

This is a preview - click here to buy the full publication

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1215**

Première édition
First edition
1993-04

**Modules photovoltaïques (PV) au silicium
cristallin pour application terrestre –
Qualification de la conception et homologation**

**Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV)
modules –
Design qualification and type approval**

© CEI 1993 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

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Echantillon	10
4 Marquage	10
5 Essais	10
6 Conditions d'acceptation	12
7 Défauts visuels majeurs	12
8 Rapport d'essai	12
9 Modifications	12
10 Procédures d'essai	18
10.1 Examen visuel	18
10.2 Performance à STC	18
10.3 Essai d'isolement	20
10.4 Mesure des coefficients de température	20
10.5 Mesure de la température nominale d'utilisation des cellules (NOCT)	22
10.6 Performance à NOCT	40
10.7 Performance sous faible éclairage	42
10.8 Essai d'exposition en site naturel	42
10.9 Essai de tenue à l'échauffement localisé	44
10.10 Essai UV	54
10.11 Essai de cycles thermiques	56
10.12 Essai humidité-gel	58
10.13 Essai continu de chaleur humide	64
10.14 Essai de robustesse des sorties	64
10.15 Essai de vrillage	68
10.16 Essai de charge mécanique	68
10.17 Essai à la grêle	70
Tableaux:	
1 – Résumé des niveaux d'essai	16
2 – Masses des billes de glace et vitesses d'essai	72
3 – Localisation des impacts	74

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Sampling	11
4 Marking	11
5 Testing	11
6 Pass criteria	13
7 Major visual defects	13
8 Report	13
9 Modifications	13
10 Test procedures	19
10.1 Visual inspection	19
10.2 Performance at STC	19
10.3 Insulation test	21
10.4 Measurement of temperature coefficients	21
10.5 Measurement of nominal operating cell temperature (NOCT)	23
10.6 Performance at NOCT	41
10.7 Performance at low irradiance	43
10.8 Outdoor exposure test	43
10.9 Hot-spot endurance test	45
10.10 UV test	55
10.11 Thermal cycling test	57
10.12 Humidity-freeze test	59
10.13 Damp-heat test	65
10.14 Robustness of terminations test	65
10.15 Twist test	69
10.16 Mechanical load test	69
10.17 Hail test	71
Tables:	
1 – Summary of test levels	17
2 – Ice-ball masses and test velocities	73
3 – Impact locations	75

Figures:

1 – Séquence d'essais de qualification	14
2 – Facteur de correction de NOCT	36
3 – Plaque de référence	38
4 – Mesure de la NOCT par la méthode de la plaque de référence	38
5 – Facteur de correction du vent	40
6 – Effet d'un échauffement localisé sur une cellule de type A	46
7 – Caractéristiques inverses	46
8 – Effet d'un échauffement localisé sur une cellule de type B	48
9 – Cas SP: Connexion en série-parallèle	50
10 – Cas SPS: Connexion en série-parallèle-série	50
11 – Essai de cycle thermique	56
12 – Cycle humidité-gel	60
13 – Equipement pour l'essai de tenue à la grêle	72
14 – Localisation des points d'impact	76

Withdrawing

Figures:

1 – Qualification test sequence	15
2 – NOCT correction factor	37
3 – Reference plate	39
4 – NOCT measurement by reference-plate method	39
5 – Wind-correction factor	41
6 – Hot-spot effect in type A cell	47
7 – Reverse characteristics	47
8 – Hot-spot effect in type B cell	49
9 – Case SP: Series-parallel connection	51
10 – Case SPS: Series-parallel-series connection	51
11 – Thermal cycling test	57
12 – Humidity-freeze cycle	61
13 – Hail-test equipment	73
14 – Impact locations illustrated	77

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) AU SILICIUM CRISTALLIN
POUR APPLICATION TERRESTRE –
QUALIFICATION DE LA CONCEPTION ET HOMOLOGATION**

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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 1215 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:

Règle des Six Mois	Rapports de vote	DIS	Rapports de vote
82(BC)16	82(BC)28	82(BC)31	82(BC)50
82(BC)23	82(BC)40	82(BC)32	82(BC)51
82(BC)24	82(BC)41	82(BC)35	82(BC)60
82(BC)26	82(BC)43	82(BC)36	82(BC)61
82(BC)27	82(BC)44	82(BC)37	82(BC)62
		82(BC)45	82(BC)63
		82(BC)46	82(BC)64
		82(BC)47	82(BC)65
		82(BC)48	82(BC)66
		82(BC)53	82(BC)69
		82(BC)56	82(BC)71

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

**CRYSTALLINE SILICON TERRESTRIAL
PHOTOVOLTAIC (PV) MODULES –
DESIGN QUALIFICATION AND TYPE APPROVAL**

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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 1215 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting	DIS	Reports on Voting
82(CO)16	82(CO)28	82(CO)31	82(CO)50
82(CO)23	82(CO)40	82(CO)32	82(CO)51
82(CO)24	82(CO)41	82(CO)35	82(CO)60
82(CO)26	82(CO)43	82(CO)36	82(CO)61
82(CO)27	82(CO)44	82(CO)37	82(CO)62
		82(CO)45	82(CO)63
		82(CO)46	82(CO)64
		82(CO)47	82(CO)65
		82(CO)48	82(CO)66
		82(CO)53	82(CO)69
		82(CO)56	82(CO)71

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

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) AU SILICIUM CRISTALLIN POUR APPLICATION TERRESTRE – QUALIFICATION DE LA CONCEPTION ET HOMOLOGATION

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale donne les exigences de la CEI sur la qualification de la conception et l'homologation de modules photovoltaïques pour application terrestre et pour une utilisation de longue durée dans les climats généraux d'air libre, définis dans la CEI 721-2-1. Elle s'applique uniquement aux modules au silicium cristallin. Les normes pour les modules à couche mince et pour d'autres conditions d'environnement, telles que les conditions marines ou à l'équateur, sont à l'étude.

Elle ne s'applique pas aux modules utilisés avec concentrateurs.

L'objet de cette séquence d'essais est de déterminer les caractéristiques électriques et thermiques du module et de montrer autant que possible avec des contraintes de coût et de temps raisonnables, que le module est apte à supporter une exposition prolongée aux climats définis dans le domaine d'application. L'espérance de vie réelle des modules ainsi qualifiés dépendra de leur conception ainsi que de l'environnement et des conditions dans lesquels ils fonctionneront.

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 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 68-2-21: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 721-2-1: 1982, *Classification des conditions d'environnement – Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Température et humidité*

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

Amendement n° 1 (1992)

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

CRYSTALLINE SILICON TERRESTRIAL PHOTOVOLTAIC (PV) MODULES – DESIGN QUALIFICATION AND TYPE APPROVAL

1 Scope and object

This International Standard lays down IEC requirements for the design qualification and type approval of terrestrial photovoltaic modules suitable for long-term operation in general open-air climates, as defined in IEC 721-2-1. It applies only to crystalline silicon types. Standards for thin-film modules and other environments, such as marine or equator conditions, are under consideration.

This standard does not apply to modules used with concentrators.

The object of this test sequence is to determine the electrical and thermal characteristics of the module and to show, as far as is possible within reasonable constraints of cost and time, that the module is capable of withstanding prolonged exposure in climates described in the scope. The actual lifetime expectancy of modules so qualified will depend on their design, their environment and the conditions under which they are operated.

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 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 68-2-21: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 721-2-1: 1982, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*

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

Amendment No. 1 (1992)

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

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*

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

Withdrawn

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

QC 001002: 1986, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*
Amendment No. 1 (1992)

Withdrawn