



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Environmental testing –

Part 2-5: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing

Essais d'environnement –

Partie 2-5: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire simulé au niveau du sol et guide pour les essais de rayonnement solaire

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 19.040

ISBN 978-2-88910-035-4

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION	5
1 Scope and object.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	6
4 General	7
4.1 Irradiance.....	7
4.2 Spectral distribution	7
5 Conditioning.....	8
5.1 General.....	8
5.2 Temperature.....	8
5.3 Humidity.....	9
5.4 Ozone and other contaminating gases.....	9
5.5 Surface contamination	9
5.6 Mounting of specimen.....	9
5.7 Test facility.....	9
5.8 Test apparatus.....	9
6 Initial measurement	10
7 Testing	10
7.1 General.....	10
7.2 Procedure A – 24 h cycle, 8 h irradiation and 16 h darkness, repeated as required	10
7.3 Procedure B – 24 h cycle, 20 h irradiation and 4 h darkness, repeated as required	10
7.4 Procedure C – Continuous irradiation as required.....	11
8 Final measurements.....	12
9 Information to be given in the relevant specification	12
10 Information to be given in the test report	13
Annex A (informative) Interpretation of results	14
Annex B (informative) Radiation source	16
Annex C (informative) Instrumentation	17
Bibliography.....	19
Figure 1 – Global solar spectral irradiance at the earth’s surface for relative air mass	8
Figure 2 – Test procedures A, B and C	11
Table 1 – Spectral energy distribution.....	8
Table C.1 – Calculated spectral distribution values.....	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-5: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing

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 60068-2-5 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition of IEC 60068-2-5, published in 1975, and IEC 60068-2-9, published in 1975, and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

This second edition of IEC 60068-2-5 will make the reading much easier, partly because it includes guidance for solar radiation testing, previously published in a separate publication, IEC 60068-2-9, and partly because it now allows the use of all lamps specified in CIE 85 and published in 1985 by the International commission on Illumination.

This is a preview of "IEC 60068-2-5 Ed. 2...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

FDIS	Report on voting
104/500/FDIS	104/515/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.

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

A list of all the parts in the IEC 60068 series, under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

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

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

The contents of the corrigendum of December 2010 have been included in this copy.

This is a preview of "IEC 60068-2-5 Ed. 2...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

INTRODUCTION

This part of IEC 60068 describes methods of simulation designed to examine the effect of solar radiation on equipment and components at the surface of the earth. The main characteristics of the environment to be simulated are the spectral energy distribution of the sun, as observed at the earth's surface, and the intensity of received energy, in combination with controlled temperature conditions. However, it may be necessary to consider a combination of solar radiation with other environments, e.g. temperature, humidity, air velocity, etc.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-5: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing

1 Scope and object

This part of IEC 60068 provides guidance for testing equipment or components under solar radiation conditions.

The purpose of testing is to investigate to what extent the equipment or components are affected by solar radiation.

The method of combined tests detects electrical, mechanical or other physical variations.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

CIE 20:1972, *Recommendation for the integrated irradiance and the spectral distribution of simulated solar radiation for testing purposes*

CIE 85:1985, *Solar spectral irradiance*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60068-1, as well as the following, apply.

3.1

air mass

path length that light from a celestial object takes through the earth's atmosphere relative to the length where air mass = 1

NOTE The air mass is $1/\sin(\gamma)$, where γ is the elevation angle of the sun.

3.2

black standard temperature

BST

characteristic value of the specimen surface temperature

NOTE Black standard temperature as measured by a black standard thermometer (see ISO 4892-1).

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION	23
1 Domaine d'application et objet	24
2 Références normatives.....	24
3 Termes et définitions	24
4 Généralités	25
4.1 Eclairage énergétique	25
4.2 Distribution spectrale.....	25
5 Conditionnement	26
5.1 Généralités.....	26
5.2 Température.....	27
5.3 Humidité	27
5.4 Ozone et autres gaz contaminants.....	27
5.5 Contamination de surface	27
5.6 Montage du spécimen.....	27
5.7 Installation d'essai	27
5.8 Appareillage d'essai	28
6 Mesures initiales	28
7 Essais	28
7.1 Généralités.....	28
7.2 Procédure A – Cycle de 24 h, 8 h d'irradiation et 16 h d'obscurité, répété comme exigé.....	29
7.3 Procédure B – Cycle de 24 h, 20 h d'irradiation et 4 h d'obscurité, répété comme exigé.....	29
7.4 Procédure C – Irradiation en continu comme exigé	29
8 Mesures finales.....	30
9 Renseignements que doit fournir la spécification applicable.....	30
10 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai	31
Annexe A (informative) Interprétation des résultats	32
Annexe B (informative) Source de rayonnement	34
Annexe C (informative) Appareils de mesure.....	35
Bibliographie.....	37
Figure 1 – Eclairage énergétique spectral solaire global à la surface de la terre pour une masse d'air relative de 1	26
Figure 2 – Procédures d'essai A, B et C.....	30
Tableau 1 – Distribution spectrale de l'énergie	26
Tableau C.1 – Valeurs calculées pour la distribution spectrale	36

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-5: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire simulé au niveau du sol et guide pour les essais de rayonnement solaire

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60068-2-5 a été établie par le sous comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 1975, et la CEI 60068-2-9, publiée en 1975. Elle constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

Cette deuxième édition de la CEI 60068-2-5 est beaucoup plus facile à lire en partie grâce à l'intégration des lignes directrices pour l'essai de rayonnement solaire, auparavant publiées dans une norme séparée, CEI 60068-2-9, et en partie par la possibilité d'utiliser désormais toutes les lampes spécifiées dans la CIE 85, publiée en 1985, par la Commission Internationale de l'Eclairage.

This is a preview of "IEC 60068-2-5 Ed. 2...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/500/FDIS	104/515/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60068, présentées sous le titre général *Essais d'environnement*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de décembre 2010 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60068 décrit les méthodes de simulation conçues pour étudier l'effet du rayonnement solaire sur les équipements et les composants qui se trouvent à la surface de la terre. Les principales caractéristiques de l'environnement à simuler sont la distribution spectrale de l'énergie du soleil, telle qu'elle est observée à la surface de la terre, et l'intensité de l'énergie reçue, combinées à des conditions de températures contrôlées. Toutefois, il peut être nécessaire d'examiner la combinaison du rayonnement solaire avec d'autres conditions d'environnement, par exemple la température, l'humidité, la vitesse de l'air, etc.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-5: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire simulé au niveau du sol et guide pour les essais de rayonnement solaire

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60068 donne des lignes directrices pour l'essai d'équipements ou de composants soumis à des conditions de rayonnement solaire.

L'objectif de cet essai est d'étudier dans quelles proportions les équipements ou les composants sont affectés par le rayonnement solaire.

La méthode des essais combinés détecte les variations électriques, mécaniques ou d'autres variations physiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essais B: Froid*

CEI 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CIE 20:1972, *Recommendation for the integrated irradiance and the spectral distribution of simulated solar radiation for testing purposes* (disponible en anglais seulement)

CIE 85:1985, *Solar spectral irradiance*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60068-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

masse d'air

longueur du trajet de la lumière provenant d'un objet céleste et traversant l'atmosphère terrestre par rapport à la longueur lorsque la masse d'air = 1

NOTE La masse d'air vaut $1/\sin(\gamma)$, où γ est l'angle d'élévation du soleil.