

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

904-3

Première édition
First edition
1989-03

Dispositifs photovoltaïques

Troisième partie:

**Principes de mesure des dispositifs solaires
photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant
les données de l'éclairement spectral de référence**

Photovoltaic devices

Part 3:

**Measurement principles for terrestrial
photovoltaic (PV) solar devices with reference
spectral irradiance data**



Número de référence
Reference number
CEI/IEC 904-3: 1989

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

904-3

Première édition
First edition
1989-03

Dispositifs photovoltaïques

**Troisième partie:
Principes de mesure des dispositifs solaires
photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant
les données de l'éclairement spectral de référence**

Photovoltaic devices

**Part 3:
Measurement principles for terrestrial
photovoltaic (PV) solar devices with reference
spectral irradiance data**

© IEC 1989 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Principes de mesure	6
4. Répartition spectrale de l'éclairement solaire de référence	8
5. Caractéristiques courant-tension	14
ANNEXE A – Terminologie	16

Withdrawing

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Measurement principles	7
4. Reference solar spectral irradiance distribution	9
5. Current-voltage characteristics	15
APPENDIX A – Terminology	17

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS PHOTOVOLTAÏQUES**Troisième partie: Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 82 de la CEI: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
82(BC)5	82(BC)9	82(BC)10	82(BC)13

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PHOTOVOLTAIC DEVICES**Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV)
solar devices with reference spectral irradiance data**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
82(CO)5	82(CO)9	82(CO)10	82(CO)13

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

DISPOSITIFS PHOTOVOLTAÏQUES

Troisième partie: Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux dispositifs photovoltaïques au silicium cristallin pour les applications terrestres suivantes:

- a) cellules solaires individuelles avec ou sans protecteur
- b) assemblages de cellules solaires
- c) modules plans

Note. – Le terme «specimen en essai» est utilisé pour désigner chacun de ces dispositifs.

Cette norme n'est pas applicable aux cellules solaires conçues pour fonctionner en lumière solaire concentrée, aux modules intégrant des concentrateurs ni aux collecteurs hybrides qui, en plus de la génération d'électricité, transfèrent la chaleur à des fluides pour l'utilisation dans les systèmes thermiques.

Cette norme décrit les principes de mesure et spécifie la répartition de l'éclairement spectral de référence.

Les caractéristiques courant-tension et les paramètres dérivés sont décrits.

2. Objet

Cette norme spécifie des principes de mesure pour la détermination des performances électriques des dispositifs solaires à effet photovoltaïque pour les applications terrestres, définies dans le domaine d'application. Ces méthodes comprennent les mesures effectuées sous éclairement solaire naturel ou simulé.

3. Principes de mesure

En pratique, les performances photoélectriques d'une cellule ou d'un module solaire sont obtenues en l'exposant, sa température étant connue, à un rayonnement solaire stable, naturel ou simulé, et en traçant sa caractéristique courant-tension, tandis qu'on mesure l'amplitude de l'éclairement incident. Les performances mesurées sont alors corrigées par rapport aux conditions normalisées de mesure ou par rapport à d'autres conditions d'éclairement et de température. La puissance de sortie corrigée à la tension nominale et aux conditions normalisées de mesure est généralement désignée comme étant la puissance nominale.

Comme la réponse d'une cellule solaire est liée à la longueur d'onde, ses performances sont influencées de manière significative par la répartition spectrale du rayonnement incident, qui, dans le cas d'un éclairement solaire naturel, varie avec l'emplacement, le temps, le moment de l'année ou du jour, et qui, avec un simulateur, varie selon son type et les conditions. Si l'éclairement est mesuré avec un radiomètre à thermopile, qui n'est pas spectralement sélectif, les rendements de conversion mesurés peuvent varier de plusieurs centièmes en raison des variations de la répartition spectrale.

PHOTOVOLTAIC DEVICES

Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data

1. Scope

This standard applies to the following crystalline silicon photovoltaic devices for terrestrial applications:

- a) single solar cells with or without a protective cover
- b) sub-assemblies of solar cells
- c) flat modules

Note. – The term “test specimen” is used to denote any of these devices.

This standard is not applicable to solar cells designed for operation in concentrated sunlight, to modules embodying concentrators, nor to hybrid collectors which in addition to generating electricity, transfer heat to fluids for use in thermal systems.

This standard describes measurement principles and specifies the reference spectral irradiance distribution.

Current-voltage characteristics and the derived parameters are explained.

2. Object

This standard specifies measurement principles for determining the electrical performance of the terrestrial photovoltaic solar devices defined in the scope. These principles cover testing in both natural and simulated sunlight.

3. Measurement principles

In current practice the photovoltaic performance of a solar cell or module is determined by exposing it at a known temperature to stable sunlight, natural or simulated, and tracing its current-voltage characteristic while measuring the magnitude of the incident irradiance. The measured performance is then corrected to Standard Test Conditions (STC) or other desired conditions of irradiance and temperature. The corrected power output at the rated voltage and STC is commonly referred to as the rated power.

Since a solar cell has a wavelength-dependent response, its performance is significantly affected by the spectral distribution of the incident radiation, which in natural sunlight varies with location, weather, time of year and time of day, and with a simulator varies with its type and conditions. If the irradiance is measured with a thermopile-type radiometer that is not spectrally selective, the measured conversion efficiencies can vary by several per cent due to spectral distribution changes.