IEC 62788-1-5

Edition 1.0 2016-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Measurement procedures for materials used in photovoltaic modules – Part 1-5: Encapsulants – Measurement of change in linear dimensions of sheet encapsulation material resulting from applied thermal conditions

Procédures de mesure des matériaux utilisés dans les modules photovoltaïques – Partie 1-5: Encapsulants – Mesurage de la variation des dimensions linéaires des matériaux d'encapsulation en couches minces résultant des conditions thermiques appliquées

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-3494-5

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD....3
1 Scope....5
2 Normative references....5
3 Principle....5
4 Apparatus....6
5 Test specimens....6
5.1 Specimen preparation....6
5.2 Number of specimens....7
5.3 Preconditioning of specimens....8
6 Procedure....8
7 Calculation and expression of results....9
8 Test report....10
Annex A (informative) Implementation and design of the test....11
Bibliography....12

Figure 1 – Schematic identifying the location of specimens within a sample set....7
Figure 2 – Schematic identifying the designated measurement locations (AA', BB', CC', DD', EE', aa', bb', cc', dd', and ee') for each specimen....9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

MEASUREMENT PROCEDURES FOR MATERIALS USED IN PHOTOVOLTAIC MODULES –

Part 1-5: Encapsulants – Measurement of change in linear dimensions of sheet encapsulation material resulting from applied thermal conditions

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 62788-1-5 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

FDIS	Report on voting
82/1114/FDIS	82/1134/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 62788 series, published under the general title *Measurement procedures for materials used in photovoltaic modules*, 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.

MEASUREMENT PROCEDURES FOR MATERIALS USED IN PHOTOVOLTAIC MODULES –

Part 1-5: Encapsulants – Measurement of change in linear dimensions of sheet encapsulation material resulting from applied thermal conditions

1 Scope

This part of IEC 62788 provides a method for measuring the maximum representative change in linear dimensions of encapsulation sheet material in an unrestricted thermal exposure as might or might not be seen during photovoltaic (PV) module fabrication. The standard does not take into account any resulting stresses which may develop due to restricted dimensional changes or friction during module fabrication.

Data obtained using this method may be used by encapsulation material manufacturers for the purpose of quality control of their encapsulation material as well as for reporting in product datasheets. Data obtained using this method may be used by PV module manufacturers for the purpose of material acceptance, process development, design analysis, or failure analysis.

This method may also be used to examine other materials, such as backsheets and frontsheets as described in IEC 62788-2. Certain details of the test (including specimen size and substrate) are specified for that application in 62788-2.

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 60216-4-1, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 4-1: Ageing ovens – Single-chamber ovens*

ISO/IEC 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO 291:2008, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 11357-2:2013, *Plastics – Differential scanning calorimetry (DSC) – Part 2: Determination of glass transition temperature and glass transition step height*

ISO 11357-3:2011, *Plastics – Differential scanning calorimetry (DSC) – Part 3: Determination of temperature and enthalpy of melting and crystallization*

ASTM C778–06, *Standard specification for standard sand*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 15
1 Domaine d'application 17
2 Références normatives 17
3 Principe 18
4 Appareillage 18
5 Éprouvettes 18
5.1 Préparation de l'éprouvette 18
5.2 Nombre d'éprouvettes 19
5.3 Préconditionnement des éprouvettes 20
6 Procédure 20
7 Calcul et expression des résultats 22
8 Rapport d'essai 23
Annexe A (informative) Mise en œuvre et conception de l'essai 25
Bibliographie 26

Figure 1 – Schéma indiquant l'emplacement des éprouvettes d'un jeu d'échantillons 20
Figure 2 – Schéma indiquant les emplacements de mesure désignés (AA', BB', CC', DD', EE', aa', bb', cc', dd', et ee') pour chaque éprouvette 22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

PROCÉDURES DE MESURE DES MATÉRIAUX UTILISÉS DANS LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES –

Partie 1-5: Encapsulants – Mesurage de la variation des dimensions linéaires des matériaux d'encapsulation en couches minces résultant des conditions thermiques appliquées

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 62788-1-5 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 est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
82/1114/FDIS	82/1134/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 62788, publiées sous le titre général *Procédures de mesure des matériaux utilisés dans les modules photovoltaïques*, 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.

PROCÉDURES DE MESURE DES MATÉRIAUX UTILISÉS DANS LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES –

Partie 1-5: Encapsulants – Mesurage de la variation des dimensions linéaires des matériaux d'encapsulation en couches minces résultant des conditions thermiques appliquées

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62788 fournit une méthode de mesure de la variation maximale représentative des dimensions linéaires des matériaux d'encapsulation en couches minces dans le cas d'une exposition thermique non limitée qui pourrait se produire au cours de la fabrication de modules photovoltaïques (PV). La norme ne prend pas en compte les éventuelles contraintes résultant de variations dimensionnelles limitées ou d'un frottement au cours de la fabrication des modules.

Les données obtenues avec cette méthode peuvent être utilisées par les fabricants de matériaux d'encapsulation dans le but d'assurer le contrôle de la qualité de leurs matériaux, et de les consigner dans les fiches techniques de leurs produits. Les données obtenues avec cette méthode peuvent être utilisées par les fabricants de modules photovoltaïques à des fins d'acceptation des matériaux, d'élaboration de procédés, d'analyse de conception ou d'analyse de défaillances.

Cette méthode peut aussi être utilisée pour le contrôle d'autres matériaux comme ceux utilisés dans les faces arrière et les faces avant décrites dans l'IEC 62788-2. Certains détails de l'essai (y compris la taille de l'éprouvette et le substrat) sont spécifiés pour cette application dans l'IEC 62788-2.

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 60216-4-1, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 4-1: Ageing ovens – Single-chamber ovens* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 17025:2005, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

ISO 291:2008, *Plastiques – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 11357-2:2013, *Plastiques – Analyse calorimétrique différentielle (DSC) – Partie 2: Détermination de la température de transition vitreuse et de la hauteur de palier de transition vitreuse*

ISO 11357-3:2011, *Plastiques – Analyse calorimétrique différentielle (DSC) – Partie 3: Détermination de la température et de l'enthalpie de fusion et de cristallisation*

ASTM C778–06, *Standard specification for standard sand* (disponible en anglais seulement)