

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Photovoltaic cells –
Part 1: Measurement of light-induced degradation of crystalline silicon
photovoltaic cells**

**Cellules photovoltaïques –
Partie 1: Mesure de la dégradation induite par la lumière des cellules
photovoltaïques au silicium cristallin**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-6896-4

**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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Apparatus.....	6
5 Sampling	6
6 Procedure for conditioning and evaluation	6
7 Report	8
Annex A (informative) Bar charts presented in the test report, showing the absolute value of I_{mp} degradation for all specimens after conditions in 6.1, 6.7 and 6.10 are met	9
Figure A.1 – I_{mp} values of all test samples before and after LID tests	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PHOTOVOLTAIC CELLS –

**Part 1: Measurement of light-induced degradation
of crystalline silicon photovoltaic cells**

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 63202-1 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
82/1565/FDIS	82/1583/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.

A list of all parts in the IEC 63202 series, published under the general title *Photovoltaic cells*, 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 "<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.

PHOTOVOLTAIC CELLS –

Part 1: Measurement of light-induced degradation of crystalline silicon photovoltaic cells

1 Scope

This part of IEC 63202 describes procedures for measuring the light-induced degradation (LID) of crystalline silicon photovoltaic (PV) cells in simulated sunlight. The magnitude of LID in a crystalline silicon PV cell is determined by comparing maximum output power at Standard Test Conditions (STC) before, and after, exposure to simulated sunlight at a specified temperature and irradiance.

The purpose of this document is to provide standardized PV cell LID information to help PV module manufacturers in minimizing the mismatch between cells within the same module, thereby maximizing power yield.

When compared to PV module LID measurements described in the IEC 61215 series, several extra experimental factors have been found to show significant impact on the PV cell LID test, which were not considered by IEC 61215-2. This document provides a conditioning and measurements procedure and parameter settings required for consistent PV cell LID measurements.

LID magnitude is one important factor of cell quality. For cells from the same sorting bin, the most important factor is the distribution of output power after LID.

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	11
1 Domaine d'application	13
2 Références normatives	13
3 Termes et définitions	14
4 Matériel	14
5 Echantillonnage	14
6 Procédure pour le conditionnement et l'évaluation	14
7 Rapport	16
Annexe A (informative) Histogrammes présentés dans le rapport d'essai, indiquant la valeur absolue de la dégradation I_{mp} pour tous les spécimens après que les conditions de 6.1, 6.7 et 6.10 sont remplies	17
Figure A.1 – Valeurs de I_{mp} pour tous les échantillons d'essai avant et après les essais de dégradation induite par la lumière	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES –

**Partie 1: Mesure de la dégradation induite par la lumière
des cellules photovoltaïques au silicium cristallin**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'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 63202-1 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
82/1565/FDIS	82/1583/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63202, publiées sous le titre général *Cellules photovoltaïques*, peut être consultée 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 "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES –

Partie 1: Mesure de la dégradation induite par la lumière des cellules photovoltaïques au silicium cristallin

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63202 décrit les procédures pour la mesure de la dégradation induite par la lumière (LID, *light-induced degradation*) des cellules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin sous éclairage solaire simulé. L'amplitude de la dégradation induite par la lumière dans une cellule photovoltaïque au silicium cristallin est déterminée en comparant la puissance de sortie maximale aux conditions normales d'essai ((STC, *standard test conditions*) avant et après l'exposition à un éclairage solaire simulé, à une température et un éclairage spécifiés.

L'objet du présent document est de fournir des informations sur la dégradation induite par la lumière des cellules photovoltaïques normalisées, afin d'aider les fabricants de modules photovoltaïques à réduire le plus possible la désadaptation entre les cellules à l'intérieur du même module, augmentant ainsi au maximum le rendement de puissance.

Par rapport aux mesures de la dégradation induite par la lumière du module photovoltaïque décrites dans la série IEC 61215, il s'est révélé que plusieurs facteurs expérimentaux supplémentaires ont eu un impact significatif sur l'essai de dégradation induite par la lumière des cellules photovoltaïques, ces derniers n'étant pas pris en compte dans l'IEC 61215-2. Le présent document fournit une procédure de conditionnement et de mesure et les réglages de paramètres exigés pour des mesures cohérentes de la dégradation induite par la lumière des cellules photovoltaïques.

L'amplitude de la dégradation induite par la lumière est un facteur important de la qualité des cellules. Pour les cellules provenant du même bac de triage, le facteur le plus important est la distribution de la puissance de sortie après la dégradation induite par la lumière.

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