

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
721-3-9**

Première édition
First edition
1993-07

Classification des conditions d'environnement

Partie 3:

Classification des groupements des agents
d'environnement et de leurs sévérités

Section 9: Microclimats à l'intérieur des produits

Classification of environmental conditions

Part 3:

Classification of groups of environmental
parameters and their severities

Section 9: Microclimates inside products



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 721-3-9: 1993

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
721-3-9

Première édition
First edition
1993-07

Classification des conditions d'environnement

Partie 3:

Classification des groupements des agents
d'environnement et de leurs sévérités

Section 9: Microclimats à l'intérieur des produits

Classification of environmental conditions

Part 3:

Classification of groups of environmental
parameters and their severities

Section 9: Microclimates inside products

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission
in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	8
4 Généralités	8
5 Classification des conditions microclimatiques	10
6 Types et marquage des classes de microclimats	12
Annexe A.....	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	9
4 General	9
5 Classification of microclimatic conditions	11
6 Types and marking of microclimatic classes	13
Annex A	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement
et de leurs sévérités

Section 9: Microclimats à l'intérieur des produits

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 721-3-9 a été établie par le comité d'études 75 de la CEI: Classification des conditions d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
75(BC)80	75(BC)99

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La CEI 721 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Classification des conditions d'environnement*:

- Partie 1: 1990, Agents d'environnement et leurs sévérités
- Partie 2, Conditions d'environnement présentes dans la nature
- Partie 3, Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

**Part 3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities**
Section 9: Microclimates inside products

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.

2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.

4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 721-3-9 has been prepared by IEC technical committee 75: Classification of environmental conditions.

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

DIS	Report on Voting
75(CO)80	75(CO)99

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

IEC 721 consists of the following parts, under the general title *Classification of environmental conditions*:

- Part 1: 1990, Environmental parameters and their severities
- Part 2, Environmental conditions appearing in nature
- Part 3, Classification of groups of environmental parameters and their severities.

Annex A is for information only.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités

Section 9: Microclimats à l'intérieur des produits

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 721-3 définit les classes des conditions microclimatiques, auxquelles les composants (parties élémentaires, assemblées et encastrées) peuvent être soumis à l'intérieur des produits, quand ils sont utilisés dans des conditions climatiques qui sont classifiées dans les sections CEI 721-3-3 et CEI 721-3-4.

Les agents caractéristiques relatifs aux microclimats sont la haute température et la forte humidité relative de l'air. D'autres agents des classes climatiques, par exemple les basses températures peuvent aussi influencer les composants, mais ils n'ont pas été présentement pris en compte.

Un nombre limité de classes de microclimats est spécifié pour prendre en compte des limites typiques pour les hautes températures de l'air dans les composants.

Les utilisateurs de la présente norme peuvent sélectionner la classe utile la plus basse pour couvrir leurs besoins.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 721-3. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 721-3 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 721-1: 1990, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

CEI 721-2-1: 1982, *Classification des conditions d'environnement – Partie 2: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Section 1: Température et humidité*
Modification 1 (1987)

CEI 721-3-0: 1984, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 0: Introduction*
Modification 1 (1987)

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities

Section 9: Microclimates inside products

1 Scope

This section of IEC 721-3 defines classes of microclimatic conditions, to which components (basic parts, assemblies, built-in units) may be subjected inside products, which are used under the climatic conditions as classified in sections IEC 721-3-3 and IEC 721-3-4.

Characteristic parameters for the microclimates are high air temperature and high relative air humidity. Further parameters of the climatic classes e.g. low temperature may affect the components additionally, but have not been considered here.

A limited number of microclimatic classes is specified taking into consideration typical limiting high air temperatures of components.

The user of this standard should select the lowest class necessary for covering the intended use.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 721-3. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 721-3 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 721-1: 1990, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

IEC 721-2-1: 1982, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Section 1: Temperature and humidity*
Amendment 1 (1987)

IEC 721-3-0: 1984, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 0: Introduction*

Amendment 1 (1987)

CEI 721-3-3: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*
Amendement 1 (1991)

CEI 721-3-4: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4: Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*
Amendement 1 (1991)

3 Définitions

En plus des définitions figurant au chapitre 3 de la CEI 721-1, les définitions suivantes sont applicables dans la présente norme:

3.1 **microclimat:** Conditions climatiques à l'endroit où un composant est placé dans le produit. Seules la température et l'humidité de l'air sont prises en compte.

3.2 **classes de microclimats:** Un microclimat classifié désigné par:

- la classe climatique telle qu'elle est spécifiée dans les CEI 721-3-3 ou CEI 721-3-4;
- la classe de la haute température de l'air (voir tableau 1a);
- la classe optionnelle de l'humidité relative de l'air limitée en relation avec la sévérité de la classe climatique (voir tableau 1b).

4 Généralités

Les microclimats de l'endroit où sont installés les composants dans un produit, peuvent se différencier, de manière significative, des conditions climatiques auxquelles le produit est soumis.

Les microclimats décrivent les conditions climatiques de l'endroit où le composant est placé dans un produit par exemple à l'intérieur d'une enveloppe. Les classes climatiques sont fondamentalement celles spécifiées dans les CEI 721-3-3 ou CEI 721-3-4, mais avec un complément de sévérités concernant la haute température et l'humidité relative de l'air limitée, pour représenter un chauffage externe ou autogénéré sensible pendant le fonctionnement. Les microclimats peuvent aussi être utilisés pour désigner les conditions de fonctionnement des composants.

Quand des températures supérieures à celles de l'environnement lui-même se produisent à l'intérieur du produit, l'humidité relative de l'air, et par conséquent la contrainte produite par cette humidité sur les composants, est réduite. Même dans des environnements où l'humidité relative de l'air est aussi élevée que 100 %, cette humidité relative de l'air à l'intérieur du produit est réduite à moins de 65 % par une augmentation de la température de 10 °C. Au-dessous de ce niveau d'humidité les effets de corrosion dus aux substances chimiques actives sont très faibles.

Les microclimats décrits concernent la mise en place de composants dans des enveloppes laissant un accès relativement libre à l'atmosphère ambiante. Un accès difficile de l'air (par exemple une étanchéité faible de l'enveloppe) peut produire des conditions plus

IEC 721-3-3: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*
Amendment 1 (1991)

IEC 721-3-4: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations*
Amendment 1 (1991)

3 Definitions

In addition to the definitions in clause 3 of IEC 721-1 the following definitions apply to this standard:

3.1 microclimate: The climatic condition at the place where a component is installed in the product. Only air temperature and air humidity are taken into account.

3.2 microclimatic class: A classified microclimate designated by:

- the climatic class as specified in IEC 721-3-3 or IEC 721-3-4;
- the class of high air temperature (see table 1a);
- the optional class of limited relative air humidity, in relation to the climatic class severity (see table 1b).

4 General

Microclimates at the place where the components are installed in a product may differ significantly from the climatic conditions to which the product is subjected.

The microclimates describe the climatic conditions at the place where the component is installed in a product e.g. inside an enclosure. These are essentially the climatic classes specified in IEC 721-3-3 or IEC 721-3-4 but with the addition of severities of high air temperature and limited relative air humidity to account for external or appreciable self-generated heating during operation. Microclimates can also be used to designate the operational conditions for components.

When temperatures in excess of those of the environment itself occur inside a product, the relative air humidity and, therefore, also the humidity stress on the components is reduced. Even in environments with a relative air humidity as high as 100 %, the relative air humidity inside the product is reduced below 65 % by an excess temperature of 10 °C. Below this humidity level the corrosion effect of chemically active substances is very low.

The microclimates described concern the case of placing of components in enclosures with comparatively free access to the surrounding atmosphere. Difficult access of air (e.g. presence of non-tight seal of the enclosure) may produce more severe conditions as a

sévères résultant d'humidité dans l'intérieur de l'enveloppe et d'une possible accumulation subséquente d'eau. Ceci peut être la conséquence de fréquentes mises en route et arrêts du produit ou de changements rapides de température à l'intérieur du produit causés par des conditions climatiques externes comme la pluie, l'irradiation.

En l'absence de chauffage externe ou autogénéré, ou dans des conditions de non-fonctionnement durant une période de temps significative, les composants dans les produits sont directement affectés par les conditions de la classe climatique appropriée du lieu d'implantation.

Quand les conditions climatiques changent, avec ou sans chauffage externe ou autogénéré, le temps pendant lequel le composant est exposé aux conditions climatiques doit être pris en compte. Pour les détails concernant la durée et la fréquence de l'événement, il convient de choisir parmi les valeurs spécifiées dans la CEI 721-3-0, Modification 1.

Pour de plus amples informations, voir la CEI 721-3-0.

5 Classification des conditions microclimatiques

Le tableau 1 spécifie, pour quelques classes de microclimats, les sévérités concernant la haute température et l'humidité relative de l'air limitée.

Tableau 1 – Classification des conditions microclimatiques

Agent d'environnement	Classe	Unité	Sévérité
a) Haute température de l'air	X1	°C	55
	X2		70
	X3		85
	X4		100
	X5		125
	X6		155
	X7		200
b) Humidité relative de l'air limitée	Y1	%	65
	Y2		
	Y3		85
	Y4		95

Des exemples de désignation et de marquage des classes de microclimats sont donnés à l'article 6. Des conditions exceptionnelles peuvent réclamer des sévérités différentes pour ces classes; il est possible de les sélectionner à partir des valeurs spécifiées dans la CEI 721-1.

result of suction of moisture into the enclosure and subsequent accumulation of water. This can result from frequent switching on and off of the product or rapid changes of temperature inside the product due to external climatic conditions e.g. rain, irradiation.

Components in products without external heating or self-generated heating or in the non-operational state for a significant period of time are affected directly by the conditions of the climatic class appropriate for a location.

When changing between the climatic conditions with and without external heating or self-generated heating, the time for which the component is subjected to the climatic conditions has to be taken into consideration. For details on duration and frequency of occurrence, the values specified in IEC 721-3-0, Amendment 1 should be selected.

For further guidance, see IEC 721-3-0.

5 Classification of microclimatic conditions

The severities of high air temperature and of limited relative air humidity for a number of microclimatic classes are specified in table 1.

Table 1 – Classification of microclimatic conditions

Environmental parameter	Class	Unit	Severity
a) High air temperature	X1	°C	55
	X2		70
	X3		85
	X4		100
	X5		125
	X6		155
	X7		200
b) Limited relative air humidity	Y1	%	65
	Y2		
	Y3		85
	Y4		95

Examples for the designation and marking of microclimatic classes are given in clause 6. Exceptional conditions may call for severities different from those of the classes; these should be selected from the values specified in IEC 721-1.

La représentation graphique d'une classe de microclimat est donnée à l'article A.1 de l'annexe A, à partir de laquelle il est possible de déterminer deux points extrêmes caractéristiques. Pour choisir des classes de microclimats préférentielles les tableaux A.1 et A.2 de l'annexe A indiquent les couples des valeurs concernant la température et l'humidité relative de l'air.

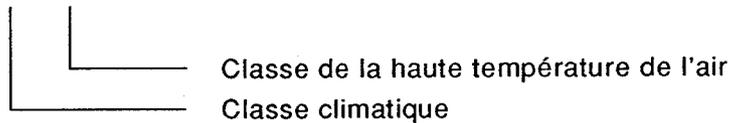
La méthode décrite dans l'annexe A s'applique dans les périodes de temps où les conditions microclimatiques ont atteint un état stable.

6 Types et marquage des classes de microclimats

Une classe de microclimats est marquée à l'aide d'une désignation de classe appropriée à la classe climatique du produit et d'une désignation de classe appropriée et issue du tableau 1.

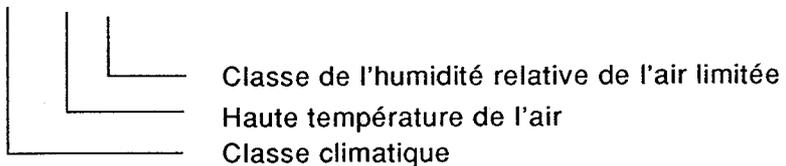
Exemple 1 - Température de l'air accrue uniquement

Classe de microclimats 4K2/X2



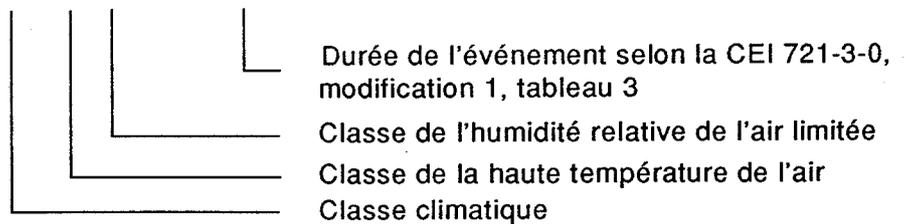
Exemple 2 - Température de l'air accrue et humidité relative de l'air limitée

Classe de microclimats 4K2/X2/Y3



Exemple 3 - Température de l'air accrue, humidité relative de l'air limitée et influence directe limitée dans le temps de la classe climatique

Classe de microclimats 4K2/X2/Y3; 1 mois par an 4K2



The graphical representation of a microclimatic class is given in clause A.1 of annex A from which two characteristic corner points can be determined. For a selection of preferred microclimatic classes paired values of air temperature and relative air humidity are stated in tables A.1 and A.2 of annex A.

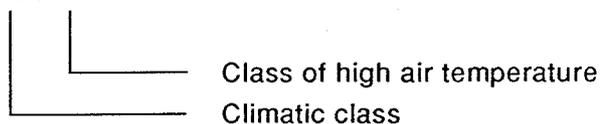
The method described in annex A, applies to the period of time when microclimatic conditions have reached a steady state.

6 Types and marking of microclimatic classes

A microclimatic class is marked with the appropriate class designation of the climatic class of the product and the appropriate class designation of table 1.

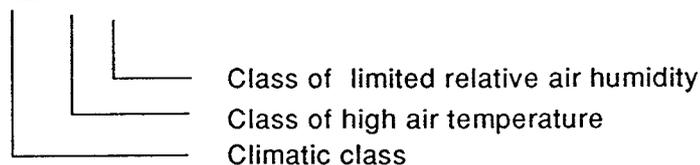
Example 1 - Increased air temperature only

Microclimatic class 4K2/X2



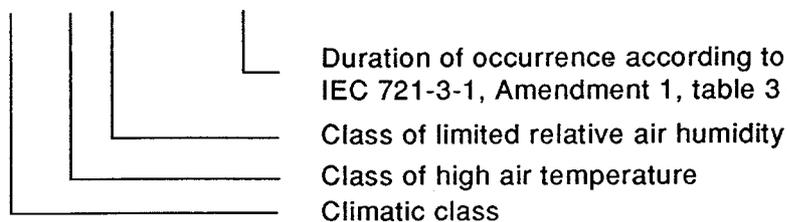
Example 2 - Increased air temperature and limited relative air humidity

Microclimatic class 4K2/X2/Y3



Example 3 - Increased air temperature, limited relative air humidity and direct influence of the climatic class limited in time

Microclimatic class 4K2/X2/Y3; 1 month per year 4K2



Annexe A (informative)

Représentation graphique et des classes de microclimats

A.1 Représentation graphique des classes de microclimats

Le climatogramme décrit ci-après et représenté à la figure A.1 est issu du diagramme conventionnel pour l'air humide qui est défini dans l'annexe B de la CEI 721-2-1.

La figure A.1 est un exemple de climatogramme pour la classe de microclimats 4K2/X2/Y3.

Les points et les lignes caractéristiques du climatogramme sont obtenus de la manière suivante:

- Prendre le climatogramme correspondant à la classe climatique 4K2.
- Repérer les points extrêmes par A, B, C, D, E:
 - A est la haute température de l'air à une forte humidité absolue de l'air donnée;
 - B est la forte humidité relative de l'air à une forte humidité absolue de l'air donnée;
 - C est la basse température de l'air à une forte humidité relative de l'air donnée;
 - D est la faible humidité relative de l'air à une faible humidité absolue de l'air donnée;
 - E est la haute température de l'air à une faible humidité relative de l'air donnée.
- Déterminer la différence entre la haute température de l'air pour le microclimat (70°C) et la haute température de l'air pour la classe climatique (40°C): 30°C .
- Déplacer les points extrêmes A à E de la valeur de cette différence entre les hautes températures de l'air du microclimat et de la classe climatique sur les lignes où l'humidité absolue de l'air est constante.
- Repérer par A' à E' les points extrêmes obtenus.
- Tirer la ligne frontière marquant la limite de l'humidité relative de l'air à 85 %, en marquant les intersections de B_{85} et de C_{85} .
- Tirer le climatogramme résultant A', B_{85} , C_{85} , D' et E'.

NOTE – Cette méthode de transformation sur les lignes de constante humidité absolue de l'air est physiquement correcte, uniquement pour les systèmes fermés. Pour les systèmes ouverts, il convient d'utiliser la transformation sur les lignes de constante pression partielle de vapeur d'eau. Dès lors que l'erreur sur la température donnée n'est pas significative, on peut aussi utiliser la transformation sur les lignes de constante humidité absolue de l'air, comme cela est spécifié à l'annexe B de la CEI 721-2-1.

Le climatogramme de la classe de microclimats 4K2/X2/Y3 est la ligne-enveloppe A', B_{85} , C_{85} , D' et E'.

Le microclimat pendant le chauffage permanent externe ou autogénéré est conforme à la zone contenue dans la ligne A', B', C', D' et E'.

Annex A (informative)

Graphical presentation and preferred microclimatic classes

A.1 Graphical presentation of the microclimatic classes

The climatogram described in the following and shown in figure A.1 is drawn on the constitutional diagram for humid air defined in appendix B of IEC 721-2-1.

Figure A.1 is an example of the climatogram of microclimatic class 4K2/X2/Y3.

The characteristic points and lines of the climatogram are obtained in the following manner:

- Draw the climatogram of climatic class 4K2.
- Mark the cornerpoints by A, B, C, D, E:
 - A is the high air temperature at high absolute air humidity;
 - B is the high relative air humidity at high absolute air humidity;
 - C is the low air temperature at high relative air humidity;
 - D is the low relative air humidity at low absolute air humidity;
 - E is the high air temperature at low relative air humidity.
- Determine the difference between the air temperature of the microclimate (70 °C) and the high air temperature of the climatic class (40 °C) i.e. 30 °C
- Shift the corner points A to E by the value of this difference between the high air temperatures of the microclimate and the climatic class on the lines of constant absolute air humidity.
- Mark the obtained corner points by A' to E'.
- Draw the boundary line for the limitation of the relative air humidity at 85 %, marking the intersection with B₈₅ and C₈₅.
- Draw the resulting climatogram A', B₈₅, C₈₅, D' and E'.

NOTE - This method of transformation on lines of constant absolute air humidity is physically correct only for closed systems. For open systems, the transformation on the lines of constant partial water vapour pressure should be used. Since the error in the given temperature range is not significant, for the transformation the lines of constant absolute air humidity as specified in appendix B of IEC 721-2-1 were used also for open systems.

The climatogram of the microclimatic class 4K2/X2/Y3 is the envelope line A', B₈₅, C₈₅, D', and E'.

The microclimate during permanent external or self-generated heating complies with the area within the line A', B', C', D' and E'.

Comme indiqué sur la figure A.1 les deux points extrêmes A' et B' d'un microclimat représentent:

A' est la haute température de l'air et l'humidité relative de l'air associée pour un microclimat avec chauffage externe ou autogénéré.

B' est la forte humidité relative de l'air et la température de l'air associée correspondant à un microclimat avec chauffage externe ou autogénéré.

Ces points extrêmes indiquent le niveau maximal de la contrainte exercée par l'humidité relative de l'air, sur les composants, pendant le chauffage externe ou autogénéré. On peut les décrire correctement en associant les valeurs de la température et de l'humidité relative de l'air, aux points en question provenant des climatogrammes. Les couples de valeurs pour les points extrêmes restants d'un climatogramme sont généralement d'importance mineure.

The two corner points A' and B' of a climatogram such as figure A.1 represent:

A' is the high air temperature and related relative air humidity of the microclimate with external heating or self-generated heating;

B' is the high relative air humidity and related air temperature of the microclimate with external heating or self-generated heating;

These corner points indicate the range of maximum stress on components by relative air humidity during external heating or self-generated heating. They can be suitably described by pairing values of air temperature and relative air humidity for the points in question from climatograms. The paired values for the remaining corner points of a climatogram are generally of minor importance.

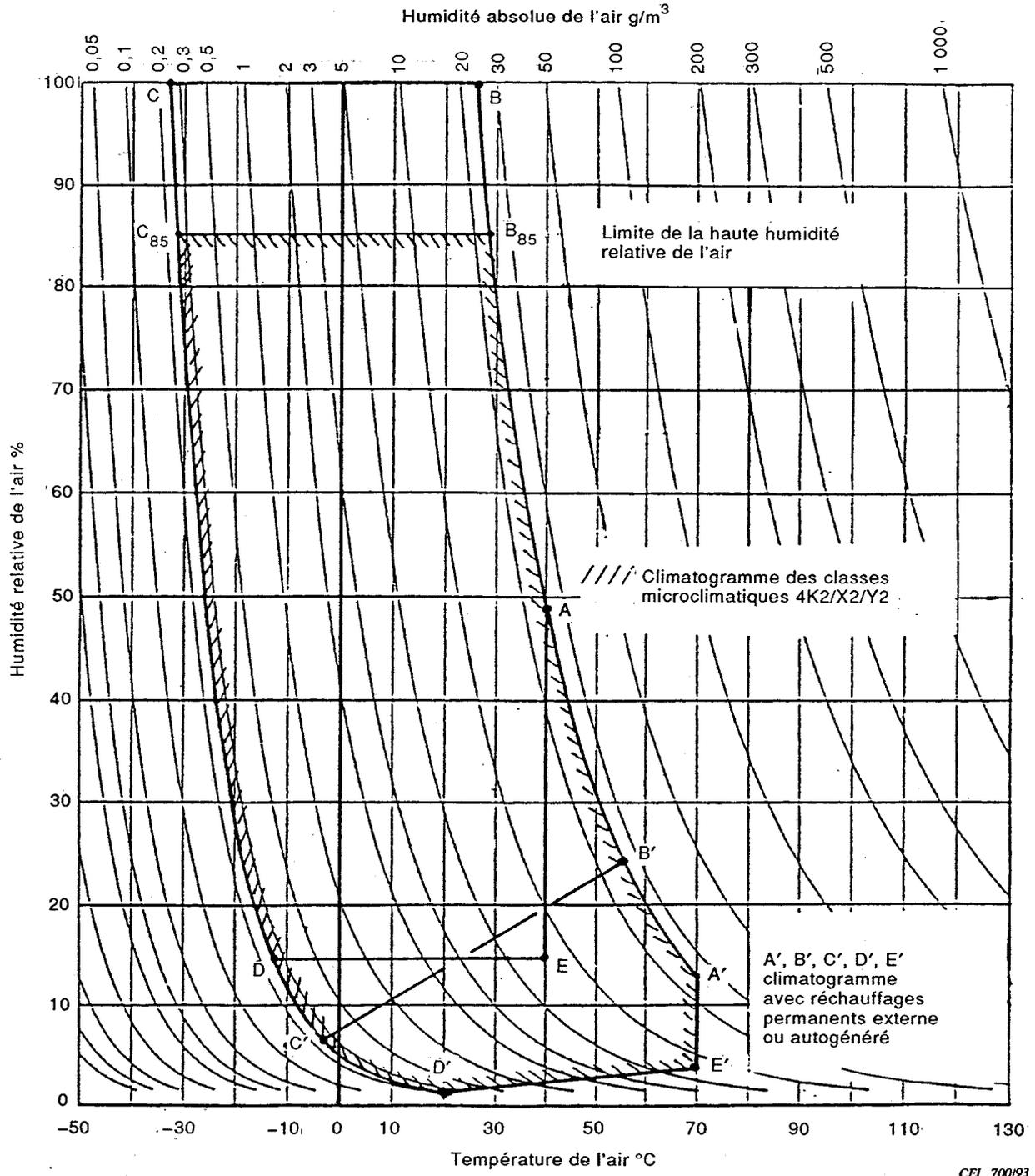


Figure A.1 – Exemple de climatogramme pour un microclimat:
Classe de microclimats 4K2/X2/Y3

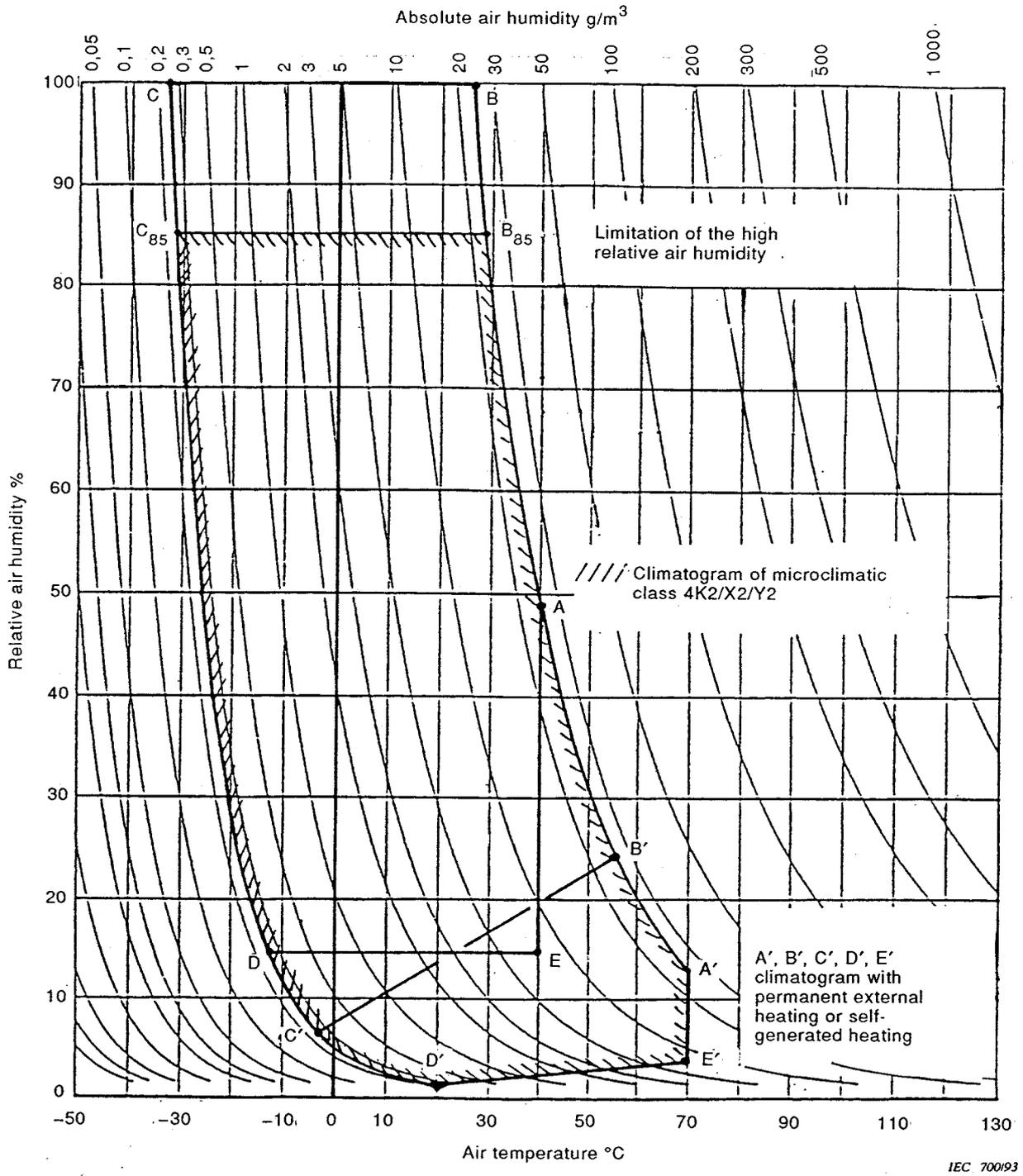


Figure A.1 – Example of a climatogram for a microclimate:
Microclimatic class 4K2/X2/Y3

A.2 Tableaux des classes de microclimats préférentielles

Les tableaux suivants donnent les couples de valeurs pour la température de l'air/l'humidité relative de l'air aux points extrêmes A' et B' des climatogrammes de la figure A.1 pour les classes de microclimats les plus fréquemment utilisées.

Tableau A.1 – Agents caractéristiques et sévérités des classes de microclimats – Endroits protégés contre les intempéries

Classe de la haute température de l'air	Point extrême	Agent	Unité	Sévérités du point extrême pour				
				3K3	3K4	3K5	3K6	3K7
X1	A' B'	Température de l'air/humidité relative de l'air	°C / %	55/24 39/50	55/28 45/44	55/28 40/56		
X2	A' B'			70/13 59/20	70/15 60/22	70/15 55/28	70/15 44/46	
X3	A' B'			85/7 74/11	85/8 75/12	85/8 75/15	85/8 59/23	85/10 47/47
X4	A' B'						100/5 74/12	100/6 63/24
X5	A' B'							125/3 88/9

Tableau A.2 – Agents caractéristiques et sévérités des classes de microclimats – Endroits non protégés contre les intempéries

Classe de la haute température de l'air	Point extrême	Agent	Unité	Sévérités du point extrême pour			
				4K1	4K2	4K3	4K4H
X1	A' B'	Température de l'air/humidité relative de l'air	°C / %	55/21 44/35	55/24 42/45	55/35 48/47	
X2	A' B'			70/11 59/18	70/13 57/22	70/18 63/24	70/18 48/47
X3	A' B'			85/6 74/9	85/7 72/12	85/10 78/13	85/10 63/24
X4	A' B'						100/6 78/13

A.2 Tables of preferred microclimatic classes

The following tables give paired values for air temperature/relative air humidity at the corner points A' and B' of the climatograms in figure A.1 of the most frequent microclimatic classes.

Table A.1 – Characteristic parameters and severities of microclimatic classes – Weatherprotected locations

Class of high air temperature	Corner point	Parameter	Unit	Corner point severities for				
				3K3	3K4	3K5	3K6	3K7
X1	A' B'	Air-temperature/ relative air humidity	°C / %	55/24 39/50	55/28 45/44	55/28 40/56		
X2	A' B'			70/13 59/20	70/15 60/22	70/15 55/28	70/15 44/46	
X3	A' B'			85/7 74/11	85/8 75/12	85/8 75/15	85/8 59/23	85/10 47/47
X4	A' B'						100/5 74/12	100/6 63/24
X5	A' B'							125/3 88/9

Table A.2 – Characteristic parameters and severities of microclimatic classes – Non-weatherprotected locations

Class of high air temperature	Corner point	Parameter	Unit	Corner point severities for			
				4K1	4K2	4K3	4K4H
X1	A' B'	Air-temperature/ relative air humidity	°C / %	55/21 44/35	55/24 42/45	55/35 48/47	
X2	A' B'			70/11 59/18	70/13 57/22	70/18 63/24	70/18 48/47
X3	A' B'			85/6 74/9	85/7 72/12	85/10 78/13	85/10 63/24
X4	A' B'						100/6 78/13

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 19.040
