

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1727**

Première édition
First edition
1995-06

**Systèmes photovoltaïques (PV) –
Caractéristiques de l'interface
de raccordement au réseau**

**Photovoltaic (PV) systems –
Characteristics of the utility
interface**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1727: 1995

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
1727**

Première édition
First edition
1995-06

**Systèmes photovoltaïques (PV) –
Caractéristiques de l'interface
de raccordement au réseau**

**Photovoltaic (PV) systems –
Characteristics of the utility
interface**

© 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

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	6
4 Caractéristiques du courant	8
5 Equipements de protection des systèmes PV et sécurité du personnel	12
Figures	
1 Schéma fonctionnel du système avec disjoncteur de sécurité à commande manuelle	16
2 Schéma fonctionnel du système avec disjoncteur de sécurité à commande électromécanique	18
A.1 Schéma fonctionnel et d'interface d'un système photovoltaïque	20
A.2 Sous-systèmes principaux d'un système photovoltaïque et schéma d'interconnexion	22
Annexes	
A Systèmes photovoltaïques et interfaces	20
B Bibliographie	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	7
4 Power quality	9
5 PV system equipment protection and personnel safety	13
Figures	
1 Block diagram of a grid-connected PV system with manual safety disconnect switch	17
2 Block diagram of a grid-connected PV system with electromechanical safety disconnect	19
A.1 Block and interface diagram of a photovoltaic system	21
A.2 PV power-generating system major functional elements, subsystems and power-flow diagram	23
Annexes	
A PV system and interface	21
B Bibliography	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) – CARACTÉRISTIQUES DE L'INTERFACE DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU

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 1727 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
82/122/DIS	82/138/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.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PHOTOVOLTAIC (PV) SYSTEMS –
CHARACTERISTICS OF THE UTILITY INTERFACE**

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 1727 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
82/122/DIS	82/138/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.

Annexes A and B are for information only.

SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES (PV) – CARACTÉRISTIQUES DE L'INTERFACE DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU

1 Domaine d'application

Cette norme internationale concerne les exigences relatives à l'interface de raccordement entre les systèmes PV et le réseau, et en fournit les recommandations techniques.

NOTE – Les exigences relatives à l'interface peuvent varier, lorsque les systèmes de stockage sont incorporés, ou lorsque les signaux de commande pour le fonctionnement des systèmes PV sont fournis par le réseau.

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 555-2: 1982, *Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues – Deuxième partie: Harmoniques*

CEI 555-3: 1982, *Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues – Troisième partie: Fluctuations de tension*

CEI 1173: 1992, *Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie - Guide*

CEI 1277: 1995, *Systèmes photovoltaïques (PV) terrestres – Généralités et guide*

CIGRE 123: 1992, *Équipements produisant des harmoniques et conditions régissant leur raccordement à l'alimentation*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Champ photovoltaïque

Ensemble de tous les champs de modules solaires faisant partie d'un système PV donné (voir CEI 1277).

3.2 Interface courant continu (c.c.)

Raccordement entre le champ photovoltaïque et l'entrée du sous-système de conditionnement d'énergie électrique.

PHOTOVOLTAIC (PV) SYSTEMS – CHARACTERISTICS OF THE UTILITY INTERFACE

1 Scope

This International Standard addresses the interface requirements between the PV system and the utility, and provides technical recommendations.

NOTE – Interface requirements may vary when storage systems are incorporated or when control signals for PV system operation are supplied by the utility.

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 555-2: 1982, *Disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment – Part 2: Harmonics*

IEC 555-3: 1982, *Disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment – Part 3: Voltage fluctuations*

IEC 1173: 1992, *Overvoltage protection for photovoltaic (PV) power generating systems – Guide*

IEC 1277:1995, *Terrestrial photovoltaic (PV) power generating systems – General and guide*

CIGRE 123:1992, *Equipment producing harmonics and conditions governing their connection to the main power supply*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard the following definitions apply.

3.1 Array field

The aggregate of all solar photovoltaic arrays within a given system (see IEC 1277).

3.2 Direct current (d.c.) interface

The connections between the array field and the input of the power-conditioning sub-system.