



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Classification des conditions d'environnement –
Partie 2-1: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Température
et humidité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 19.040

ISBN 978-2-83220-899-1

**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
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions, abbreviations, quantities and units	6
4 General information regarding data collection and analysis	6
5 General validation process	7
6 Open air climates	8
6.1 General	8
6.2 Environmental parameters	8
6.3 Identification of statistical open-air climates	8
6.4 Map of open-air climates	9
Annex A (informative) Map of climate classification	10
Bibliography	11
Figure A.1 – Climate classifications	10
Table 1 – Climate classifications	7
Table 2 – Climate classification definitions	7
Table 3 – Classification of climates by extreme daily mean values	8
Table 4 – Classification of climates by annual extreme values	8
Table 5 – Classification of climates by absolute extreme value	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity

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 60721-2-1 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 1982 and its amendment 1 (1987), and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are in the definitions of climate types.

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

FDIS	Report on voting
104/610/FDIS	104/617/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 *Classification of environmental conditions*, 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Electrotechnical products are used in almost all areas of the world under varying climatic conditions and have to meet the stresses imposed by these climatic conditions with the necessary reliability. A detailed knowledge of the climatic conditions to which the product will be subjected is necessary in the design stage to ensure that reliability is met.

Data on open-air temperature and humidity have been collected and statistically processed for many years throughout the world. Such data is represented in this part of IEC 60721.

In addition to open-air temperature, temperature stresses on a product depend on a number of other environmental parameters, for example solar radiation, air velocity or heating from adjacent equipment.

The effects of humidity depend on temperature, temperature changes and impurities in the humid air.

In many cases the extremes of temperature and humidity are of great importance even if they occur for a short time. In other cases, where large time constants for heat or water penetration are involved, the mean values of temperature and humidity over a certain period may be more important.

It has therefore been considered useful to present here both the mean value over many years of the annual extreme values of temperature and humidity, which will occur only for short periods (a few hours), and the mean value over many years of the extreme daily mean values of temperature and humidity, which will occur for longer periods.

In order to cover cases where rare events need to be taken into account, the absolute extreme temperatures and humidity levels, observed over a period of many years, have also been presented.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity

1 Scope

This part of IEC 60721 presents classifications of open-air climates in terms of temperature and humidity. It is intended to be used as part of the background material when selecting appropriate temperature and humidity severities for product testing and application.

The climates cover all areas of the world, excluding the central Antarctic and high altitudes (above 5 000 m).

This presentation may be used as background material when issuing climatic environmental classes for product applications.

This standard defines a limited number of open-air climate classifications, in terms of temperature and humidity, which represent the conditions most frequently met by products while being transported, stored, installed and used.

2 Normative references

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

IEC 60721-1:1990, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

IEC/TR 62130, *Climatic field data including validation*

MIL210 *Extreme and Percentile Environmental Reference Tables (ExPERT) database* (Version 1.0 July 1997)

PEARCE, E.A., and SMITH, C.G., *The Hutchinson World Weather Guide* by Helicon Publishing Ltd (ISBN 1-85986-342-6, 2000)

KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B. and RUBEL, F., *World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated: 2006*, Meteorol. Z., 15, 259-263

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives.....	16
3 Termes et définitions, abréviations, grandeurs et unités	16
4 Informations générales relatives aux recueils des données et à leur analyse	17
5 Processus général de validation	17
6 Climats à l'air libre.....	18
6.1 Généralités.....	18
6.2 Agents d'environnement	18
6.3 Identification des climats statistiques à l'air libre	18
6.4 Carte des climats à l'air libre	19
Annexe A (informative) Carte de classification des climats.....	20
Bibliographie.....	21
Figure A.1 – Classifications des climats	20
Tableau 1 – Classifications des climats.....	17
Tableau 2 – Définitions des classifications de climats	18
Tableau 3 – Classification des climats par valeurs extrêmes moyennes journalières	19
Tableau 4 – Classification des climats par valeurs extrêmes annuelles	19
Tableau 5 – Classification des climats par valeurs extrêmes annuelles	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-1: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Température et humidité

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 brevet. La CEI 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 CEI 60721-2-1 a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1982 et son amendement 1 (1987), et constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente figurent dans les définitions des types de climat des types de climats.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/610/FDIS	104/617/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 *Classification des conditions 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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les produits électrotechniques sont utilisés dans presque toutes les régions du monde et dans des conditions climatiques variées; ils doivent résister aux contraintes imposées par ces conditions climatiques, et cela avec la fiabilité requise. Une connaissance détaillée des conditions climatiques auxquelles le produit sera soumis s'avère nécessaire dès le stade de la conception en vue d'assurer que la fiabilité est atteinte.

Des données concernant les valeurs de température et d'humidité à l'air libre sont rassemblées et traitées statistiquement depuis de nombreuses années dans le monde entier. Ces données figurent dans la présente partie de la CEI 60721.

En plus de la température à l'air libre, les contraintes de température sur un produit dépendent d'un certain nombre d'autres agents d'environnement, tels que le rayonnement solaire, la vitesse de l'air ou l'apport de chaleur provenant d'équipement voisins.

Les effets dus à l'humidité dépendent de la température, des variations de température et des impuretés présentes dans l'air humide.

Dans de nombreux cas, les extrêmes de température et d'humidité revêtent une grande importance, même s'ils ne se produisent que pendant une courte période. Dans d'autres cas, lorsque des constantes de temps élevées sont atteintes pour la pénétration de la chaleur ou de l'eau, les valeurs moyennes de la température et de l'humidité sur une certaine période peuvent être plus importantes.

Il a donc été considéré comme utile de présenter ici à la fois la valeur moyenne sur de nombreuses années des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité, qui ne se produisent que pendant de courtes périodes (quelques heures), ainsi que la valeur moyenne sur de nombreuses années des températures et humidités moyennes extrêmes journalières, qui surviennent pendant de plus longues périodes.

Pour couvrir les cas où de très rares événements nécessitent d'être pris en compte, les niveaux de températures et d'humidité extrêmes absolus observés au cours de nombreuses années ont également été présentés.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-1: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Température et humidité

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60721 présente des classifications de climats à l'air libre d'après la température et l'humidité. Elle est destinée à fournir une partie des informations de base dont on a besoin pour choisir les sévérités appropriées de température et d'humidité en vue d'essais de produits et de leur application.

Les climats intéressent toutes les régions du monde, à l'exception de l'Antarctique central et des zones d'altitude élevée (au-dessus de 5 000 m).

Cette présentation doit pouvoir servir de matériau de base à l'élaboration des classes climatiques d'environnement pour l'utilisation de produits donnés.

La présente norme définit un nombre limité de classifications de climats à l'air libre, d'après la température et l'humidité, qui représentent les conditions auxquelles les produits sont le plus fréquemment exposés lorsqu'ils sont transportés, stockés, installés et utilisés.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60721-1:1990, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

IEC/TR 62130, *Climatic field data including validation*
(disponible en anglais seulement)

MIL210, *Extreme and Percentile Environmental Reference Tables (ExPERT) database*
(Version 1.0 July 1997)

PEARCE, E.A., et SMITH, C.G., *Le Hutchinson World Weather Guide* par Helicon Publishing Ltd (ISBN 1-85986-342-6, 2000)

KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B. and RUBEL, F., *World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated: 2006*, Meteorol. Z., 15, 259-263