

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61194**

Première édition  
First edition  
1992-12

---

---

**Paramètres descriptifs des  
systèmes photovoltaïques autonomes**

**Characteristic parameters  
of stand-alone photovoltaic (PV) systems**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61194: 1992

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> 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  
61194**

Première édition  
First edition  
1992-12

---

---

**Paramètres descriptifs des  
systèmes photovoltaïques autonomes**

**Characteristic parameters  
of stand-alone photovoltaic (PV) systems**

© IEC 1992 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 Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**N**

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
Pages	
1 Domaine d'application .....	6
2 Description du système photovoltaïque .....	6
2.1 Champ photovoltaïque .....	6
2.1.1 Modules .....	6
2.1.2 Panneaux .....	6
2.1.3 Champ de modules .....	8
2.1.4 Champ photovoltaïque .....	8
2.1.5 Orientation .....	8
2.2 Sous-système de stockage .....	8
2.2.1 Élément .....	8
2.2.2 Batterie .....	10
2.2.3 Unité de gestion du stockage .....	10
2.3 Gestion et transformation de l'énergie .....	12
2.3.1 Onduleur .....	12
2.3.2 Autres dispositifs .....	12
2.4 Charges .....	12
2.4.1 Ensemble des charges .....	12
2.4.2 Chacune des charges .....	14
2.5 Générateurs d'appoint .....	14
2.6 Schéma du système électrique .....	14
2.6.1 Schéma général .....	14
2.6.2 Câblage du champ de module Schéma avec diodes .....	14
2.6.3 Dispositifs de protection et de sécurité Schéma général .....	14
3 Paramètres d'environnement .....	16
3.1 Périodes des temps considérées .....	16
3.1.1 Période de référence .....	16
3.1.2 Périodes d'utilisation prévue .....	16
3.2 Site .....	16
3.3 Données pyranométriques de référence .....	18
4 Paramètres de performance .....	18
4.1 Performances instantanées (en termes de puissance) .....	20
4.1.1 Champ photovoltaïque .....	20
4.1.2 Unité de gestion du stockage .....	20
4.1.3 Sous-système de stockage .....	22
4.2 Performances cumulées sur une période de temps (en termes d'énergie) .....	22
4.2.1 Performances sur une courte période .....	22
4.2.2 Performances sur une longue période (période de référence) .....	22
Annexe A – Composants d'un champ photovoltaïque et d'un sous-système de stockage .....	26

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 Scope .....	7
2 PV-system description .....	7
2.1 Array field .....	7
2.1.1 Modules .....	7
2.1.2 Panels .....	7
2.1.3 Array .....	9
2.1.4 Array field .....	9
2.1.5 Orientation .....	9
2.2 Storage sub-system .....	9
2.2.1 Cell .....	9
2.2.2 Battery .....	11
2.2.3 Storage control unit .....	11
2.3 Energy control and conversion .....	13
2.3.1 Inverter .....	13
2.3.2 Other devices .....	13
2.4 Loads .....	13
2.4.1 Entire load .....	13
2.4.2 Each load .....	15
2.5 Backup generators .....	15
2.6 System electrical layout .....	15
2.6.1 Schematic block diagram .....	15
2.6.2 Array cabling (schematic block diagram with diodes) .....	15
2.6.3 Protection and safety devices – Overall layout .....	15
3 Environmental parameters .....	17
3.1 Time periods to be considered .....	17
3.1.1 Reference period .....	17
3.1.2 Period of intended use .....	17
3.2 Site .....	17
3.3 Reference pyranometric data .....	19
4 Performance parameters .....	19
4.1 Instantaneous performance (power related) .....	21
4.1.1 Array field .....	21
4.1.2 Storage control unit .....	21
4.1.3 Storage sub-system .....	23
4.2 Cumulative performance during a time period (energy related) .....	23
4.2.1 Short-term performance .....	23
4.2.2 Long-term performance (during reference period(s)) .....	23
Annex A – Array field and storage sub-system components .....	27

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## PARAMÈTRES DESCRIPTIFS DES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES

### 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 1194 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)52	82(BC)73

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

**CHARACTERISTIC PARAMETERS OF  
STAND-ALONE PHOTOVOLTAIC (PV) SYSTEMS**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide 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 1194 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)52	82(CO)73

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.

# PARAMÈTRES DESCRIPTIFS DES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES AUTONOMES

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les principaux paramètres électriques, mécaniques et d'environnement qui sont nécessaires à la description et à l'analyse du fonctionnement des systèmes photovoltaïques autonomes. Les paramètres donnés dans la liste sont présentés dans un format normalisé destiné à l'analyse des performances et de la fourniture:

- mesure des performances sur site sur une courte ou longue durée d'un système photovoltaïque;
- comparaison entre les performances sur site prévues et mesurées du système, les deux étant extrapolées aux conditions d'essais normalisées STC.

Des documents spécialisés concernant les applications et/ou les utilisations spécifiques (conception, performances prévues et mesurées) peuvent être élaborés si nécessaire.

NOTE - Les paramètres obligatoires, lorsqu'ils sont applicables, sont encadrés dans les figures et dans le texte. Les paramètres optionnels recommandés sont également donnés.

Exemple

$U_N$	Tension nominale
-------	------------------

paramètre obligatoire

$W$  Poids

paramètre optionnel

La numérotation des paragraphes est arbitraire et peut être différente dans les fiches de données spécifiques.

## 2 Description du système photovoltaïque

### 2.1 Champ photovoltaïque

Voir l'annexe A pour un exemple des composants du champ photovoltaïque.

#### 2.1.1 Modules

Caractéristiques définies dans les fiches de données

$P_{max}$	puissance crête aux conditions de référence	(W)
$A_m$	surface hors-tout (y compris le cadre)	(m <sup>2</sup> )

#### 2.1.2 Panneaux

$n$  nombre de modules par panneau

$A_p$  surface hors-tout d'un panneau (y compris le cadre, les espaces entre modules, les réflecteurs, etc.) (m<sup>2</sup>)



## CHARACTERISTIC PARAMETERS OF STAND-ALONE PHOTOVOLTAIC (PV) SYSTEMS

### 1 Scope

This International Standard defines the major electrical, mechanical and environmental parameters for the description and performance analysis of stand-alone photovoltaic systems. The parameters as listed are presented in a standard format for the purposes of procurement and performance analysis:

- measurement of short- and long-term on-site photovoltaic-system performance;
- comparison between on-site measured and projected performance, both extrapolated to standard test conditions (STC).

Specialized documents related to specific applications and/or to specific uses (designing, performance prediction and measurement) may be issued, if necessary.

NOTE - The minimum requirements, when applicable, are represented in boxes in the figures and the text. Recommended optional requirements are also given.

Example

$U_N$	nominal voltage
-------	-----------------

minimum requirement

$W$  Weight

optional requirement

The numbering of subclauses is arbitrary and may not be the same for specific data sheets.

### 2 PV-system description

#### 2.1 Array field

See annex A for example of array field components.

##### 2.1.1 Modules

Its characteristics as defined by the data sheets

$P_{\max}$	peak power at STC	(W)
$A_m$	overall area (including frame)	(m <sup>2</sup> )

##### 2.1.2 Panels

$n$  number of modules in a panel

$A_p$  overall panel area (including frame, module inter spacing, reflectors, etc.) (m<sup>2</sup>)

### 2.1.3 Champ de modules

$N_M$	nombre de modules	
$A_a$	surface hors-tout	(m <sup>2</sup> )

### 2.1.4 Champ photovoltaïque

$N_m$	Nombre total de modules
-------	-------------------------

$N_p$  Nombre total de panneaux dans le champ photovoltaïque

$$N_p = N_m / n$$

$P_0$	puissance nominale crête $P_0 = N_m \cdot P_{\max}$	(W)
$A$	surface hors-tout A est égal à la somme des surfaces des champs de modules	(m <sup>2</sup> )
–	vitesse du vent à la conception	(m.s <sup>-1</sup> )
–	charge de neige à la conception	(kg. m <sup>-2</sup> )
$U_0$	tension en circuit ouvert	(V)

### 2.1.5 Orientation

$\beta$	inclinaison par rapport à l'horizontale	(degrés)
$\alpha$	azimut par rapport au sud dans l'hémisphère nord et au nord dans l'hémisphère sud, négatif vers l'est et positif vers l'ouest	(degrés)
–	poursuite du soleil si applicable	
–	orientation ajustable, si applicable (nombre d'ajustements par an et durée de chaque période)	

## 2.2 Sous-système de stockage

Voir l'annexe A pour un exemple des composants du sous-système de stockage.

### 2.2.1 Élément

Caractéristiques définies en fiches de données:

$U_n$	tension nominale	(V)
$C_{10}$	capacité nominale	(Ah)
$C_{100}$	capacité assignée (100 h taux)	(Ah)
–	type d'élément électrochimique	

### 2.1.3 Array

$N_M$	number of modules	
$A_a$	overall area	(m <sup>2</sup> )

### 2.1.4 Array field

$N_m$	total number of modules
-------	-------------------------

$N_p$  total panel number in PV array field

$$N_p = N_m / n$$

$P_0$	nominal peak power	(W)
	$P_0 = N_m \cdot P_{\max}$	
$A$	overall area A equals the sum of array areas	(m <sup>2</sup> )
–	design wind speed	(m.s <sup>-1</sup> )
–	design snow load	(kg.m <sup>-2</sup> )
$U_0$	open-circuit voltage	(U)

### 2.1.5 Orientation

$\beta$	titled angle from horizontal	(degrees)
$\alpha$	azimuth	(degrees)
	from south in northern hemisphere, from north in southern hemisphere, negative to east, positive to west	
–	tracking, if applicable	
–	adjustable orientation, if applicable (number of the yearly adjustments and duration of each period)	

## 2.2 Storage sub-system

See annex A for example of storage sub-system components.

### 2.2.1 Cell

Its characteristics as defined by the data sheets

$U_n$	nominal voltage	(U)
$C_{10}$	nominal capacity	(Ah)
$C_{100}$	rated capacity (100 h rate)	(Ah)
–	type of electrochemical cell	

## 2.2.2 Batterie

$n_c$	nombre d'éléments connectés en série	
$n_b$	nombre d'éléments connectés en parallèle	
$U_B$ ou $U_N$	tension nominale	(U)
$U_B = n \cdot U_N$		
$U_f$	tension en fin de décharge	(V)
$C_{100}$	capacité d'un élément (à raison de 100 h)	(Ah)
	à la température nominale	(°C)
$W$	poids	(kg)
$V$	volume	(m <sup>3</sup> )

## 2.2.3 Unité de gestion du stockage

Caractéristiques définies en fiches de données

–	présence d'un dispositif de gestion de surcharge	
–	présence d'un dispositif de gestion de décharge profonde	
–	présence de dispositifs de pilotage et de sécurité	
$U_s$	tension nominale	(U)
$U_{max}$	tension maximale d'entrée	(U)
–	puissance maximale contrôlée pendant la charge et la décharge	(W)
–	intensités maximales contrôlées pendant la charge et la décharge	(A)

## 2.2.2 Battery

$n_c$	number of cells (series connected)	
$n_b$	number of batteries connected in parallel	
$U_B$ or $U_N$	nominal voltage	(U)
$U_B = n \cdot U_N$		
$U_f$	final voltage at end of discharge voltage	(V)
$C_{100}$	rated capacity (100 h rate)	(Ah)
	at nominal temperature	(°C)

W weight (kg)

V volume (m³)

## 2.2.3 Storage control unit

Its characteristics as defined by the data sheets

–	presence of over charging control device
–	presence of deep discharge control device

– presence of monitoring and safety devices

$U_s$	nominal voltage	(U)
$U_{max}$	maximum input voltage	(U)
–	maximum controlled power during charge and discharge	(W)
–	maximum controlled currents during charge and discharge	(A)

## 2.3 Gestion et transformation de l'énergie

### 2.3.1 Onduleur

Ses caractéristiques sont définies en fiches de données.

–	puissance nominale de sortie	(W)
–	puissance maximale de sortie et période de temps spécifiée autorisée	(W)
$U_i$	tension d'entrée	(U)
$U_{imax}$	tension d'entrée maximale	(U)
$U_{imin}$	tension d'entrée minimale	(U)
$U_o$	tension de sortie	(U)
$f$	fréquence	(Hz)
–	forme d'onde	
–	nombre de phases	
–	distorsion harmonique totale	

### 2.3.2 Autres dispositifs

(Poursuite du point de puissance maximale – MPPT – convertisseurs, CC/CC, etc.)

Leurs caractéristiques sont définies en fiches de données.

–	puissance nominale de sortie	(W)
–	tension d'entrée	(V)
–	tension de sortie nominale	(V)
$U_{min}$ , $U_{max}$	tensions d'entrée minimale et maximale	(U)
$I_{min}$ , $I_{max}$	intensités d'entrée minimale et maximale	(A)
–	fréquence (état stable)	

NOTE - Pour 2.3.1 et 2.3.2, la définition des caractéristiques dans une publication CEI est à l'étude.

## 2.4 Charges

### 2.4.1 Ensemble des charges

–	profil de la demande en énergie globale nominale pendant la période de référence	
–	puissance maximale prévisionnelle requise	(W)
–	intensités minimale et maximale prévisionnelles	(A)
–	tensions minimale et maximale admissibles	(V)

## 2.3 Energy control and conversion

### 2.3.1 Inverter

Its characteristics as defined by the data sheets

–	nominal output power	(W)
–	maximum output power and specified time period allowed	(W)
$U_i$	input voltage	(U)
$U_{i\max}$	maximum input voltage	(U)
$U_{i\min}$	minimum input voltage	(U)
$U_o$	output voltage	(U)
$f$	frequency	(Hz)
–	type of wave	
–	number of phases	
–	total harmonic distortion	

### 2.3.2 Other devices

(Maximum power point tracking – MPPT – DC/DC convertors, etc.)

Their characteristics as defined by the data sheets

–	nominal output power	(W)
–	input voltage	(V)
–	nominal output voltage	(V)
$U_{\min}, U_{\max}$	maximum and minimum input voltages	(U)
$I_{\min}, I_{\max}$	maximum and minimum input currents	(A)
–	frequency (steady state)	

NOTE - For 2.3.1 and 2.3.2 characteristics are as defined in IEC publications (under consideration).

## 2.4 Loads

### 2.4.1 Entire load

–	nominal global energy demand profile during reference time period	
–	maximum projected required power	(W)
–	maximum and minimum projected currents	(A)
–	minimum and maximum allowed voltage	(V)

### 2.4.2 Chacune des charges

Leurs caractéristiques sont définies dans les fiches de données.

- tension d'entrée nominale (U)
- tensions d'entrée minimale et maximale (U)
- puissance d'entrée nominale (W)
- puissance d'entrée maximale (W)
- courant d'entrée nominal (A)
- courant d'entrée maximal (et durée) (A)
- $\cos \phi$  nominal, si applicable
- caractéristiques de la charge (puissance constante, impédance constante, etc.)
- type
- forme de l'énergie finale (électrique, mécanique, thermique, de rayonnement, hydraulique ...)

### 2.5 Générateurs d'appoint

–	type et fonctions	
–	puissance nominale	(W)
–	tension nominale	(U)

NOTE - Un générateur d'appoint n'est pas prévu pour contribuer à la production totale d'énergie électrique pendant la période de référence.

### 2.6 Schéma du système électrique

2.6.1	Schéma général
2.6.2	Câblage du champ de module Schéma avec diodes
2.6.3	Dispositifs de protection et de sécurité Schéma général

avec localisation des:	
–	protections du matériel
–	protections des personnes
–	protections foudre et surtension
–	mises à la terre

- autres



### 2.4.2 Each load

Their characteristics as defined by the data sheets.

- nominal input voltage (U)
- minimum and maximum input voltages (U)
- nominal input power (W)
- maximum input power (W)
- nominal input current (A)
- maximum input current (and duration) (A)
- nominal  $\cos \varphi$ , if applicable
- load characteristics (constant power, constant impedance, etc.)
- type
- form of end-use energy (electrical, mechanical, thermal, radiant, hydraulic . . .)

### 2.5 Backup generators

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| – type and functions |     |
| – nominal power      | (W) |
| – nominal voltage    | (U) |

NOTE - A backup generator is not designed to contribute to the total electrical energy delivery during the reference period.

### 2.6 System electrical layout

- |       |  |
|-------|--|
| 2.6.1 | Schematic block diagram                                |
| 2.6.2 | Array cabling<br>(schematic block diagram with diodes) |
| 2.6.3 | Protection and safety devices – Overall layout         |

with location of:

- |   |
|---|
| – equipment protections                 |
| – personnel protections                 |
| – overvoltage and lightning protections |
| – grounding                             |
- others

### 3 Paramètres d'environnement

#### 3.1 Périodes des temps considérées

##### 3.1.1 Période de référence

Période qui a servi de base au dimensionnement du système photovoltaïque et au cours de laquelle les performances prévisionnelles doivent être atteintes.  $N_h$  (h) et  $N_d$  (jours).

Dans le cas où la période de référence est supérieure à 3 mois, il est recommandé de donner les performances moyennes et mensuelles.

##### 3.1.2 Périodes d'utilisation prévue

Périodes pendant lesquelles l'énergie fournie par le système photovoltaïque peut être utilisée. Elles peuvent être:

- journalières
- hebdomadaires
- saisonnières

#### 3.2 Site

–	latitude, longitude	(degrés)
–	altitude (altitude obligatoire si limites imposées)	(m)
$T_{amd}$	température ambiante moyenne diurne sur la période de référence	(°C)
$T_{amj}$	température ambiante moyenne journalière sur la période de référence	(°C)
–	température ambiante maximale sur le site*	(°C)
–	température ambiante minimale sur le site*	(°C)
$V_{max}$	vitesse maximale du vent sur le site*	(m.s <sup>-1</sup> )
* sur la période de référence		
–	vitesse du vent, moyenne sur l'année	(m. s <sup>-1</sup> )
–	plan de masse	
–	surface au sol occupée par le système photovoltaïque	(m <sup>2</sup> )

NOTE - Ces paramètres peuvent être déterminés d'un commun accord et, si un site spécifique est connu, ils devraient se rapprocher le plus possible des données météorologiques existantes, et/ou des codes de définition locale.

### 3 Environmental parameters

#### 3.1 Time periods to be considered

##### 3.1.1 Reference period

Time period being used to calculate and design the PV-system. Projected performance shall be obtained during this period.  $N_h$  (hours) and  $N_d$  (days).

In the case where the reference period is longer than three months, it is recommended to give mean and monthly performances.

##### 3.1.2 Period of intended use

During such a period energy delivered by the PV-system is expected to be consumed. Such periods could be based on:

- days
- weeks
- seasons

#### 3.2 Site

-	latitude, longitude	(degrees)
---	---------------------	-----------

- |   |   |     |
|---|---|-----|
| - | altitude<br>(mandatory if limits are imposed) | (m) |
|---|---|-----|

$T_{amd}$	mean daylight ambient temperature during the reference time period	(°C)
$T_{amj}$	mean daily ambient temperature during the reference time period	(°C)
-	on site maximum ambient temperature*	(°C)
-	on site minimum ambient temperature*	(°C)
$V_{max}$	on site maximum wind speed*	(m.s <sup>-1</sup> )
* during the reference period		

- |   |                                       |                      |
|---|---------------------------------------|----------------------|
| - | mean annual wind speed                | (m.s <sup>-1</sup> ) |
| - | overall site layout                   |                      |
| - | ground area occupied by the PV-System | (m <sup>2</sup> )    |

NOTE - These parameters may be determined by mutual agreement and should be, if a specific site is known, in the closest accordance with available meteorological data and/or local design codes.

### 3.3 Données pyranométriques de référence

$G$	irradiation globale sur le plan horizontal	$(\text{kW} \cdot \text{m}^{-2})$
$H$	irradiation globale sur le plan horizontal	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2})$

on utilisera les abréviations suivantes:

$I$	dans le plan des modules
dir	direct
dif	diffus
N	normal

Deux courbes considérées comme des courbes de référence doivent être définies d'un commun accord entre le fabricant et l'acheteur du système photovoltaïque:

$G$	irradiation globale sur le plan horizontal en fonction du temps dans une journée	$(\text{W} \cdot \text{m}^{-2})$
$G_l$	irradiation totale dans le plan des modules en fonction du temps dans une journée	$(\text{W}/\text{m}^2)$

Ces deux courbes doivent être représentatives d'une journée moyenne. (Voir également «Solar day» (Journée solaire), publication CEI à l'étude.)

$H$	irradiation globale journalière moyenne sur le plan horizontal dans la période de référence	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$
$H_l$	irradiation globale journalière moyenne dans le plan des modules dans la période de référence	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$
$H_{\text{ldif}}$	irradiation diffuse journalière moyenne dans le plan des modules dans la période de référence	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$
$H_{\text{lmax}}$	irradiation totale journalière maximale (au moins une fois par période de référence dans le plan des modules	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$
$J_0$	nombre de jours consécutifs sans irradiation directe, se produisant au moins une fois par an, et période probable d'occurrence dans l'année.	

## 4 Paramètres de performance

Tous les paramètres introduits dans la section suivante peuvent être obtenus soit pendant la phase de conception, soit en tant que résultats de tests d'évaluation.

Les informations suivantes ne sont pas fournies:

- méthode de calcul pour obtenir les paramètres mentionnés ci-dessus,
- méthode d'extrapolation par rapport aux conditions de référence,
- limites d'acceptation (précision, tolérance, etc.) des paramètres obtenus au cours des vérifications.

### 3.3 Reference pyranometric data

$G$	global irradiance on horizontal plane	$(\text{kW} \cdot \text{m}^{-2})$
$H$	global irradiation on horizontal plane	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2})$

and the following indexes will be used:

$I$	in plane
dir	direct
dif	diffuse
N	normal

Two curves shall be defined, considered as reference curves by agreement between manufacturer and purchaser of the PV-System:

$G$	global irradiance on horizontal plane versus time during a day	$(\text{W} \cdot \text{m}^{-2})$
$G_i$	in plane total irradiance versus time during a day	$(\text{W}/\text{m}^2)$

These two curves shall be representative of a mean day. (See also "Solar day", IEC publication under consideration.)

$H$	mean horizontal daily global irradiation during the reference period	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ per day})$
$H_i$	mean in plane daily global irradiation during the reference period	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ per day})$

$H_{\text{dif}}$	mean in plane daily diffuse irradiation during the reference period	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ per day})$
------------------	---	--

$H_{\text{imax}}$	maximum in plane daily total irradiation occurring at least one time in the reference period	$(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ by day})$
-------------------	--	---

$J_0$	number of consecutive days without direct irradiation, occurring at least one time during the year and probable period during the year	
-------	--	--

## 4 Performance parameters

All the parameters introduced in the following section may be obtained either during the design stage or as the result of evaluation tests.

The following are not provided:

- methods of computation to obtain the above-mentioned parameters,
- methods of extrapolation to the reference conditions,
- limits of acceptance (accuracy, tolerance, etc.) of parameters resulting from checking.

Les informations ci-dessus peuvent faire l'objet d'un agrément entre le fournisseur et l'utilisateur du système photovoltaïque ou encore être basées sur des normes soit existantes, soit à établir (CEI à l'étude).

#### 4.1 Performances instantanées (en termes de puissance)

##### 4.1.1 Champ photovoltaïque

Courbes nominales et/ou minimales à l'extrémité du champ photovoltaïque, en amont de l'unité de stockage, en amont de l'onduleur et des charges, et pour les conditions suivantes d'éclairement et de température:

a) éclairement dans le plan des modules:

valeurs:  $1\,000\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$   
 $800\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$   
 $500\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

b) température de la cellule correspondante:

$T_c$  pour  $T_{\text{amb}} = 20\text{ °C}$  et une vitesse du vent de  $1\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$T_{c1000}$

$T_{c800} = NOCT$

$T_{c500}$

Valeurs complémentaires d'éclairement recommandées:

$250\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

$100\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

##### 4.1.2 Unité de gestion du stockage

(U) (V)  
 Seuils de régulation de la tension  
 à  $T_{\text{amb}} = 20\text{ °C}$ ,  $T_{\text{amb}} \text{ max.}$  et  $T_{\text{amb}} \text{ min.}$

$U_{\text{alh}}$  tension d'alarme haute

$U_h$  tension de seuil haut\* (tension de déclenchement de la charge)

$U_R$  tension de régulation (tension de réenclenchement de la charge)

$U_N$  tension nominale

$U_r$  tension de réenclenchement\* de la décharge

$U_{\text{alb}}$  tension d'alarme basse

$U_b$  tension de seuil bas\* (tension de déclenchement de la décharge)

\* Obligatoire si ces tensions existent.

The above information may be subject to agreement between the manufacturer and the purchaser of the PV-System, or else based on standards whether existing or yet to be laid down (IEC publication under consideration).

#### 4.1 *Instantaneous performance (power related)*

##### 4.1.1 *Array field*

Nominal and/or minimum PV curves at the end of array field, before storage unit and before inverter and loads, for following irradiance and temperature conditions:

##### a) in plane irradiance

values:  $1\,000\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$   
 $800\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$   
 $500\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

##### b) corresponding cell temperature

$T_c$  for  $T_{\text{amb}} = 20\text{ °C}$  and wind speed of  $1\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

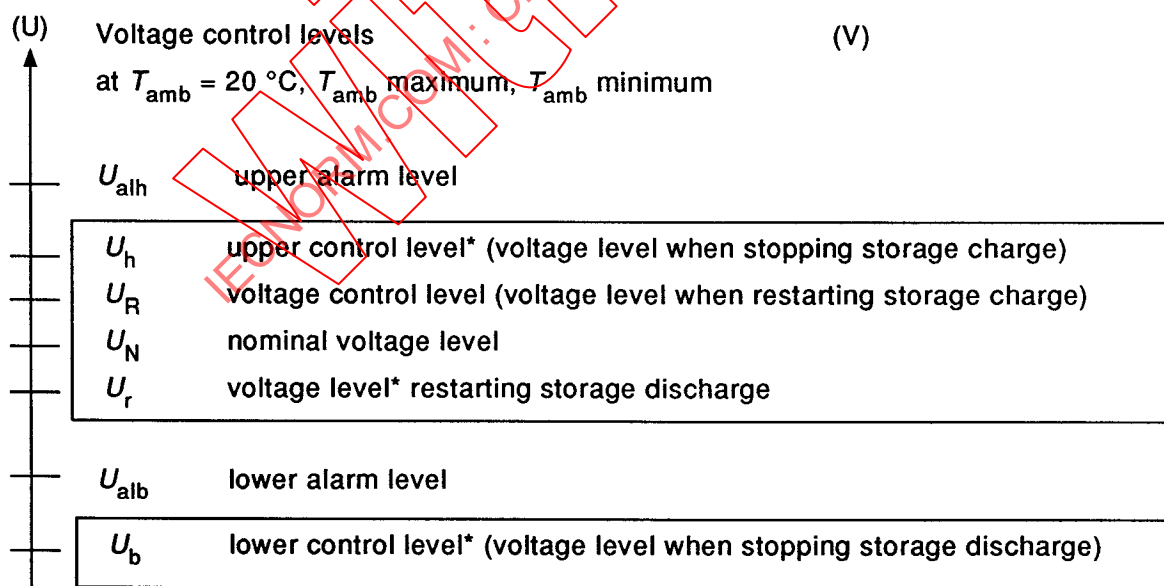
$T_{c1000}$   
 $T_{c800} = NOCT$   
 $T_{c500}$

Recommended additional irradiance values

$250\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

$100\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

##### 4.1.2 *Storage control unit*



\* Mandatory when these levels exist.

- mode de gestion

- profondeur de décharge des batteries

#### 4.1.3 Sous-système de stockage

à  $T_{ami}$  et dans les conditions définies en 2.4

$D_d$	niveau maximal de décharge journalière	(en % de $C_{100}$ )
$D_a$	niveau maximal de décharge annuelle	(en % de $C_{100}$ )
à ce niveau de décharge, la tension de l'unité de stockage doit être supérieure à $U_b$		

#### 4.2 Performances cumulées sur une période de temps (en termes d'énergie)

Si ce n'est pas spécifié, les valeurs prévues des performances de fonctionnement pendant ces périodes sont établies avec les générateurs d'appoint déconnectés.

##### 4.2.1 Performances sur une courte période

Les valeurs prévues définies ci-dessous doivent être établies pour les irradiances totales suivantes:

$$H_i \quad (\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$$

$$H_{iM} = 1,2 H_i \quad (\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$$

$$H_{im} = 0,8 H_i \quad (\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \text{ par jour})$$

Les paramètres à fournir sont:

les énergies électriques fournies par le champ de modules, à la température ambiante  $T_{am}$  avec une vitesse du vent de  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  et dans les conditions suivantes:

- mesure en amont du stockage de l'onduleur ou des charges
- les pertes de câblage et les pertes dues aux diodes sont incluses
- tension du champ photovoltaïque égale à la tension nominale imposée par les charges et/ou l'unité de stockage pendant toute la période de temps considérée.

##### 4.2.2 Performances sur une longue période (période de référence)

Les paramètres suivants doivent être spécifiés:

a) énergies

Les irradiances à prendre en compte sont:

$H_{lrp}$  somme des irradiances totales reçues dans le plan des modules pendant la période de référence  $(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2})$

$$H_{lrp} = \sum H_i$$

$H_{rp}$  somme des irradiances globales reçues sur un plan horizontal pendant la période de référence  $(\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2})$

$$H_{rp} = \sum H$$