

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**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

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

3 Terms and definitions, abbreviations, quantities and units

Terms and definitions are defined, in context, throughout the present standard.

4 General information regarding data collection and analysis

Climatic data was collected and validated in IEC/TR 62130. The two principle data sources were the MIL210 ExPERT and The Hutchinson World Weather Guide.

The MIL210 ExPERT database contained daily temperature and humidity data that were collected during 1973–1992. Measurement locations were mainly from airports and major cities worldwide. The total number of sites/stations was 289. The uncertainty of measurements was not documented and the data source contained no data about highest temperature with relative humidity (RH) >95 %.

The Hutchinson World Weather Guide used data provided by the British Meteorological Office. The length of the measured period differed from location to location varying from 2 years to 105 years. Detailed locations and uncertainty of measurement were not documented in the book and there were no data relating to highest temperature with RH >95 %.

As stated in IEC 60721-1, other references were used for comparison purposes of both the climatic classes and the map of climatic classes.

5 General validation process

The high level process for validating the data used to update this standard is given in Figure 4 of IEC 60721-1:1990.

The process has three main phases:

- identify and collect data;
- analyse data and compare to current values;
- update data as appropriate.

As a result of the data collection and analysis, open-air climates have been simplified and revised as shown in Table 1.

Table 1 – Climate classifications

New classifications	Previous IEC 60721-2-1 classes when combined
Tropical	Warm damp and Warm damp, Equable
Arid	Mild warm dry and Extremely warm dry
Temperate	Warm temperate and Warm dry
Cold	Cold temperate
Polar	Extremely cold and Cold

Further details regarding each climate classification are provided in Table 2.

Table 2 – Climate classification definitions

Climate classification	Definition
Tropical	Tropical rain climates where the mean temperature of the coldest month exceeds +18 °C
Arid	Arid climates with rainfall less than 500 mm
Temperate	Temperate rain climates where the mean temperature of the coldest month is between –3 °C and +18 °C
Cold	Boreal forest and snow climates. Mean temperature of the warmest month exceeding 10 °C and a mean temperature of the coldest month below –3 °C
Polar	Cold snow climates. Mean temperature of the warmest month below 10 °C

6 Open air climates

6.1 General

The different open-air temperature and humidity conditions of the world are presented by defining a limited number of climate classifications, hereinafter referred to as "open-air climates". For the application of a product in a geographical area, the open-air temperature and humidity can be taken from climatic data for that area. This helps ensure that the product is designed for application in this climate.

6.2 Environmental parameters

For this standard, open-air climates are defined by the air temperature and relative humidity values. The relative humidity at a certain temperature is defined as the ratio between the actual vapour pressure and the saturation vapour pressure at the same temperature. The absolute air humidity is defined as the mass of water vapour per cubic meter of air.

The annual extreme value of low temperature normally occurs for a period of approximately 10 h, while the annual extreme value of high temperature normally occurs for approximately 5 h.

6.3 Identification of statistical open-air climates

The following tables present the climate classifications defined as open-air climates.

In Table 3 the mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity is given for each climate classification. Table 4 provides the mean value of annual extreme values of temperature and humidity is given for each classification. In Table 5, the absolute extreme value of temperature and humidity is given for each climate classification.

Table 3 – Classification of climates by extreme daily mean values

Climate classification	Mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity		
	Low temperature °C	High temperature °C	Highest absolute humidity g × m ⁻³
Tropical	10	40	30
Arid	0	45	25
Temperate	–15	40	25
Cold	–25	35	25
Polar	–40	25	15

Table 4 – Classification of climates by annual extreme values

Climate classification	Mean value of the annual extreme values of temperature and humidity		
	Low temperature °C	High temperature °C	Highest absolute humidity g × m ⁻³
Tropical	5	45	35
Arid	–10	50	30
Temperate	–20	40	30
Cold	–45	45	25
Polar	–50	30	20

Table 5 – Classification of climates by absolute extreme value

Climate classification	Absolute extreme values of temperature and humidity		
	Low temperature °C	High temperature °C	Highest absolute humidity g × m ⁻³
Tropical	0	50	40
Arid	–20	55	35
Temperate	–30	50	35
Cold	–50	45	30
Polar	–60	35	25

6.4 Map of open-air climates

A map of open-air climates in geographical areas of the world is presented in Annex A.

Annex A (informative)

Map of climate classification

This annex presents a map of the open-air climates in geographical areas of the world. The map shown as Figure A.1 is used with permission from the authors of *The Hutchinson World Weather Guide*.

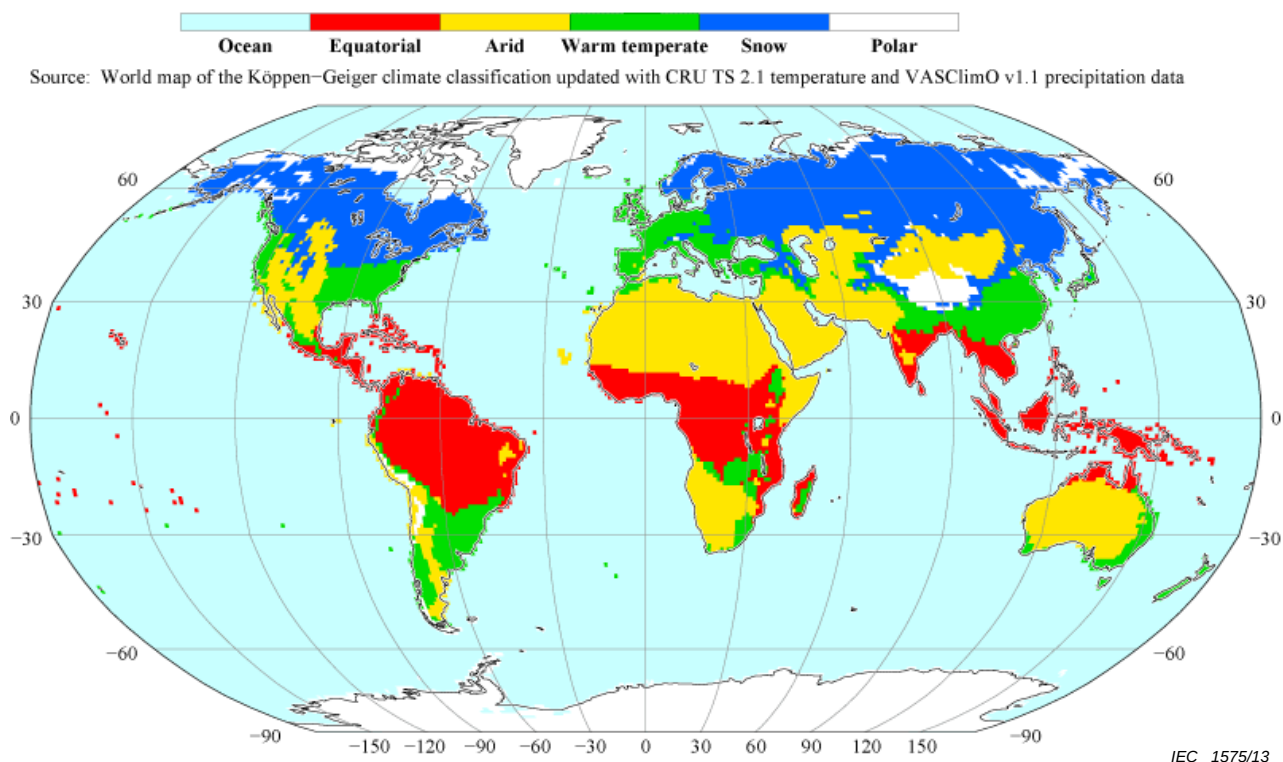


Figure A.1 – Climate classifications

Bibliography

BECK, Christoph, GRIESER, Jürgen, KOTTEK, Markus, RUBEL, Franz and RUDOLF, Bruno
Characterizing Global Climate Change By Means Of Köppen Climate Classification,
Klimastatusbericht, 2005, 139-149

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

3 Termes et définitions, abréviations, grandeurs et unités

Les termes et définitions qui figurent dans la présente norme sont définis dans leur contexte.

4 Informations générales relatives aux recueils des données et à leur analyse

Les données climatiques ont été recueillies et validées en tant que CEI/TR 62130. Les deux sources principales de données furent les bases de données MIL210 ExPERT et le Hutchinson World Weather Guide.

La base de données MIL210 ExPERT contenait les données journalières de températures et d'humidité qui ont été recueillies au cours de 1973–1992. Les emplacements de mesure étaient essentiellement les aéroports et les villes principales du monde entier. Le nombre total de sites/stations s'élevait à 289. L'incertitude de mesures n'a pas été justifiée par des documents et la source de données ne contenait aucune donnée sur la température maximale avec une humidité relative (HR) >95 %.

Le Hutchinson World Weather Guide utilisait les données fournies par l'Office Météorologique Britannique. La longueur de la période mesurée différait d'un emplacement à l'autre variant de 2 ans à 105 ans. Dans cet ouvrage, le détail des emplacements et l'incertitude de mesure n'étaient pas justifiés par des documents et il n'existait pas de données liées à la température maximale avec une HR >95 %.

Comme l'indique la CEI 60721-1, d'autres références ont été utilisées à des fins de comparaisons des classes climatiques avec la carte des classes climatiques.

5 Processus général de validation

Le processus de haut niveau pour la validation des données exploitées pour mettre à jour la présente norme est représenté à la Figure 4 de la CEI 60721-1:1990.

Le processus comporte trois phases principales:

- identifier et recueillir les données;
- analyser les données et établir une comparaison par rapport aux valeurs actuelles;
- mettre à jour les données pour autant que de besoin.

À la suite du recueil des données et de leur analyse, les climats à l'air libre ont été simplifiés et révisés comme le montre le Tableau 1.

Tableau 1 – Classifications des climats

Nouvelles classifications	Classes précédentes de la CEI 60721-2-1 lorsqu'elles étaient associées
Tropical	Chaud humide, et chaud humide, Tempéré
Aride	Doux chaud sec et Extrêmement chaud et sec
Tempéré	Chaud tempéré et Chaud sec
Froid	Froid tempéré
Polaire	Extrêmement froid et Froid

Des détails complémentaires relatifs à la classification de chaque climat figurent dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Définitions des classifications de climats

Classification des climats	Définition
Tropical	Climats avec pluies tropicales dans lesquels la température moyenne du mois le plus froid est supérieure à +18 °C
Aride	Climats arides avec précipitations inférieures à 500 mm
Tempéré	Climats pluvieux tempérés auxquels la température moyenne du mois le plus froid se situe entre –3 °C et +18 °C
Froid	Forêt boréale et climats neigeux. Température moyenne du mois le plus chaud supérieure à 10 °C et température moyenne du mois le plus froid inférieure à –3 °C
Polaire	Climats neigeux froids. Température moyenne du mois le plus chaud inférieure à 10 °C

6 Climats à l'air libre

6.1 Généralités

Pour représenter les différentes conditions de température et d'humidité existant à l'air libre à la surface du globe, on a défini un nombre limité de classifications de climats, désignés ci-après sous le nom de "climats à l'air libre". Lorsque l'application d'un produit porte sur une zone géographique, les valeurs de température et d'humidité à l'air libre peuvent être choisies à partir des données climatiques attachées à cette zone. Ceci permet de s'assurer que le produit est conçu pour l'application adaptée à ce climat.

6.2 Agents d'environnement

Pour la présente norme, les climats à l'air libre sont définis par les valeurs de la température de l'air et celles d'humidité relative. L'humidité relative à une certaine température est définie comme étant le rapport entre la pression de vapeur réelle et la pression de vapeur saturante à la même température. L'humidité absolue de l'air est définie par la masse de vapeur d'eau par mètre cube d'air.

La valeur extrême annuelle de basse température se produit normalement pendant environ 10 h, tandis que la valeur extrême annuelle de haute température se produit normalement pendant environ 5 h.

6.3 Identification des climats statistiques à l'air libre

Les tableaux ci-après présentent les classifications de climats définis comme étant les climats à l'air libre.

Le Tableau 3 donne, pour chaque classification de climat, la moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité. Le Tableau 4 donne, pour chaque classification, la moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité. Le Tableau 5 donne, pour chaque classification de climat, la valeur extrême absolue de température et d'humidité.

Tableau 3 – Classification des climats par valeurs extrêmes moyennes journalières

Classification des climats	Moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité		
	Basse température °C	Température élevée °C	Humidité absolue maximale $\text{g} \times \text{m}^{-3}$
Tropical	10	40	30
Aride	0	45	25
Tempéré	–15	40	25
Froid	–25	35	25
Polaire	–40	25	15

Tableau 4 – Classification des climats par valeurs extrêmes annuelles

Classification des climats	Moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité		
	Basse température °C	Température élevée °C	Humidité absolue maximale $\text{g} \times \text{m}^{-3}$
Tropical	5	45	35
Aride	–10	50	30
Tempéré	–20	40	30
Froid	–45	45	25
Polaire	–50	30	20

Tableau 5 – Classification des climats par valeurs extrêmes annuelles

Classification des climats	Valeurs extrêmes absolues de température et d'humidité		
	Basse température °C	Température élevée °C	Humidité absolue maximale $\text{g} \times \text{m}^{-3}$
Tropical	0	50	40
Aride	–20	55	35
Tempéré	–30	50	35
Froid	–50	45	30
Polaire	–60	35	25

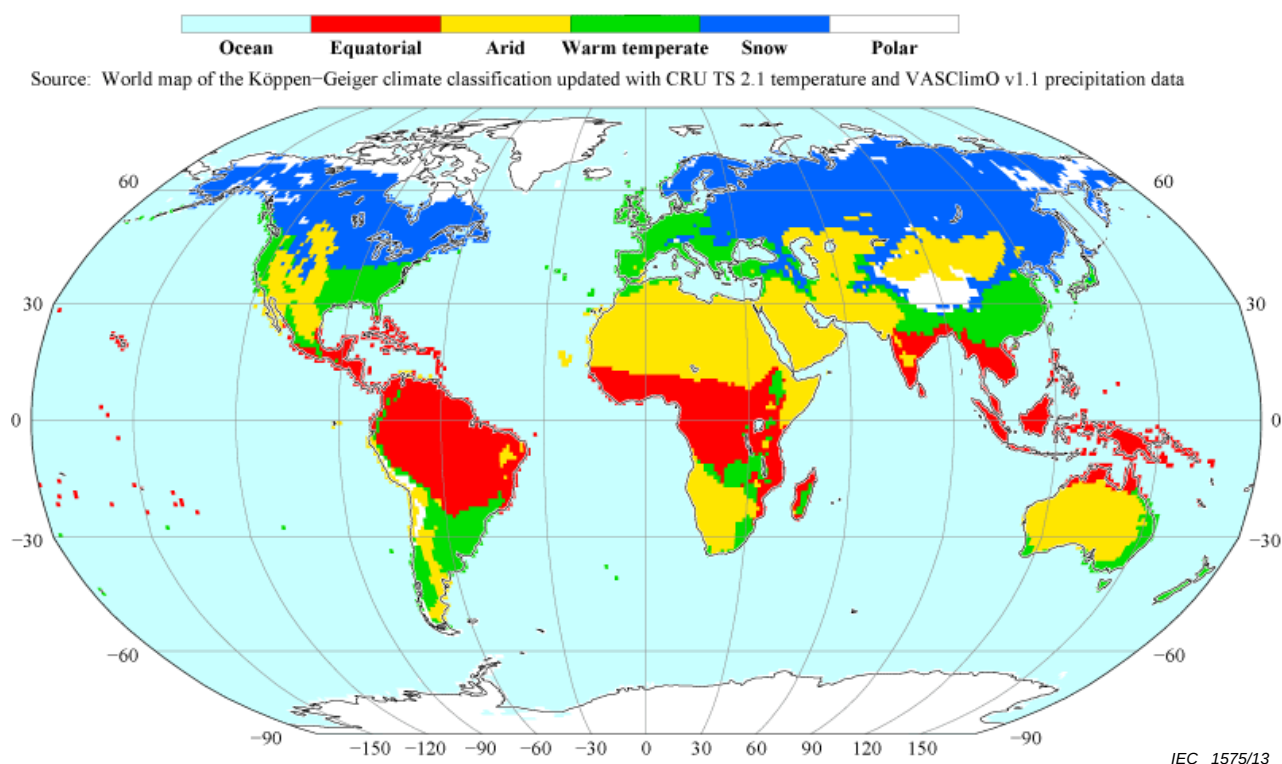
6.4 Carte des climats à l'air libre

Une carte des climats à l'air libre des zones géographiques du monde est représentée à l'Annexe A.

Annexe A (informative)

Carte de classification des climats

Cette annexe présente une carte des climats à l'air libre dans les zones géographiques du monde. La carte représentée à la Figure A.1 est utilisée avec la permission des auteurs de *The Hutchinson World Weather Guide*.



Légende

Anglais	Français
Ocean – Equatorial – Arid – Warm temperate Snow – Polar	Océanique – Equatorial – Aride – Chaud tempéré – Neigeux – Polaire
Source: World map of the Köppen-Geiger climate classification updated with CRI TS 2.1 temperature and VASCLIMO v1.1 precipitation data	Source: Carte du monde pour la classification des climats Köppen-Geiger mise à jour avec les données de température CRU TS 2.1 et les données de précipitations VASCLIMO v1.1

Figure A.1 – Classifications des climats

Bibliographie

BECK, Christoph, GRIESER, Jürgen, KOTTEK, Markus, RUBEL, Franz and RUDOLF, Bruno
Characterizing Global Climate Change By Means Of Köppen Climate Classification,
Klimastatusbericht, 2005, 139-149

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch