

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
1829**

Première édition  
First edition  
1995-03

---

---

**Champ de modules photovoltaïques (PV)  
au silicium cristallin –  
Mesure sur site des caractéristiques I-V**

**Crystalline silicon photovoltaic (PV) array –  
On-site measurement of I-V characteristics**

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**K**

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet .....	6
2 Références normatives .....	6
3 Procédures de mesure (méthodes A et B) .....	8
4 Equipement .....	8
4.1 Equipements communs aux méthodes A et B .....	8
4.2 Equipements complémentaires pour la méthode A .....	8
4.3 Equipements complémentaires pour la méthode B .....	10
5 Procédure .....	10
5.1 Méthode A .....	10
5.2 Méthode B .....	14
6 Précision .....	14
Figure .....	17
Annexe A – Glossaire .....	18

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 Scope and object .....	7
2 Normative references .....	7
3 Measurement procedures (methods A and B) .....	9
4 Equipment .....	9
4.1 Equipment common to methods A and B .....	9
4.2 Additional equipment needed for method A .....	9
4.3 Additional equipment needed for method B .....	11
5 Procedure .....	11
5.1 Method A .....	11
5.2 Method B .....	15
6 Accuracy .....	15
Figure .....	17
Annex A – Glossary .....	19

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CHAMP DE MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) AU SILICIUM CRISTALLIN – MESURE SUR SITE DES CARACTÉRISTIQUES I-V

### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1829 a été établie par le comité d'études 82 de la CEI: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
82(BC)36	82(BC)61

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CRYSTALLINE SILICON PHOTOVOLTAIC (PV) ARRAY –  
ON-SITE MEASUREMENT OF I-V CHARACTERISTICS**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1829 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

DIS	Report on voting
82(CO)36	82(CO)61

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

Annex A is for information only.

## CHAMP DE MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) AU SILICIUM CRISTALLIN – MESURE SUR SITE DES CARACTÉRISTIQUES I-V

### 1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale décrit les procédures relatives à la mesure sur site des caractéristiques d'un champ de modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin et à l'extrapolation des résultats à des conditions normalisées d'essais (STC) ou à d'autres valeurs sélectionnées de température et d'éclairement.

Les mesures de la caractéristique I-V d'un champ de modules photovoltaïques dans les conditions réelles sur site et leur extrapolation à des conditions d'essais d'acceptation (ATC) peuvent conduire à (voir annexe A et QC 001002):

- des données relatives à la puissance nominale;
- la vérification des performances de la puissance installée du champ de modules par rapport aux spécifications de conception;
- la détection des différences possibles entre les mesures des caractéristiques sur site des modules et celles obtenues par le laboratoire d'un fabricant;
- la détection des dégradations possibles des performances des modules et du champ de modules par rapport aux données initiales sur site.

Pour un module particulier, les mesures sur site extrapolées aux conditions normalisées d'essais (STC) peuvent être directement comparées avec les résultats obtenus antérieurement dans le laboratoire du fabricant pour ce module, pourvu que pour les deux mesures le dispositif de référence ait la même réponse spectrale et spatiale telle que celles décrite dans la CEI 904.

Les données des mesures sur site d'un champ de modules incluent les pertes dues aux diodes, câbles et à la désaccommodation. Par conséquent, les résultats ne sont pas directement comparables à la somme des données des modules respectifs.

Si un champ de modules photovoltaïques est constitué de sous-champs de modules de différentes inclinaisons, orientations, technologies et configurations électriques, les procédures décrites ici seront appliquées à chaque sous-champ de modules.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 891: 1987, *Procédures pour les corrections en fonction de la température et de l'éclairement à appliquer aux caractéristiques I-V mesurées des dispositifs photovoltaïques au silicium cristallin*

Amendement 1 (1992)

## CRYSTALLINE SILICON PHOTOVOLTAIC (PV) ARRAY – ON-SITE MEASUREMENT OF I-V CHARACTERISTICS

### 1 Scope and object

This International Standard describes procedures for on-site measurement of crystalline silicon photovoltaic (PV) array characteristics and for extrapolating these data to Standard Test Conditions (STC) or other selected temperatures and irradiance values.

Measurements of PV array I-V characteristics under actual on-site conditions and their extrapolation to Acceptance Test Conditions (ATC) can provide (see annex A and QC 001002):

- data on power rating;
- verification of installed array power performance relative to design specifications;
- detection of possible differences between on-site module characteristics and laboratory or factory measurements;
- detection of possible performance degradation of modules and arrays with respect to on-site initial data.

For a particular module on-site measurements extrapolated to Standard Test Conditions (STC) can be directly compared with results previously obtained in laboratory or factory for that module, provided that in both measurements the reference devices have the same spectral and spatial response as described in the relevant IEC 904.

Data from on-site array measurements contain diode, cable and mismatch losses. Therefore, they are not directly comparable to the sum of the respective module data.

If a PV array is formed with sub-arrays of different tilt, orientation, technology or electrical configuration, the procedure described here will be applied to each unique PV sub-array.

### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 891: 1987, *Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics of crystalline silicon photovoltaic devices*  
Amendment 1 (1992)

CEI 904-1: 1987, *Dispositifs photovoltaïques – Première partie: Mesure des caractéristiques courant-tension des dispositifs photovoltaïques*

CEI 904-2: 1989, *Dispositifs photovoltaïques – Deuxième partie: Exigences relatives aux cellules solaires de référence*

CEI 904-3: 1989, *Dispositifs photovoltaïques – Troisième partie: Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence*

CEI 904-6: 1994, *Dispositifs photovoltaïques – Partie 6: Exigences relatives aux modules solaires de référence*

QC 001002: 1986, *Règles de procédure du système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*  
Amendement 1 (1992)



IEC 904-1: 1987, *Photovoltaic devices – Part 1: Measurements of photovoltaic current-voltage characteristics*

IEC 904-2: 1989, *Photovoltaic devices – Part 2: Requirements for reference solar cells*

IEC 904-3: 1989, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurements principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

IEC 904-6: 1994, *Photovoltaic devices – Part 6: Requirements for reference solar modules*

QC 001002: 1986, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*  
Amendment 1 (1992)