

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Classification of environmental conditions –  
Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and  
temperature**

**Classification des conditions d'environnement –  
Partie 2-4: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Rayonnement  
solaire et température**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-5781-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD .....	3
1 Scope .....	5
2 Normative references .....	5
3 Terms and definitions .....	5
4 General .....	5
5 Solar radiation physics .....	6
6 Levels of global radiation .....	7
6.1 Maximum levels .....	7
6.2 Mean monthly and annual global solar radiation .....	7
6.3 Simultaneous values of maximum air temperatures and solar radiation .....	8
6.4 World distribution of daily global irradiation .....	8
7 Minimum levels of atmospheric radiation at night .....	8
Annex A (informative) World distribution of daily global irradiation .....	10
Bibliography .....	15
Figure 1 – Spectra of electromagnetic radiation from the Sun and the surface of the Earth .....	9
Figure A.1 – Mean relative global irradiation for the month of June (in %) .....	12
Figure A.2 – Mean relative global irradiation for the month of December (in %) .....	13
Figure A.3 – Mean relative global irradiation for the year (in %) .....	14
Table 1 – Typical peak values of global irradiance (in W/m <sup>2</sup> from a cloudless sky) .....	7
Table A.1 – Mean daily extra-terrestrial global irradiation (kWh/m <sup>2</sup> ) .....	11

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

### Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60721-2-4 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987 and Amendment 1:1988. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Figures updated including the addition of global irradiation information,
- b) Format updated.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
104/800/FDIS	104/803/RVD

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60721 series, published under the general title *Classification of environmental conditions*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## **CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –**

### **Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature**

#### **1 Scope**

This part of IEC 60721 presents a broad division into types of solar radiation areas. It is intended to be used as part of the background material when selecting appropriate severities of solar radiation for product applications.

All types of geographical areas are covered, except areas with altitudes above 5 000 m.

This document also serves to define limiting severities of solar radiation to which products are liable to be exposed during transportation, storage and use.

#### **2 Normative references**

There are no normative references in this document.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	17
1 Domaine d'application .....	19
2 Références normatives .....	19
3 Termes et définitions .....	19
4 Généralités .....	19
5 Physique héliothermique.....	20
6 Niveaux de rayonnement global.....	21
6.1 Niveaux maximaux.....	21
6.2 Rayonnement solaire global moyen, mensuel et annuel .....	22
6.3 Valeurs simultanées des températures maximales de l'air et du rayonnement solaire.....	22
6.4 Distribution mondiale de l'exposition énergétique globale journalière .....	22
7 Niveaux minimaux de rayonnement atmosphérique nocturne .....	22
Annexe A (informative) Distribution mondiale de l'exposition énergétique globale journalière .....	24
Bibliographie.....	29
Figure 1 – Spectres de rayonnement électromagnétique en provenance du Soleil et de la surface de la Terre.....	23
Figure A.1 – Valeur moyenne de l'exposition énergétique globale relative pour le mois de juin (en %) .....	26
Figure A.2 – Valeur moyenne de l'exposition énergétique globale relative pour le mois de décembre (en %) .....	27
Figure A.3 – Valeur moyenne de l'exposition énergétique globale relative pour l'année (en %).....	28
Tableau 1 – Valeurs typiques maximales de l'éclairement énergétique global (en $W/m^2$ dans un ciel sans nuage) .....	21
Tableau A.1 – Valeur moyenne journalière de l'exposition énergétique globale extraterrestre ( $kWh/m^2$ ).....	25

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

#### Partie 2-4: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Rayonnement solaire et température

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60721-2-4 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987 et l'Amendement 1:1988. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Mise à jour des figures incluant l'ajout d'informations sur l'exposition énergétique globale,
- b) Mise à jour du format.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/800/FDIS	104/803/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60721, publiées sous le titre général *Classification des conditions d'environnement*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.



## **CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –**

### **Partie 2-4: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Rayonnement solaire et température**

#### **1 Domaine d'application**

Cette partie de l'IEC 60721 présente une large division en types de zones de rayonnement solaire. Elle est destinée à faire partie de la documentation de base pour choisir des sévérités appropriées de rayonnement solaire pour l'application aux produits.

Tous les types de zones géographiques sont couverts, sauf les zones situées à plus de 5 000 m d'altitude.

Le présent document sert également à définir les sévérités limites du rayonnement solaire auquel les produits sont susceptibles d'être exposés durant le transport, le stockage et la mise en œuvre.

#### **2 Références normatives**

Le présent document ne contient aucune référence normative.