

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Quality system for PV module manufacturing

Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres – Système de qualité pour la fabrication des modules photovoltaïques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-7625-9

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
4 Support	10
4.1 Resources	10
4.1.1 Succession planning.....	10
4.1.2 Provision of resources for product warranty system	10
4.2 Monitoring and measuring resources.....	11
4.2.1 Control of monitoring and measuring equipment	11
4.2.2 Control of performance rating (IV) measurement equipment	11
4.3 Control of documented information.....	11
5 Operation	11
5.1 Operational planning and control	11
5.2 Requirements for products and services	12
5.2.1 Customer communication	12
5.2.2 Determining the requirements for products and services.....	12
5.2.3 Review of the requirements for products and services	12
5.2.4 Organization manufacturing feasibility	13
5.3 Design and development of products and services.....	13
5.3.1 Design and development planning	13
5.3.2 Design and development inputs	13
5.3.3 Design and development controls	13
5.3.4 Design and development outputs	14
5.3.5 Design and development changes	14
5.3.6 Manufacturing process design inputs.....	14
5.3.7 Manufacturing process design outputs.....	14
5.4 Control of externally provided processes, products and services.....	15
5.4.1 General	15
5.4.2 Type and extent of control	15
5.4.3 Information on external providers.....	16
5.5 Production and service provision	16
5.5.1 Control of production and service provision	16
5.5.2 Control plan.....	16
5.5.3 Control plan for the measurement procedure	17
5.5.4 Control plan for all solar simulators used for performance rating.....	17
5.5.5 Validation of processes for production and services provisions	18
5.5.6 Identification and traceability	18
5.5.7 Customer property	18
5.5.8 Preservation of product.....	18
5.5.9 Post-delivery activities	19
5.6 Control of nonconforming outputs	19
6 Performance evaluation.....	19
6.1 Monitoring, measurement, analysis and evaluation	19
6.1.1 Monitoring and measurement of a manufacturing process.....	19
6.1.2 Monitoring and measurement of product	20

- 6.1.3 Ongoing product monitoring..... 20
- 6.2 Customer satisfaction 21
- 6.3 Analysis and evaluation 21
- 6.4 Internal audit..... 21
- 7 Improvement 21
 - 7.1 Corrective and preventive action..... 21
 - 7.2 Continual improvement 21
- Annex A (informative) Correspondence between ISO 9001:2015 and IEC 62941 22
- Bibliography..... 25

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TERRESTRIAL PHOTOVOLTAIC (PV) MODULES –
QUALITY SYSTEM FOR PV MODULE MANUFACTURING**

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 62941 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

FDIS	Report on voting
82/1635/FDIS	82/1641/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://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.

TERRESTRIAL PHOTOVOLTAIC (PV) MODULES – QUALITY SYSTEM FOR PV MODULE MANUFACTURING

1 Scope

This document is applicable to organizations manufacturing photovoltaic (PV) modules certified to IEC 61215 series and IEC 62108 for design qualification and type approval and IEC 61730 for safety qualification and type approval. The design qualification and type approval of PV modules depend on appropriate methods for product and process design, as well as appropriate control of materials and processes used to manufacture the product. This document lays out best practices for product design, manufacturing processes, and selection and control of materials used in the manufacture of PV modules that have met the requirements of IEC 61215 series, IEC 61730, or IEC 62108. These standards also form the basis for factory audit criteria of such sites by various certifying and auditory bodies.

The object of this document is to provide a framework for the improved confidence in the ongoing consistency of performance and reliability of certified PV modules. The requirements of this document are defined with the assumption that the quality management system of the organization has already fulfilled the requirements of ISO 9001 or equivalent quality management system. This document is not intended to replace or remove any requirements of ISO 9001 or equivalent quality management system. By maintaining a manufacturing system in accordance with this document, PV modules are expected to maintain their performance as determined from the test sequences in IEC 61215 series, IEC 62108, or IEC 61730.

This document is applicable to all PV modules independent of design and technology, i.e. flat panel, concentrator photovoltaic (CPV). Quality controls for CPV and nonconventional flat-plate manufacturing will differ somewhat from those of more conventional designs; this document has not considered these differences.

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 60812: *Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA)*

IEC 60891, *Photovoltaic devices – Procedure for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics*

IEC 60904-1, *Photovoltaic devices – Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics*

IEC 60904-2, *Photovoltaic devices – Part 2: Requirements for photovoltaic reference devices*

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

IEC 60904-4, *Photovoltaic devices – Part 4: Reference solar devices – Procedures for establishing calibration traceability*

IEC 60904-7, *Photovoltaic devices – Part 7: Computation of the spectral mismatch correction for measurements of photovoltaic devices*

IEC 60904-9, *Photovoltaic devices – Part 9: Solar simulator performance requirements*

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

IEC 61730-1, *Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 1: Requirements for construction*

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

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

IEC 61853-1, *Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating – Part 1: Irradiance and temperature performance measurements and power rating*

IEC 62108, *Concentrator photovoltaic (CPV) modules and assemblies – Design qualification and type approval*

IEC 62759-1, *Photovoltaic (PV) modules – Transportation testing – Part 1: Transportation and shipping of module package units*

IEC TS 62915, *Photovoltaic (PV) modules – Type approval, design and safety qualification – Retesting*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement*

ISO 9001:2015, *Quality management systems – Requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes, définitions et termes abrégés	31
4 Support	35
4.1 Ressources	35
4.1.1 Planification de succession	35
4.1.2 Mise à disposition de ressources pour le système de garantie des produits	35
4.2 Ressources pour la surveillance et la mesure	35
4.2.1 Maîtrise des équipements de surveillance et de mesure	35
4.2.2 Maîtrise des équipements de mesures des caractéristiques assignées de performance (IV)	35
4.3 Maîtrise des informations documentées	36
5 Réalisation des activités opérationnelles	36
5.1 Planification et maîtrise opérationnelles	36
5.2 Exigences relatives aux produits et services	37
5.2.1 Communication avec les clients	37
5.2.2 Détermination des exigences relatives aux produits et services	37
5.2.3 Revue des exigences relatives aux produits et services	37
5.2.4 Faisabilité de fabrication de l'organisme	37
5.3 Conception et développement de produits et services	37
5.3.1 Planification de la conception et du développement	37
5.3.2 Eléments d'entrée de la conception et du développement	38
5.3.3 Maîtrise de la conception et du développement	38
5.3.4 Eléments de sortie de la conception et du développement	38
5.3.5 Modifications de la conception et du développement	39
5.3.6 Eléments d'entrée de la conception du processus de fabrication	39
5.3.7 Eléments de sortie de la conception du processus de fabrication	39
5.4 Maîtrise des processus, produits et services fournis par des prestataires externes	40
5.4.1 Généralités	40
5.4.2 Type et étendue de la maîtrise	40
5.4.3 Informations relatives aux prestataires externes	41
5.5 Production et prestation de service	41
5.5.1 Maîtrise de la production et de la prestation de service	41
5.5.2 Plan de maîtrise	41
5.5.3 Plan de maîtrise pour la procédure de mesure	42
5.5.4 Plan de maîtrise pour tous les simulateurs solaires utilisés concernant les caractéristiques assignées de performance	42
5.5.5 Validations des processus pour la production et les prestations de services	43
5.5.6 Identification et traçabilité	43
5.5.7 Propriété des clients	43
5.5.8 Préservation du produit	44
5.5.9 Activités après livraison	44
5.6 Maîtrise des éléments de sortie non conformes	44
6 Evaluation des performances	45

6.1	Surveillance, mesure, analyse et évaluation.....	45
6.1.1	Surveillance et mesure du processus de fabrication.....	45
6.1.2	Surveillance et mesure du produit.....	46
6.1.3	Surveillance continue du produit.....	46
6.2	Satisfaction du client.....	46
6.3	Analyse et évaluation.....	46
6.4	Audit interne	46
7	Amélioration	47
7.1	Action corrective et préventive	47
7.2	Amélioration continue	47
Annexe A (informative) Correspondance entre l'ISO 9001:2015 et l'IEC 62941		48
Bibliographie.....		51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) POUR APPLICATIONS TERRESTRES – SYSTÈME DE QUALITÉ POUR LA FABRICATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

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 62941 a été établie par le comité d'études 82 de l'IEC: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

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

FDIS	Rapport de vote
82/1635/FDIS	82/1641/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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 "<http://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.

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) POUR APPLICATIONS TERRESTRES – SYSTÈME DE QUALITÉ POUR LA FABRICATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux organismes fabriquant des modules photovoltaïques (PV) certifiés au titre de la série IEC 61215 et de l'IEC 62108 pour la qualification de la conception et l'homologation et de l'IEC 61730 pour la qualification de la sûreté de fonctionnement et l'homologation. La qualification de la conception et l'homologation des modules PV reposent sur des méthodes appropriées de conception du produit et des processus, ainsi que sur une maîtrise adéquate des matériaux et procédés employés lors de la fabrication du produit. Le présent document établit les meilleures pratiques en ce qui concerne la conception des produits, les processus de fabrication, le choix et la maîtrise des matériaux utilisés dans la fabrication des modules PV satisfaisant aux exigences de la série IEC 61215, de l'IEC 61730 ou de l'IEC 62108. Ces normes constituent également la base des critères pour l'audit d'usine de ces sites par différents organismes de certification et d'audit.

Le présent document a pour objectif de fournir un cadre en vue de renforcer la confiance en ce qui concerne la cohérence constante des performances et la fiabilité des modules PV certifiés. Les exigences du présent document sont définies en partant de l'hypothèse que le système de management de la qualité de l'organisme satisfait d'ores et déjà aux exigences de l'ISO 9001 ou d'un système de management de la qualité équivalent. Le présent document n'est pas destiné à remplacer ou à supprimer les exigences de d'ISO 9001 ou d'un système de management de la qualité équivalent. En respectant un système de fabrication conforme au présent document, il est attendu que les modules PV conservent leurs performances telles que déterminées par les séquences d'essais de la série IEC 61215, l'IEC 62108 ou l'IEC 61730.

Le présent document s'applique à tous les modules PV indépendamment de leur conception et de leur technologie, c'est-à-dire aux panneaux plats, aux concentrateurs photovoltaïques (CPV). Les contrôles qualité concernant la fabrication des CPV et des panneaux plats non conventionnels sont quelque peu différents de ceux des conceptions plus traditionnelles; le présent document ne tient pas compte de ces différences.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60812, *Analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE et AMDEC)*

IEC 60891, *Dispositifs photovoltaïques – Procédures pour les corrections en fonction de la température et de l'éclairement à appliquer aux caractéristiques I-V mesurées*

IEC 60904-1, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 1: Mesure des caractéristiques courant-tension des dispositifs photovoltaïques*

IEC 60904-2, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 2: Exigences applicables aux dispositifs photovoltaïques de référence*

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

IEC 60904-4, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 4: Dispositifs solaires de référence – Procédures pour établir la traçabilité de l'étalonnage*

IEC 60904-7, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 7: Calcul de la correction de désadaptation des réponses spectrales dans les mesures de dispositifs photovoltaïques*

IEC 60904-9, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 9: Exigences pour le fonctionnement des simulateurs solaires*

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

IEC 61730-1, *Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – Partie 1: Exigences pour la construction*

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

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

IEC 61853-1, *Essais de performance et caractéristiques assignées d'énergie des modules photovoltaïques (PV) – Partie 1: Mesures de performance en fonction de l'éclairement et de la température, et caractéristiques de puissance*

IEC 62108, *Modules et ensembles photovoltaïques à concentration – Qualification de la conception et homologation*

IEC 62759-1, *Modules photovoltaïques (PV) – Essai de transport – Partie 1: Transport et expédition d'unités d'emballage de modules*

IEC TS 62915, *Photovoltaic (PV) modules – Type approval, design and safety qualification – Retesting* (disponible en anglais seulement)

Guide ISO/IEC 98-3:2008, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*

ISO 9001:2015, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*