage supplémentaire)

11.16 Essai de charge mécanique statique (MQT 16)

Remplacer:

Cet essai de l'IEC 61215-2:2021 s'applique sans modification.

par:

Cet essai de l'IEC 61215-2:2021 s'applique, ainsi que les modifications apportées à l'article 4.