

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-3-4

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Classification des conditions d'environnement

Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement
et de leurs sévérités
Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries

Classification of environmental conditions

Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities
Stationary use at non-weatherprotected locations

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-3-4:1987

Publication
721-3-4: 1987

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, 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 back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-3-4

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Classification des conditions d'environnement

Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement
et de leurs sévérités

Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries

Classification of environmental conditions

Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities
Stationary use at non-weatherprotected locations

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

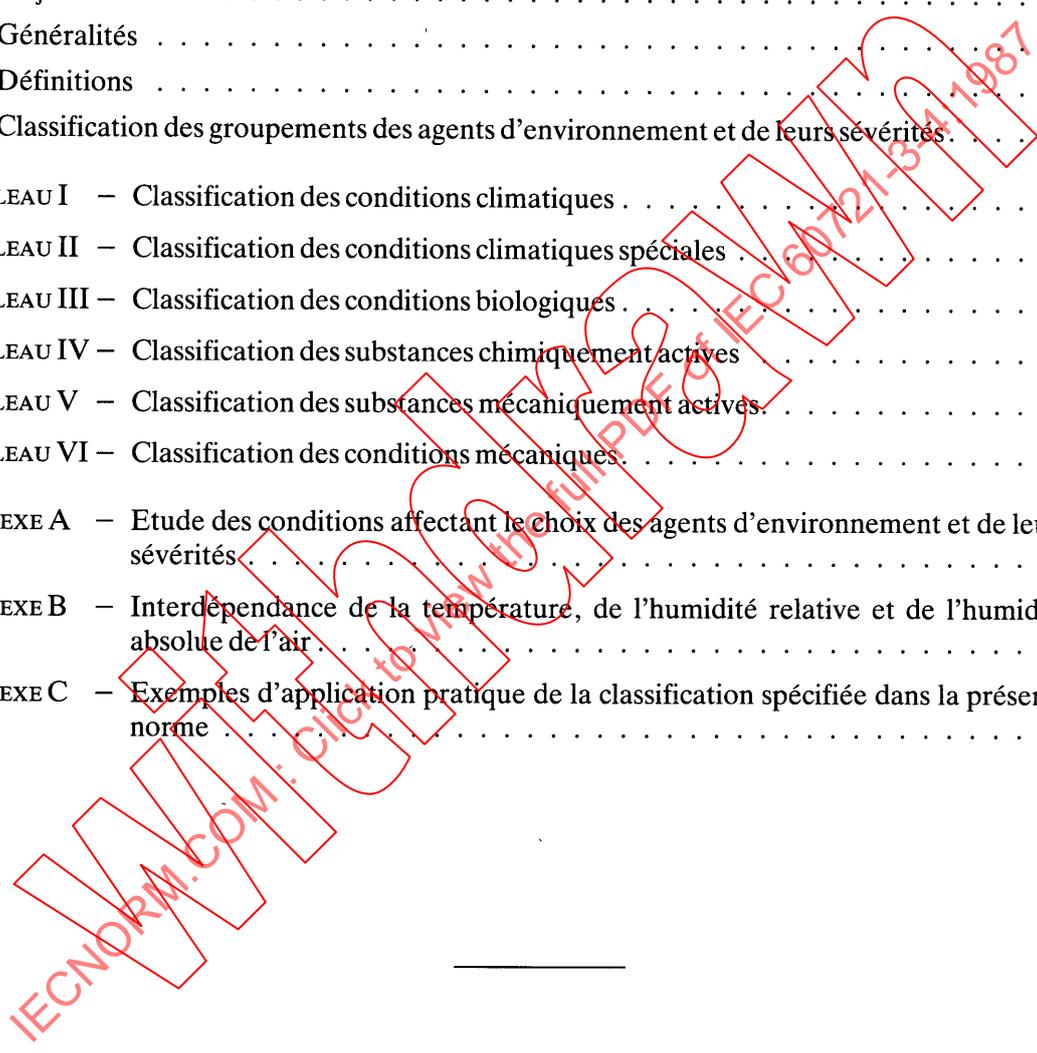
Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	6
4. Définitions	8
5. Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités	8
TABLEAU I – Classification des conditions climatiques	14
TABLEAU II – Classification des conditions climatiques spéciales	16
TABLEAU III – Classification des conditions biologiques	16
TABLEAU IV – Classification des substances chimiquement actives	18
TABLEAU V – Classification des substances mécaniquement actives	18
TABLEAU VI – Classification des conditions mécaniques	20
ANNEXE A – Etude des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités	22
ANNEXE B – Interdépendance de la température, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air	36
ANNEXE C – Exemples d'application pratique de la classification spécifiée dans la présente norme	40



CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	7
4. Definitions	9
5. Classification of groups of environmental parameters and their severities	9
TABLE I – Classification of climatic conditions	15
TABLE II – Classification of special climatic conditions	17
TABLE III – Classification of biological conditions	17
TABLE IV – Classification of chemically active substances	19
TABLE V – Classification of mechanically active substances	19
TABLE VI – Classification of mechanical conditions	21
APPENDIX A – Survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities	23
APPENDIX B – Interdependence of air temperature, relative humidity and absolute humidity	37
APPENDIX C – Examples of practical application of the classification specified in this standard	41

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-3-4:1987

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

**Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement
et de leurs sévérités**

Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 75 de la CEI: Classification des conditions d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
75(BC)20	75(BC)24

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Il est à noter que la présente norme constitue une partie d'une série consacrée aux sujets suivants:

- Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités (Publication 721-1).
- Conditions d'environnement présentes dans la nature (Publication 721-2).
- Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités (Publication 721-3).

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 721-1 (1981): Classification des conditions d'environnement, Première partie: Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités.
- 721-2-1 (1982): Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature - Température et humidité.
- 721-3-0 (1984): Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités - Introduction.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS**Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities****Stationary use at non-weatherprotected locations**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by the 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 75: Classification of Environmental Conditions.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
75(CO)20	75(CO)24

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

It should be noted that this standard forms one part of a series intended to deal with the following subjects:

- Classification of Environmental Parameters and Their Severities (Publication 721-1).
- Environmental Conditions Appearing in Nature (Publication 721-2).
- Classification of Groups of Environmental Parameters and Their Severities (Publication 721-3).

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 721-1 (1981): Classification of Environmental Conditions, Part 1: Classification of Environmental Parameters and Their Severities.

721-2-1 (1982): Part 2: Environmental Conditions Appearing in Nature – Temperature and Humidity.

721-3-0 (1984): Part 3: Classification of Groups of Environmental Parameters and Their Severities – Introduction.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités

Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries

1. Domaine d'application

La présente partie de la norme classe les groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités, auxquels sont soumis les produits, montés pour une utilisation à poste fixe dans des endroits non protégés contre les intempéries.

Les endroits non protégés contre les intempéries où peuvent être montés les produits, pour une utilisation fixe de manière permanente ou temporaire, comprennent les endroits à terre ainsi que les installations au large. L'utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des véhicules est hors du domaine d'application.

Les conditions d'environnement spécifiées dans la présente norme se limitent à celles qui peuvent influencer directement le comportement des produits. Seules de telles conditions sont considérées, aucune description particulière de leurs effets sur les produits n'étant donné.

Les conditions d'environnement directement liées aux dangers de feu ou d'explosion, ou liées au rayonnement ionisant, sont exclues. Sont également exclus tous autres incidents imprévisibles. Il convient de considérer la possibilité qu'ils surviennent dans certains cas particuliers.

Le microclimat à l'intérieur d'un produit n'est pas compris dans le domaine d'application.

Les conditions pour une utilisation à poste fixe aux endroits protégés contre les intempéries, pour une utilisation mobile, pour une utilisation à l'intérieur des véhicules et des navires, et les conditions de stockage et de transport sont données dans d'autres parties de la norme.

2. Objet

Classifier les groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités, auxquels peut être exposé un produit dans les conditions de son utilisation, y compris les périodes de montage, d'arrêt, de maintenance et de réparation, lorsqu'il est monté pour une utilisation à poste fixe dans des endroits non protégés contre les intempéries.

Un nombre limité de catégories de conditions d'environnement est donné, couvrant un vaste domaine d'applications. L'utilisateur de la présente norme devra normalement choisir les catégories les plus basses exigées pour couvrir les conditions d'application envisagées. Un guide est donné dans l'annexe A à ce sujet.

3. Généralités

Pour l'information générale complémentaire, voir la Publication 721-3-0 de la CEI: Classification des conditions d'environnement, Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités — Introduction.

Au cours des périodes de travaux de montage, qui sont souvent liées à une période d'arrêt, l'utilisateur doit être conscient du fait que les conditions peuvent différer de celles du service. Par conséquent, le choix d'une autre catégorie peut être nécessaire pendant cette période, à moins que des précautions particulières n'aient été prises.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

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

Stationary use at non-weatherprotected locations

1. Scope

This part of the standard classifies groups of environmental parameters and their severities to which products are subjected when mounted for stationary use at locations which are non-weatherprotected.

Locations which are non-weatherprotected, where products may be mounted for stationary use permanently or temporarily, include land-based and offshore locations. Use in and on vehicles is excepted.

The environmental conditions specified in this standard are limited to those which may directly affect the performance of products. Only environmental conditions as such are considered. No special description of the effects of these conditions on the products is given.

Environmental conditions directly related to fire or explosion hazards and conditions related to ionizing radiation are excluded. Any other unforeseen incidents are also excluded. The possibility of their occurrence should be taken into account in special cases.

Microclimate within a product is not included.

Conditions of stationary use at weatherprotected locations, portable and non-stationary use, use in vehicles and ships, and conditions of storage and transportation are given in other parts of the standard.

2. Object

To classify groups of environmental parameters and their severities to which a product may be exposed under its use conditions, including periods of erection work, downtime, maintenance and repair, when mounted for stationary use at locations which are non-weatherprotected.

A limited number of classes of environmental conditions is given, covering a broad field of application. The user of this standard should select the lowest classification necessary for covering the conditions of the intended use. Some guidance for this is given in Appendix A.

3. General

For further general guidance, see IEC Publication 721-3-0: Classification of Environmental Conditions, Part 3: Classification of Groups of Environmental Parameters and Their Severities – Introduction.

During periods of erection work, which are often connected with downtime, the user should be aware that conditions might differ from those during operation. Therefore, the selection of another class may be necessary for this period, unless special precautions have been taken.

Les sévérités spécifiées sont celles qui ont une faible probabilité d'être dépassées. Toutes les valeurs spécifiées sont des valeurs maximales ou des valeurs limites. Ces valeurs peuvent être atteintes mais ne se maintiennent pas de façon permanente. Selon la situation locale, différentes fréquences d'apparition liées à un certain laps de temps peuvent apparaître. De telles fréquences d'apparition n'ont pas encore été représentées dans la présente norme, mais il convient de les considérer au sujet de tout agent d'environnement. Il convient de les spécifier en sus lorsque c'est possible.

Des informations concernant la durée et la fréquence d'apparition sont incluses dans la Publication 721-3-0 de la CEI.

Il faut observer que la combinaison d'agents d'environnement indiqués peut augmenter les effets sur un produit. Cela est particulièrement applicable lorsqu'il s'agit d'une forte humidité relative à laquelle s'ajoutent les conditions biologiques ou la présence de substances actives sur le plan chimique ou mécanique.

Les conditions d'environnement d'un endroit peuvent être exposées à d'autres influences, par exemple à des sources de chaleur, à des conditions spéciales d'un processus, etc.

Les mesurages des conditions d'environnement d'un endroit doivent être faits à un point représentatif, à proximité du produit.

Il est reconnu que des conditions d'environnement extrêmes ou spéciales peuvent exister. Les spécifications relatives aux produits devant opérer dans des conditions spéciales feront l'objet de négociations entre le fournisseur et l'utilisateur.

4. Définitions

En plus des définitions figurant dans l'article 3 de la Publication 721-1 de la CEI: Classification des conditions d'environnement, Première partie: Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités, les définitions suivantes sont applicables à la présente norme:

4.1 utilisation à poste fixe

Le produit est monté de façon fixe sur la structure ou sur des dispositifs de montage, ou est placé de façon permanente à un certain endroit. Il n'est pas prévu pour l'utilisation mobile, mais de courtes périodes de manutention au cours du montage, d'arrêts, de maintenance et de réparation sur le site ne sont pas exclues.

4.2 endroit non protégé contre les intempéries

Endroit où un produit n'est pas protégé contre les influences directes des conditions atmosphériques.

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

Les tableaux I à VI spécifient un certain nombre de catégories pour les conditions climatiques (K), climatiques spéciales (Z) et biologiques (B), les substances chimiquement actives (C), les substances mécaniquement actives (S) et les conditions mécaniques (M).

Cette classification permet un certain nombre de combinaisons de conditions d'environnement concernant des produits, où qu'ils soient utilisés. Elle représente la situation réelle pour des conditions universelles d'utilisation dues aux influences locales du climat de plein air, du montage, des conditions du processus, etc.

Toute catégorie couvrant les conditions représentées par un indice numérique supérieur comprend normalement toutes les catégories dont l'indice numérique est inférieur.

Pour certains agents il n'a pas encore été possible de fournir des degrés de sévérité quantitatifs.

The severities specified are those which will have a low probability of being exceeded. All specified values are maximum or limit values. These values may be reached, but do not occur permanently. Depending on the local situation, there may be different frequencies of occurrence related to a certain period of time. Such frequencies of occurrence have not yet been included in this standard, but should be considered for any environmental parameter. They should be specified additionally if applicable.

Information on duration and frequency of occurrence is included in IEC Publication 721-3-0.

Attention is drawn to the fact that combinations of the environmental parameters given may increase the effect on a product. This applies especially to the presence of high relative humidity in addition to biological conditions, or to conditions of chemically or mechanically active substances.

The environmental conditions present at a location may be affected by other influences, for example heat dissipation sources, special process conditions, etc.

Measurements of the environmental conditions present at a location shall be made at a representative point in the vicinity of the product.

It is recognized that extreme or special environmental conditions may exist. Specifications for products to operate under such special conditions are a matter for negotiation between supplier and user.

4. Definitions

In addition to the definitions in Clause 3 of IEC Publication 721-1: Classification of Environmental Conditions, Part 1: Classification of Environmental Parameters and Their Severities, the following definitions apply to this standard:

4.1 *stationary use*

The product is mounted firmly on the structure or on mounting devices, or it is permanently placed at a certain site. It is not intended for portable use, but short periods of handling during erection work, down time, maintenance and repair at the location are included.

4.2 *location which is non-weatherprotected*

A location at which the product is not protected from direct weather influences.

5. Classification of groups of environmental parameters and their severities

A number of classes for climatic conditions (K), special climatic conditions (Z), biological conditions (B), chemically active substances (C), mechanically active substances (S) and mechanical conditions (M) are specified in Tables I to VI.

This classification allows a number of possible combinations of environmental conditions which bear upon products wherever used. It represents the real situation in respect of world-wide conditions of use, due to local influences of open-air climate, mounting, process conditions, etc.

A class indicated with higher digit conditions normally includes all classes with lower digits.

For certain parameters, it has not yet been possible to specify quantitative severities.

Pour un endroit ou un produit donné, il convient de se référer à la série totale des catégories, par exemple 4K2 / 4Z1 / 4Z4 / 4Z6 / 4B1 / 4C2 / 4S2 / 4M4.

L'annexe A explique les bases sur lesquelles sont fondées les catégories. Elle résume les conditions couvertes par une catégorie et présente une étude des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités.

L'annexe B contient un climatogramme indiquant l'interdépendance de la température de l'air, de l'humidité relative et de l'humidité absolue.

L'annexe C donne des exemples d'application pratique de cette classification.

5.1 *Conditions climatiques*

Les conditions climatiques spécifiées pour les catégories 4K1 à 4K4 se réfèrent à des groupements de climats à l'air libre figurant au paragraphe 5.4 de la Publication 721-2-1 de la CEI: Classification des conditions d'environnement, Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature. Température et humidité. Les valeurs de référence sont les moyennes des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité.

Aux endroits non protégés contre les intempéries, l'influence des conditions climatiques spéciales tient une part plus importante dans les effets agissant sur un produit et ses unités fonctionnelles que dans les endroits protégés contre les intempéries. A cet égard, il faut considérer tout particulièrement les effets des variations de température, du rayonnement solaire, des précipitations, de la vitesse de l'air et de la réfrigération due au vent.

La sévérité de ces effets peut être influencée, par exemple, par les détails de construction (qualité et épaisseur des matériaux, couleur de la surface, étanchéité ou aération des boîtiers, chauffage du produit, etc.) et par les détails du montage (choix de l'emplacement de montage, prise en considération du degré d'exposition aux conditions atmosphériques et à la direction dominante des vents, etc.).

5.2 *Conditions climatiques spéciales*

Dans l'usage courant, les agents de rayonnement de chaleur, de mouvement de l'air ambiant et de l'eau venant d'autres sources que la pluie peuvent se produire avec une quelconque de leurs sévérités en combinaison avec une des autres conditions climatiques. Ces conditions spéciales sont donc spécifiées dans le tableau II. Dans ce cas, une présomption de coïncidence de cas de sévérité accrue conduirait à des surdimensionnements inutiles.

5.3 *Conditions biologiques*

Ces conditions n'ont pas été quantifiées. Les agents spécifiés sont typiques, mais peuvent être incomplets.

5.4 *Substances chimiquement actives*

La contamination de l'atmosphère naturelle est causée principalement par les émissions chimiques des activités industrielles, des véhicules à moteur et des systèmes de chauffage. Les aérosols salins constituent une autre influence chimique. La contamination peut affecter la fonction et les matériaux des produits.

Les valeurs indiquées dans cette classification ont été notées au cours d'études sur plusieurs années. Les valeurs maximales sont indiquées, étant donné que l'influence directe des hautes concentrations de courte durée causent en général de plus grandes détériorations aux matériaux qui ne peuvent se régénérer. Des valeurs moyennes sont indiquées en supplément, étant donné qu'elles peuvent avoir une certaine part dans l'effet à longue échéance sur les pièces intérieures des produits.

En réalité, tous les agents contaminants classifiés dans la présente norme ne sont pas présents simultanément. En outre, il est peu probable que les concentrations de contaminants réellement présents augmentent de façon simultanée et homogène. En fonction de la situation

For a given location or product, reference should be made to the total set of classes, for example 4K2 / 4Z1 / 4Z4 / 4Z6 / 4B1 / 4C2 / 4S2 / 4M4.

Appendix A explains the basis of the classes. It contains a summary of the conditions covered by a class and gives a survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities.

Appendix B contains a climatogram showing the interdependence of air temperature, relative humidity and absolute humidity.

Appendix C gives examples for practical application of this classification.

5.1 *Climatic conditions*

The climatic conditions specified for classes 4K1 to 4K4 refer to the groups of open-air climates in Sub-clause 5.4 of IEC Publication 721-2-1: Classification of Environmental Conditions, Part 2: Environmental Conditions Appearing in Nature. Temperature and Humidity. Reference values are the mean values of the annual extreme values of temperature and humidity.

At locations which are non-weatherprotected, the influence of special climatic conditions constitutes a more significant share of the effects bearing upon a product and its functional parts than at weatherprotected locations. Particularly the effects of temperature change, solar radiation, precipitation, air velocity and wind-chill should be considered in this respect.

The severity of these effects may be influenced for instance by constructional details (sort and thickness of material, colour of surface, sealing or breathing of casings, product heating, etc.) and by mounting details (selection of mounting site, consideration of degree of exposure to prevailing wind and weather, etc.).

5.2 *Special climatic conditions*

In practice, the parameters heat radiation, movement of surrounding air and water from sources other than rain may occur with any of their severities in combination with any of the other climatic conditions. These parameters are therefore specified as special conditions in Table II. In this case, an assumption of the coincidence of events of increasing severity would lead to unnecessary overdesign.

5.3 *Biological conditions*

No quantitative severities have been specified for these conditions. The specified parameters are typical, but may not be complete.

5.4 *Chemically active substances*

Contamination of natural atmosphere is mainly caused by chemical emissions from industrial activities, motor-driven vehicles and heating systems. A further chemical influence is caused by aerosols of salts. The contamination may affect the function and the materials of products.

The values given in this classification have been encountered in surveys for several years. Maximum values are given because direct influence of higher concentrations over a short period normally causes more damage to materials which cannot regenerate. Average values are given additionally because their influence may be important for the long-term effect on internal parts of the products.

In practice, not all contaminants (parameters) classified in this standard are present simultaneously. Furthermore, the probability is low that the concentrations of those contaminants actually present increase simultaneously and homogeneously. Depending on the local

locale, il arrive fréquemment que les valeurs d'un seul contaminant soient plus hautes. Les valeurs spécifiées pour la catégorie 4C1 sont en général relevées dans les régions rurales. Les valeurs spécifiées pour la catégorie 4C2 ont été notées dans des régions urbaines. Par conséquent, la sévérité de chacune de ces deux catégories doit être considérée comme la condition préalable de l'effet combiné de tous les agents indiqués. Cependant, les sévérités des catégories 4C3 et 4C4 ne peuvent pas être considérées comme la condition préalable de l'effet combiné de tous les agents indiqués, afin d'éviter toute étude non économique superflue. En ce qui concerne ces catégories, il est possible de choisir uniquement les sévérités des agents particuliers qui peuvent se référer au cas en question. Au cas où ces agents particuliers des catégories 4C3 ou 4C4 sont choisis pour décrire des substances chimiquement actives présentes à un endroit, des sévérités de la catégorie 4C2 s'appliquent à tous les autres agents qui ne sont pas spécialement mentionnés.

Note. – Les liquides chimiquement actifs ainsi que les solides chimiquement actifs autres que les sels marins ou le sel employé sur les routes ne sont pas pris en considération dans la présente norme.

5.5 *Substances mécaniquement actives*

Le sable ainsi que la poussière sont classifiés ensemble, étant donné que les effets qu'exercent ces agents d'environnement sont semblables.

5.6 *Conditions mécaniques*

Les conditions de vibrations (sinusoïdales) sont classifiées par des degrés de sévérité comprenant les amplitudes de l'accélération et du déplacement dans des gammes de basses et de hautes fréquences.

Les vibrations aléatoires ne sont pas considérées dans cette norme. Elles pourront être incluses lorsqu'une base suffisante d'information sera disponible.

Les vibrations non stationnaires, y compris l'onde de choc, sont classifiées par l'utilisation des spectres de réponse aux chocs maximax non amortis de premier ordre. (Voir paragraphe 5.3 de la Publication 721-1 de la CEI.)

situation, there are often higher values of one contaminant only. The values specified for class 4C1 will normally be experienced in rural areas. The values specified for class 4C2 are experienced in urban areas. Therefore, the severity of each of these two classes shall be considered as the requirements for the combined effect of all parameters stated. The severities of classes 4C3 and 4C4, however, cannot be considered as the requirements for the combined effect of all parameters stated, in order to avoid any uneconomic overdesign. For these classes, it is possible to select only the severities of those single parameters which might be relevant in the particular application. If single parameters of the classes 4C3 or 4C4 are selected for the description of the chemically active substances present at a location, the severities of class 4C2 are valid for all other parameters which are not specially named.

Note. – Chemically active liquids and chemically active solids other than sea salts or road salts are not considered in this standard.

5.5 *Mechanically active substances*

Sand and dust are classified together, as the effects caused by these environmental conditions are similar.

5.6 *Mechanical conditions*

The conditions of vibration (sinusoidal) are classified by severity levels of acceleration and displacement amplitudes in low and high frequency ranges.

Random vibration is not considered in this standard. It may be included when sufficient information is available.

Non-stationary vibration including shock is classified by using the first order undamped maximax shock response spectrum. (See Sub-clause 5.3 of IEC Publication 721-1.)

TABLEAU I
Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie					
		4K1	4K2	4K3	4K4	4K4H	4K4L
a) Basse température de l'air	°C	-20	-33	-50	-65	-20	-65
b) Haute température de l'air	°C	+35	+40	+40	+55	+55	+35
c) Faible humidité relative ¹⁾	%	20	15	15	4	4	20
d) Forte humidité relative ¹⁾	%	100	100	100	100	100	100
e) Faible humidité absolue ¹⁾	g/m ³	0,8	0,26	0,03	0,003	0,8	0,003
f) Forte humidité absolue ¹⁾	g/m ³	22	25	36	36	36	22
g) Intensité de pluie	mm/min	6	6	15	15	15	15
h) Taux de variation de température ²⁾	°C/min	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
i) Basse pression atmosphérique ³⁾	kPa	70	70	70	70	70	70
j) Haute pression atmosphérique	kPa	106	106	106	106	106	106
k) Rayonnement solaire	W/m ²	1120	1120	1120	1120	1120	1120
l) Rayonnement de chaleur	Aucune))))))
m) Mouvement de l'air avoisinant	m/s))))))
n) Condensation	Aucune	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
o) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Aucune	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
p) Basse température de pluie ⁴⁾	°C	+5	+5	+5	+5	+5	+5
q) Eau d'autre origine que la pluie	Aucune))))))
r) Formation de glace et givre	Aucune	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

¹⁾ Les humidités relatives, faibles et fortes sont limitées par les humidités absolues, faibles et fortes, de sorte que, par exemple, les sévérités indiquées sur le tableau I ne se présentent pas simultanément pour les agents d'environnement a) et c) ou b) et d). Voir l'Annexe B concernant le rapport entre la température et l'humidité de l'air.

²⁾ Valeurs moyennes au cours d'une période de 5 min.

³⁾ La valeur de 70 kPa est une valeur limite pour l'utilisation en plein air, normalement à une altitude d'environ 3000 m. Dans certaines zones géographiques, l'utilisation en plein air peut avoir lieu à des altitudes plus élevées.

⁴⁾ Il convient de considérer cette température de la pluie conjointement avec la haute température de l'air b) et le rayonnement solaire k). L'effet réfrigérant de la pluie devra être considéré en relation avec la température de la surface du produit.

⁵⁾ Les conditions prédominantes sur l'emplacement devront être choisies dans le tableau II.

TABLE I
Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit	Class					
		4K1	4K2	4K3	4K4	4K4H	4K4L
a) Low air temperature	°C	-20	-33	-50	-65	-20	-65
b) High air temperature	°C	+35	+40	+40	+55	+55	+35
c) Low relative humidity ¹⁾	%	20	15	15	4	4	20
d) High relative humidity ¹⁾	%	100	100	100	100	100	100
e) Low absolute humidity ¹⁾	g/m ³	0.8	0.26	0.03	0.003	0.8	0.003
f) High absolute humidity ¹⁾	g/m ³	22	25	36	36	36	22
g) Rain intensity	mm/min	6	6	15	15	15	15
h) Rate of change of temperature ²⁾	°C/min	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
i) Low air pressure ³⁾	kPa	70	70	70	70	70	70
j) High air pressure	kPa	106	106	106	106	106	106
k) Solar radiation	W/m ²	1120	1120	1120	1120	1120	1120
l) Heat radiation	None	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾
m) Movement of surrounding air	m/s	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾
n) Condensation	None	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
o) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	None	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
p) Low rain temperature ⁴⁾	°C	+5	+5	+5	+5	+5	+5
q) Water from sources other than rain	None	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾
r) Ice and frost formation	None	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

¹⁾ The low and high relative humidities are limited by the low and high absolute humidities, so that, for instance, for environmental parameters a) and c), or b) and d), the severities given in Table I do not occur simultaneously. See Appendix B for the relationship between air temperature and humidity.

²⁾ Averaged over a period of 5 min.

³⁾ The value 70 kPa represents a limit value for open-air use, normally at about 3000 m altitude. In some geographical areas, open-air use may take place at higher altitudes.

⁴⁾ This rain temperature should be considered together with high air temperature b) and solar radiation k). The cooling effect of the rain should be considered in connection with the surface temperature of the product.

⁵⁾ Conditions occurring at the location concerned should be selected from Table II.

TABLEAU II

Classification des conditions climatiques spéciales

Agent d'environnement	Catégorie	Unité	Condition spéciale Z
l) <i>Rayonnement de chaleur</i> ¹⁾	4Z1	Aucune	Négligeable
	4Z2	Aucune	Rayonnement de chaleur dû, par exemple, aux conditions du processus
m) <i>Mouvement de l'air avoisinant</i>	4Z3	m/s	20
	4Z4	m/s	30
	4Z5	m/s	50
q) <i>Eau d'autre origine que la pluie</i> ²⁾	4Z6	Aucune	Négligeable
	4Z7	Aucune	Eau giclante
	4Z8	Aucune	Jets d'eau
	4Z9	Aucune	Paquets de mer

¹⁾ Un rayonnement de chaleur peut se produire dans des cas spéciaux et devra être considéré lorsqu'il se produit.

²⁾ Les conditions sous-marines ne sont pas considérées.

TABLEAU III

Classification des conditions biologiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie	
		4B1	4B2
a) <i>Flore</i>	Aucune	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.
b) <i>Faune</i>	Aucune	Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits, excepté les termites	Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits, y compris les termites

TABLE II

Classification of special climatic conditions

Environmental parameter	Class	Unit	Special condition Z
l) Heat radiation ¹⁾	4Z1	None	Negligible
	4Z2	None	Heat radiation due, for instance, to process conditions
m) Movement of surrounding air	4Z3	m/s	20
	4Z4	m/s	30
	4Z5	m/s	50
q) Water from sources other than rain ²⁾	4Z6	None	Negligible
	4Z7	None	Splashing water
	4Z8	None	Water jets
	4Z9	None	Water waves

¹⁾ Heat radiation may occur in special cases and should be considered where applicable.

²⁾ Underwater conditions are not considered.

TABLE III

Classification of biological conditions

Environmental parameter	Unit	Class	
		4B1	4B2
a) Flora	None	Presence of mould, fungus, etc.	Presence of mould, fungus, etc.
b) Fauna	None	Presence of rodents and other animals harmful to products, excluding termites	Presence of rodents and other animals harmful to products, including termites

TABLEAU IV
Classification des substances chimiquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie						
		4C1 Valeur maximale	4C2 Valeur moyenne maximale		4C3 Valeur moyenne maximale		4C4 Valeur moyenne maximale	
a) Sels marins et sels de route	Aucune	Non	Conditions de brouillard salin					
b) Dioxyde de soufre	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,037	0,3 0,11	1,0 0,37	5,0 1,85	10 3,7	13 4,8	40 14,8
c) Hydrogène sulfuré	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,0071	0,1 0,071	0,5 0,36	3,0 2,1	10 7,1	14 9,9	70 49,7
d) Chlore	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,034	0,1 0,034	0,3 0,1	0,3 0,1	1,0 0,34	0,6 0,2	3,0 1,0
e) Chlorure d'hydrogène	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,066	0,1 0,066	0,5 0,33	1,0 0,66	5,0 3,3	1,0 0,66	5,0 3,3
f) Fluorure d'hydrogène	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,003 0,0036	0,01 0,012	0,03 0,036	0,1 0,12	2,0 2,4	0,1 0,12	2,0 2,4
g) Ammoniac	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,3 0,42	1,0 1,4	3,0 4,2	10 14	35 49	35 49	175 247
h) Ozone	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,01 0,005	0,05 0,025	0,1 0,05	0,1 0,05	0,3 0,15	0,2 0,1	2,0 1,0
i) Oxydes d'azote (exprimés en valeurs équivalentes aux valeurs de dioxyde d'azote)	mg/m ³ cm ³ /m ³	0,1 0,052	0,5 0,26	1,0 0,52	3,0 1,56	9,0 4,68	10 5,2	20 10,4

- Notes 1. – Les valeurs moyennes sont les valeurs moyennes à prévoir sur une longue durée. Les valeurs maximales sont les valeurs limites ou les valeurs de crête dont la durée ne dépasse pas 30 min par jour.
2. – Il n'est pas obligatoire de considérer chacune des catégories 4C3 et 4C4 comme une condition préalable de l'effet total de tous les agents d'environnement indiqués. S'il y a lieu, les valeurs des agents d'environnement individuels peuvent être choisis dans ces catégories. Dans ce cas, les sévérités de la catégorie 4C2 sont valables pour tous les agents non spécialement mentionnés.
3. – Les chiffres indiqués en cm³/m³ ont été calculés sur la base des valeurs indiquées en mg/m³ et se réfèrent à 20 °C et 101,3 kPa. Les valeurs du tableau sont arrondies.

TABLEAU V
Classification des substances mécaniquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie			
		4S1	4S2	4S3	4S4
a) Sable	mg/m ³	30	300	1000	4000
b) Poussière (suspension)	mg/m ³	0,5	5,0	15	20
c) Poussière (sédimentation)	mg/(m ² · h)	15	20	40	80

TABLE IV
Classification of chemically active substances

Environmental parameter	Unit	Class								
		4C1 Max. value	4C2 Mean value Max. value		4C3 Mean value Max. value		4C4 Mean value Max. value			
a) Sea salts and road salts	None	No	Conditions of salt mist							
b) Sulphur dioxide	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.037	0.3 0.11	1.0 0.37	5.0 1.85	10 3.7	13 4.8	40 14.8		
c) Hydrogen sulphide	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.01 0.0071	0.1 0.071	0.5 0.36	3.0 2.1	10 7.1	14 9.9	70 49.7		
d) Chlorine	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.034	0.1 0.034	0.3 0.1	0.3 0.1	1.0 0.34	0.6 0.2	3.0 1.0		
e) Hydrogen chloride	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.066	0.1 0.066	0.5 0.33	1.0 0.66	5.0 3.3	1.0 0.66	5.0 3.3		
f) Hydrogen fluoride	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.003 0.0036	0.01 0.012	0.03 0.036	0.1 0.12	2.0 2.4	0.1 0.12	2.0 2.4		
g) Ammonia	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.3 0.42	1.0 1.4	3.0 4.2	10 14	35 49	35 49	175 247		
h) Ozone	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.01 0.005	0.05 0.025	0.1 0.05	0.1 0.05	0.3 0.15	0.2 0.1	2.0 1.0		
i) Nitrogen oxides (expressed in equivalent values of nitrogen dioxide)	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.052	0.5 0.26	1.0 0.52	3.0 1.56	9.0 4.68	10 5.2	20 10.4		

Notes 1. - Mean values are the expected long-term values. Maximum values are limit or peak values occurring over a period of not more than 30 min per day.

2. - It is not mandatory to consider each of the classes 4C3 and 4C4 as a requirement for the combined effect of all parameters stated. If applicable, values of single parameters may be selected from these classes. In such cases, the severities of class 4C2 are valid for all parameters not especially named.

3. - The values given in cm³/m³ have been calculated from the values given in mg/m³ and refer to 20°C and 101.3 kPa. The table uses rounded values.

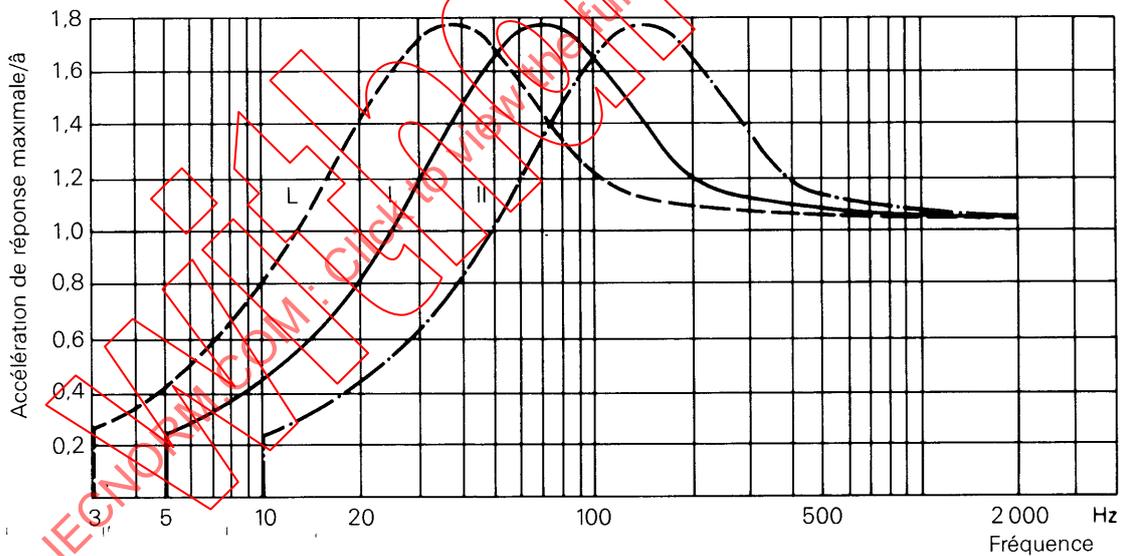
TABLE V
Classification of mechanically active substances

Environmental parameter	Unit	Class			
		4S1	4S2	4S3	4S4
a) Sand	mg/m ³	30	300	1000	4000
b) Dust (suspension)	mg/m ³	0.5	5.0	15	20
c) Dust (sedimentation)	mg/(m ² · h)	15	20	40	80

TABLEAU VI
Classification des conditions mécaniques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie							
		4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8
a) Vibrations stationnaires sinusoïdales amplitude du déplacement amplitude de l'accélération gammes de fréquences	mm	0,3	1,5	1,5	3,0	3,0	7,0	10	15
	m/s ²	1	5	5	10	10	20	30	50
	Hz	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200
b) Vibrations non stationnaires y compris onde de choc (voir note) spectre de réponse au choc type L crête de l'accélération \hat{a} spectre de réponse au choc type I crête de l'accélération \hat{a} spectre de réponse au choc type II crête de l'accélération \hat{a}	m/s ²	40	40	70	Non	Non	Non	Non	Non
	m/s ²	Non	Non	Non	100	Non	Non	Non	Non
	m/s ²	Non	Non	Non	Non	250	250	250	250
	m/s ²	Non	Non	Non	Non	250	250	250	250

Note. - Voir la figure 1. Pour les explications, se reporter à la Publication 721-1 de la CEI, Paragraphe 5.3.



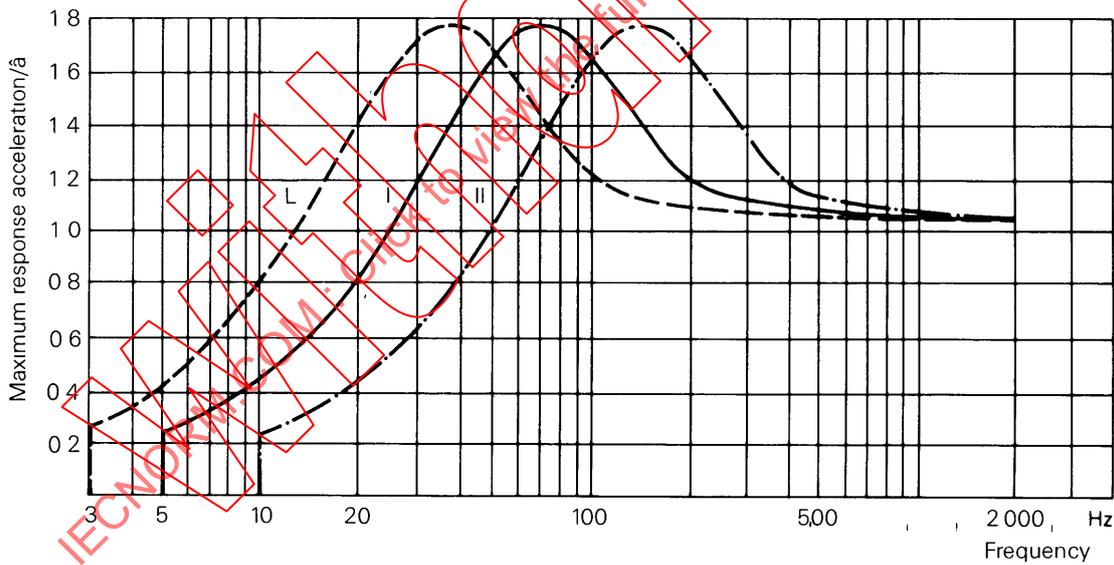
Spectre type L durée = 22 ms
Spectre type I durée = 11 ms
Spectre type II durée = 6 ms

FIG. 1. - Exemples de spectres types de réponse aux chocs
(spectres de réponse aux chocs maximax de premier ordre).

TABLE VI
Classification of mechanical conditions

Environmental parameter	Unit	Class								
		4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8	
a) Stationary vibration sinusoidal	displacement amplitude	mm	0.3	1.5	1.5	3.0	3.0	7.0	10	15
	acceleration amplitude	m/s ²	1	5	5	10	10	20	30	50
	frequency range	Hz	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200
b) Non-stationary vibration including shock (see note)	shock response spectrum type L									
	peak acceleration \hat{a}	m/s ²	40	40	70	No	No	No	No	No
	shock response spectrum type I									
	peak acceleration \hat{a}	m/s ²	No	No	No	100	No	No	No	No
shock response spectrum type II										
peak acceleration \hat{a}	m/s ²	No	No	No	No	250	250	250	250	

Note. - See Figure 1. For explanation, see IEC Publication 721-1, Sub-clause 5.3.



Spectrum type L duration = 22 ms
 Spectrum type I duration = 11 ms
 Spectrum type II duration = 6 ms

FIG. 1. - Model shock response spectra (first order maximax shock response spectra).

ANNEXE A

ÉTUDE DES CONDITIONS AFFECTANT LE CHOIX DES AGENTS D'ENVIRONNEMENT ET DE LEURS SÉVÉRITÉS

A1. Généralités

Dans cette annexe est expliquée la base des catégories. Elle donne un aperçu des conditions affectant le choix des agents d'environnement ainsi que de leurs sévérités; elle contient un résumé des conditions couvertes par chaque catégorie.

A2. Etude des conditions

Pour chaque agent d'environnement on présente les différentes conditions possibles qui produiront des niveaux différents de contraintes d'environnement. On s'est efforcé de grouper les conditions dans l'ordre croissant des sévérités.

La première colonne des paragraphes A2.1 à A2.5, présentés sous forme de tableaux, décrit les conditions. Dans les colonnes verticales intitulées «Catégorie», un × indique les conditions couvertes par la catégorie. La catégorie la plus basse couvrant une certaine condition peut être trouvée en lisant horizontalement à partir de cette condition jusqu'au premier × rencontré.

La procédure décrite ci-dessus pour trouver une catégorie appropriée est valable pour tous les paragraphes, mais le paragraphe A2.1.1 contient le facteur additionnel du type de climat donné dans les colonnes 2 à 10, auquel il faut être attentif.

La catégorie la plus basse couvrant une certaine condition peut ainsi être trouvée en lisant verticalement de haut en bas la colonne du type de climat considéré jusqu'au premier × dans la ligne horizontale de la condition considérée puis en lisant horizontalement vers la droite jusqu'au premier × rencontré comme indiqué ci-dessus.

Les types de climat sont décrits dans la Publication 721-2-1 de la CEI et sont:

- Extrêmement froid (sauf Antarctique central)
- Froid
- Froid tempéré
- Chaud tempéré
- Chaud sec
- Tempéré chaud sec
- Extrêmement chaud et sec
- Chaud humide
- Chaud humide, constant

Il doit être observé que le fait qu'une certaine condition, à laquelle l'on se réfère dans cette annexe, soit couverte par une certaine catégorie, ne doit pas nécessairement signifier que cette catégorie décrit, pour chaque agent, la sévérité d'environnement la plus basse exigée pour couvrir la condition.

APPENDIX A

SURVEY OF CONDITIONS AFFECTING THE CHOICE OF ENVIRONMENTAL
PARAMETERS AND THEIR SEVERITIES**A1. General**

In this appendix, the basis of the classes is explained. It gives a survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities, and it contains a summary of the conditions covered by each class.

A2. Survey of conditions

For each environmental parameter, the various possible conditions which will result in different levels of environmental conditions are presented. An effort has been made to arrange the conditions in order of increasing severities.

The first column of the tabulated Sub-clauses A2.1 to A2.5 describes the conditions. In the vertical columns headed "Class", an × indicates the conditions covered by the class. The lowest class covering a certain condition may be found by reading horizontally from that condition to the first × encountered.

The procedure for finding an appropriate class as described above is valid for all the Sub-clauses, but Sub-clause A2.1.1 contains the additional factor of type of climate, given in columns 2 to 10, to which attention has to be paid.

The lowest class covering a certain condition can thus be found by reading vertically down the relevant type of climate column to the first × in the horizontal line of the relevant condition, then reading horizontally to the right to the first × encountered as previously described.

The types of climate are described in IEC Publication 721-2-1 and are:

Extremely Cold (except the Central Antarctic)

Cold

Cold Temperate

Warm Temperate

Warm Dry

Mild Warm Dry

Extremely Warm Dry

Warm Damp

Warm Damp, Equable

It should be noted that the fact that a certain condition referred to in this appendix is covered by a certain class does not necessarily mean that the class describes, for each single parameter, the lowest environmental severity needed to cover the condition.

A2.1 K. Conditions climatiques

A2.1.1 Conditions climatiques dépendant du type de climat

Condition d'utilisation à poste fixe	Type de climat								Catégorie						
	Extrêmement froid	Froid	Froid tempéré	Chaud tempéré	Chaud sec	Tempéré chaud sec	Extrêmement chaud et sec	Chaud humide	Chaud humide, constant	4K1	4K2	4K3	4K4	4K4H	4K4L
a) Basse température de l'air °C										-20	-33	-50	-65	-20	-65
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
b) Haute température de l'air °C										+35	+40	+40	+55	+55	+35
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
c) Faible humidité relative %										20	15	15	4	4	20
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
d) Forte humidité relative %										100	100	100	100	100	100
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
e) Faible humidité absolue g/m ³										0,8	0,26	0,03	0,003	0,8	0,003
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f) Forte humidité absolue g/m ³										22	25	36	36	36	22
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
g) Intensité de pluie mm/min										6	6	15	15	15	15
Endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

A2.1 K. Climatic conditions

A2.1.1 Climatic conditions dependent on type of climate

Condition of stationary use	Type of climate									Class					
	Extremely Cold	Cold	Cold Temperate	Warm Temperate	Warm Dry	Mild Warm Dry	Extremely Warm Dry	Warm Damp	Warm Damp, Equable	4K1	4K2	4K3	4K4	4K4H	4K4L
a) <i>Low air temperature</i> °C										-20	-33	-50	-65	-20	-65
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
b) <i>High air temperature</i> °C										+35	+40	+40	+55	+55	+35
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
c) <i>Low relative humidity</i> %										20	15	15	4	4	20
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
d) <i>High relative humidity</i> %										100	100	100	100	100	100
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
e) <i>Low absolute humidity</i> g/m ³										0.8	0.26	0.03	0.003	0.8	0.003
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f) <i>High absolute humidity</i> g/m ³										22	25	36	36	36	22
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
g) <i>Rain intensity</i> mm/min										6	6	15	15	15	15
Locations directly exposed to open-air climate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

A2.1.2 Conditions climatiques indépendantes du type de climat

Les conditions suivantes s'appliquent aux endroits directement soumis aux conditions atmosphériques extérieures pour les six catégories 4K1 à 4K4L:

- h)* Taux de variation de température 0,5 °C/min
- i)* Basse pression atmosphérique 70 kPa
- j)* Haute pression atmosphérique 106 kPa
- k)* Rayonnement solaire 1 120 W/m²
- l)* Rayonnement de chaleur Condition spéciale Z, voir tableau II
- m)* Mouvement de l'air avoisinant Condition spéciale Z, voir tableau II
- n)* Condensation Oui
- o)* Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.) Oui
- p)* Basse température de pluie 5 °C
- q)* Eau d'autre origine que la pluie Condition spéciale Z, voir tableau II
- r)* Formation de glace et de givre Oui

A2.2 B. Conditions biologiques

Conditions d'utilisation à poste fixe	Catégorie	
	4B1	4B2
<i>a) Flore</i>	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.
Endroits présentant des risques de croissance de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc. Non protégé contre la croissance des moisissures, des excroissances fongueuses, etc.	×	×
<i>b) Faune</i>	Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits, excepté les termites	Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits, y compris les termites
Endroit présentant des risques d'attaques par les rongeurs et d'autres animaux, excepté les termites. Non protégé contre les animaux	×	×
Endroit présentant des risques d'attaques par les rongeurs et d'autres animaux, y compris les termites. Non protégé contre les animaux		×

A2.1.2 Climatic conditions independent of type of climate

The following conditions apply to locations directly exposed to open-air climate for all six classes 4K1 to 4K4L:

<i>h)</i> Rate of change of temperature	0.5 °C/min
<i>i)</i> Low air pressure	70 kPa
<i>j)</i> High air pressure	106 kPa
<i>k)</i> Solar radiation	1 120 W/m ²
<i>l)</i> Heat radiation	Special condition Z, see Table II
<i>m)</i> Movement of surrounding air	Special condition Z, see Table II
<i>n)</i> Condensation	Yes
<i>o)</i> Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes
<i>p)</i> Low rain temperature	5 °C
<i>q)</i> Water from sources other than rain	Special condition Z, see Table II
<i>r)</i> Ice and frost formation	Yes

A2.2 B. Biological conditions

Condition of stationary use	Class	
	4B1	4B2
<i>a) Flora</i>	Presence of mould, fungus, etc	Presence of mould, fungus, etc.
Locations with risks of growth of mould, fungus, etc. Not protected from growth of mould, fungus, etc.	×	×
<i>b) Fauna</i>	Presence of rodents and other animals harmful to products, excluding termites	Presence of rodents and other animals harmful to products, including termites
Locations with risks of attacks by rodents and other animals, excluding termites Not protected from animals	×	×
Locations with risks of attacks by rodents and other animals, including termites Not protected from animals		×

A2.3 C. Substances chimiquement actives

Condition d'utilisation à poste fixe	Catégorie							
	4C1 Valeur maximale	4C2 Valeur moyenne Valeur maximale		4C3 Valeur moyenne Valeur maximale		4C4 Valeur moyenne Valeur maximale		
a) Sels marins et sels de route	Non	Conditions où il y a des embruns						
b) Dioxyde de soufre mg/m ³	0,1	0,3	1,0	5,0	10	13	40	
c) Hydrogène sulfuré mg/m ³	0,01	0,1	0,5	3,0	10	14	70	
d) Chlore mg/m ³	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	0,6	3,0	
e) Chlorure d'hydrogène mg/m ³	0,1	0,1	0,5	1,0	5,0	1,0	5,0	
f) Fluorure d'hydrogène mg/m ³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0	0,1	2,0	
g) Ammoniac mg/m ³	0,3	1,0	3,0	10	35	35	175	
h) Ozone mg/m ³	0,01	0,05	0,1	0,1	0,3	0,2	2,0	
i) Oxydes d'azote mg/m ³	0,1	0,5	1,0	3,0	9,0	10	20	
Régions rurales et urbaines où les activités industrielles et la circulation sont modérées	×	×		×			×	
Régions urbaines ayant des activités industrielles et/ou une grande circulation		×		×			×	
Endroits à proximité immédiate des sources industrielles émettant des polluants chimiques				×			×	
Endroits à l'intérieur des installations de procédés industriels. Emissions de polluants chimiques très concentrés							×	

Note. - Il n'est pas obligatoire de considérer chacune des catégories 4C3 et 4C4 comme une condition préalable de l'effet combiné de tous les agents indiqués. S'il y a lieu, les valeurs des agents d'environnement individuels peuvent être choisies dans ces catégories. Dans ce cas, les sévérités de la catégorie 4C2 sont valables pour tous les agents non spécialement mentionnés.

A2.4 S. Substances mécaniquement actives

Condition d'utilisation à poste fixe	Catégorie			
	4S1	4S2	4S3	4S4
a) Sable mg/m ³	30	300	1000	4000
b) Poussières (suspension) mg/m ³	0,5	5,0	15	20
c) Poussières (sédimentation) mg/(m ² ·h)	15	20	40	80
Endroits situés dans des régions rurales. Non à proximité immédiate de sources de sable	×	×	×	×
Endroits situés dans des régions sablonneuses ou poussiéreuses, régions urbaines comprises		×	×	×
Endroits à proximité immédiate de processus produisant du sable ou des poussières ou endroits dans des régions géographiques recevant du sable entraîné par les vents ou de la poussière portée par l'air			×	×
Endroits exposés de façon permanente à une haute proportion de sables ou de poussières portés par le vent, à attribuer aux conditions géographiques ou de processus				×

A2.3 C. Chemically active substances

Condition of stationary use	Class								
	4C1 Max. value	4C2 Mean value Max. value		4C3 Mean value Max. value		4C4 Mean value Max. value			
a) <i>Sea salts and road salts</i>	No	Conditions of salt mist							
b) <i>Sulphur dioxide</i> mg/m ³	0.1	0.3	1.0	5.0	10	13	40		
c) <i>Hydrogen sulphide</i> mg/m ³	0.01	0.1	0.5	3.0	10	14	70		
d) <i>Chlorine</i> mg/m ³	0.1	0.1	0.3	0.3	1.0	0.6	3.0		
e) <i>Hydrogen chloride</i> mg/m ³	0.1	0.1	0.5	1.0	5.0	1.0	5.0		
f) <i>Hydrogen fluoride</i> mg/m ³	0.003	0.01	0.03	0.1	2.0	0.1	2.0		
g) <i>Ammonia</i> mg/m ³	0.3	1.0	3.0	10	35	35	175		
h) <i>Ozone</i> mg/m ³	0.01	0.05	0.1	0.1	0.3	0.2	2.0		
i) <i>Nitrogen oxides</i> mg/m ³	0.1	0.5	1.0	3.0	9.0	10	20		
Locations in rural and urban areas with low industrial activity and moderate traffic	×	×		×		×			
Locations in urban areas with industrial activity and/or with heavy traffic		×		×		×			
Locations in immediate neighbourhood of industrial sources of chemical emissions				×		×			
Locations with industrial process plants Emission of chemical pollutants in high concentrations						×			

Note. – It is not mandatory to consider each of the classes 4C3 and 4C4 as a requirement for the combined effect of all parameters stated. If applicable, values of single parameters may be selected from these classes. In such a case, the severities of class 4C2 are valid for all parameters not especially named.

A2.4 S. Mechanically active substances

Condition of stationary use	Class			
	4S1	4S2	4S3	4S4
a) <i>Sand</i> mg/m ³	30	300	1000	4000
b) <i>Dust (suspension)</i> mg/m ³	0.5	5.0	15	20
c) <i>Dust (sedimentation)</i> mg/(m ² ·h)	15	20	40	80
Locations in rural areas, not in close proximity to sand sources	×	×	×	×
Locations in areas with sand or dust sources, including urban areas		×	×	×
Locations in close proximity to processes producing sand or dust, or in geographical areas with wind-driven sand or dust in air			×	×
Locations permanently exposed to high proportion of airborne sand or dust, due to geographical or process conditions				×

A2.5 M. Conditions mécaniques

Condition d'utilisation à poste fixe	Unité	Catégorie							
		4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8
a) Vibrations stationnaires sinusoïdales amplitude du déplacement amplitude de l'accélération gammas de fréquences	mm	0,3	1,5	1,5	3,0	3,0	7,0	10	15
	m/s ²	1	5	5	10	10	20	30	50
	Hz	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200
Endroits protégés contre vibrations importantes		x	x x						
Endroits soumis à des vibrations provenant des machines ou des véhicules passant à proximité					x	x	x x	x x	x x
Endroits ayant des produits montés directement sur machines								x	x x
b) Vibrations non stationnaires, y compris onde de choc (voir note) spectre de réponse au choc type L crête de l'accélération \hat{a} spectre de réponse au choc type I crête de l'accélération \hat{a} spectre de réponse au choc type crête de l'accélération \hat{a}	m/s ²	40	40	70	Non	Non	Non	Non	Non
	m/s ²	Non	Non	Non	100	Non	Non	Non	Non
	m/s ²	Non	Non	Non	Non	250	250	250	250
Endroits protégés contre des chocs importants		x	x	x	x	x	x	x	x
Endroits soumis à des chocs provenant par exemple de travaux de creusement, de pilonnage, etc.				x	x x	x x	x x	x x	x x
Endroits soumis à des chocs d'un haut niveau provenant par exemple d'une machine, d'une chaîne d'assemblage, etc.						x	x	x	x

Note. — Un choix de catégorie est laissé, pour permettre de tenir compte du type du produit, de son montage ainsi que de l'intensité des vibrations ou des chocs.

A2.5 M. Mechanical conditions

Condition of stationary use	Unit	Class								
		4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8	
a) <i>Stationary vibration sinusoidal</i> displacement amplitude	mm	0.3	1.5	1.5	3.0	3.0	7.0	10	15	
	acceleration amplitude	m/s ²	1	5	5	10	10	20	30	50
	frequency range	Hz	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200	2-9 9-200
Locations protected from significant vibration		×	×	×	×	×	×	×	×	
Locations having vibration transmitted from machines or passing vehicles					×	×	×	×	×	
Locations having products mounted directly on machines								×	×	
b) <i>Non-stationary vibration including shock</i> (see note) shock response spectrum type L peak acceleration \hat{a}	m/s ²	40	40	70	No	No	No	No	No	
	shock response spectrum type I peak acceleration \hat{a}	m/s ²	No	No	No	100	No	No	No	
	shock response spectrum type II peak acceleration \hat{a}	m/s ²	No	No	No	No	250	250	250	
Locations protected from significant shock		×	×	×	×	×	×	×	×	
Locations having shock transmitted from e.g. ground blasting, pile-driving, etc.				×	×	×	×	×	×	
Locations having high level shock transmitted from e.g. machines, conveyor belts, etc.						×	×	×	×	

Note. — Alternative classes are given to provide allowance for product design, mounting and intensity of vibration or shock.

A3. Résumé des conditions couvertes par les catégories

Ce résumé contient une description de la classification complète et présente des exemples d'application.

A3.1 K. Conditions climatiques

Ces conditions sont couvertes par les six catégories suivantes:

- 4K1 4K1 s'applique aux endroits non protégés contre les intempéries et directement exposés aux conditions atmosphériques extérieures couvertes par le groupement de climats restreint (voir Publication 721-2-1 de la CEI), contenant seulement le type de climat chaud tempéré.
- 4K2 Outre les conditions couvertes par 4K1, 4K2 s'applique aux endroits non protégés contre les intempéries et directement exposés aux conditions atmosphériques extérieures couvertes par le groupement de climats modéré contenant aussi les types de climat froid tempéré, chaud sec et tempéré chaud sec.
- 4K3 Outre les conditions couvertes par 4K2, 4K3 s'applique aux endroits non protégés contre les intempéries et directement exposés aux conditions atmosphériques extérieures couvertes par le groupement de climats général contenant aussi les types de climats froid, chaud humide et chaud humide, constant.
- 4K4 Outre les conditions couvertes par 4K3, 4K4 s'applique aux endroits non protégés contre les intempéries et directement exposés aux conditions atmosphériques extérieures couvertes par le groupement de climats monde entier contenant aussi les types de climats extrêmement froid et extrêmement chaud et sec.
- 4K4H La catégorie 4K4H est similaire à 4K4, mais les conditions de basse température de l'air et de faible humidité absolue sont les mêmes que pour la catégorie 4K1.
- 4K4L La catégorie 4K4L est similaire à 4K4, mais les conditions de haute température de l'air, de faible humidité relative et de haute humidité absolue sont les mêmes que pour la catégorie 4K1.

Outre les agents dont les sévérités ont été spécifiées pour chaque catégorie climatique, les produits installés peuvent être exposés au rayonnement de chaleur, aux mouvements de l'air avoisinant ainsi qu'à l'eau d'autre origine que la pluie. S'il y a lieu, les sévérités peuvent être reprises du tableau II.

A3.2 B. Conditions biologiques

Ces conditions sont couvertes par les deux catégories suivantes:

- 4B1 4B1 s'applique aux endroits où peuvent se produire la croissance de moisissures ou l'attaque par les animaux, excepté les termites.
- 4B2 Outre les conditions couvertes par 4B1, 4B2 s'applique aux endroits où des termites peuvent attaquer les produits.

A3.3 C. Substances chimiquement actives

Ces conditions sont couvertes par les quatre catégories suivantes:

- 4C1 4C1 s'applique aux endroits des régions rurales et urbaines où les activités industrielles ainsi que la circulation sont faibles. Les zones côtières ne sont pas couvertes par cette catégorie.
- 4C2 Outre les conditions couvertes par 4C1, 4C2 s'applique aux endroits qui présentent des niveaux normaux de contamination se trouvant dans des régions urbaines où les activités industrielles sont dispersées sur toute la surface, ou aux endroits où la circulation est dense. Elle s'applique aussi aux zones côtières.

A3. Summary of conditions covered by the classes

This summary contains a description of the complete classification and refers to examples of application.

A3.1 *K. Climatic conditions*

These are covered by six class notations as follows:

- 4K1 4K1 applies to locations which are non-weatherprotected and which are directly exposed to the Restricted Group of Open-air Climates (see IEC Publication 721-2-1) limited to Warm Temperate Type of Climate only.
- 4K2 In addition to the conditions covered by 4K1, 4K2 applies to locations which are non-weatherprotected and which are directly exposed to the Moderate Group of Open-air Climates including Cold Temperate, Warm Dry and Mild Warm Dry Types of Climate.
- 4K3 In addition to the conditions covered by 4K2, 4K3 applies to locations which are non-weatherprotected and which are directly exposed to the General Group of Open-air Climates including Cold, Warm Damp and Warm Damp, Equable Types of Climate.
- 4K4 In addition to the conditions covered by 4K3, 4K4 applies to locations which are non-weatherprotected and which are directly exposed to the World-wide Group of Open-air Climates including Extremely Cold and Extremely Warm Dry Types of Climate.
- 4K4H Class 4K4H is similar to 4K4, but the low air temperature and low absolute humidity conditions are the same as those of class 4K1.
- 4K4L Class 4K4L is similar to 4K4, but the high air temperature, low relative humidity and high absolute humidity conditions are the same as those of class 4K1.

In addition to the parameters where severities have been specified for each climatic class, installed products may be subjected to heat radiation, movement of surrounding air and water from sources other than rain. If applicable, severities may be taken from Table II.

A3.2 *B. Biological conditions*

These are covered by two class notations as follows:

- 4B1 4B1 applies to conditions of locations where mould growth or attacks from animals, excluding termites, may occur.
- 4B2 In addition to the conditions of 4B1, 4B2 applies to locations where attacks from termites may occur.

A3.3 *C. Chemically active substances*

These are covered by four class notations as follows:

- 4C1 4C1 applies to conditions of locations in rural and urban areas with low industrial activity and moderate traffic. Coastal areas are not covered by this class.
- 4C2 In addition to the conditions of 4C1, 4C2 applies to locations with normal levels of contaminants experienced in urban areas with industrial activities scattered over the whole area or with heavy traffic. It also applies to coastal areas.

- 4C3 Outre les conditions couvertes par 4C2, 4C3 s'applique aux endroits situés à proximité immédiate des sources industrielles émettant des polluants chimiques.
- 4C4 Outre les conditions couvertes par 4C3, 4C4 s'applique aux endroits situés à l'intérieur d'une usine. Des émissions de polluants chimiques très concentrés peuvent apparaître.

A3.4 S. Substances mécaniquement actives

Ces conditions sont couvertes par les quatre catégories suivantes:

- 4S1 4S1 s'applique aux endroits situés dans les régions rurales. Il n'est pas prévu que des sources de sable se trouvent à proximité immédiate.
- 4S2 Outre les conditions couvertes par 4S1, 4S2 s'applique aux endroits situés dans des régions sablonneuses ou poussiéreuses, y compris les régions urbaines.
- 4S3 Outre les conditions couvertes par 4S2, 4S3 s'applique aux endroits situés à proximité immédiate de processus produisant du sable ou de la poussière, ou dans des régions géographiques ayant du sable entraîné par les vents ou de la poussière portée par le vent.
- 4S4 Outre les conditions couvertes par 4S3, 4S4 s'applique aux endroits exposés de façon permanente à une grande quantité de sable ou de poussière, portée par le vent et due aux conditions géographiques ou aux conditions de processus.

A3.5 M. Conditions mécaniques

Ces conditions sont couvertes par les huit catégories suivantes:

- 4M1 4M1 et 4M2 s'appliquent aux endroits protégés contre des vibrations importantes et des chocs.
- 4M2
- 4M3 Outre les conditions couvertes par 4M1 et 4M2, 4M3 s'applique aux endroits protégés contre les vibrations importantes, mais où peuvent être transmis des chocs provenant, par exemple, d'une explosion locale ou d'activités de pilonnage.
- 4M4 Outre les conditions couvertes par 4M3, 4M4 s'applique aux endroits où sont enregistrées des vibrations transmises par des machines ou par le passage de véhicules.
- 4M5 Outre les conditions couvertes par 4M4, 4M5 et 4M6 s'appliquent aux endroits où sont enregistrés des chocs à un niveau plus élevé provenant par exemple de machines adjacentes ou de chaînes convoyeuses.
- 4M6
- 4M7 Outre les conditions couvertes par 4M5 et 4M6, 4M7 et 4M8 s'appliquent aux endroits où des produits sont directement montés sur des machines, exposés à un haut niveau de vibrations et de chocs provenant de ces dernières.
- 4M8

Note. – Le choix de la catégorie appropriée dépend du type de produit, du montage ainsi que de l'intensité des vibrations ou des chocs.

- 4C3 In addition to the conditions of 4C2, 4C3 applies to locations in the immediate neighbourhood of industrial sources of chemical emissions.
- 4C4 In addition to the conditions of 4C3, 4C4 applies to locations within industrial process plants. Emissions of chemical pollutants may occur in high concentrations.

A3.4 S. Mechanically active substances

These are covered by four class notations as follows:

- 4S1 4S1 applies to conditions of locations in rural areas. Sand sources are not expected to be in close proximity.
- 4S2 In addition to the conditions of 4S1, 4S2 applies to locations in areas with sand or dust sources, including urban areas.
- 4S3 In addition to the conditions of 4S2, 4S3 applies to locations in close proximity to processes producing sand or dust, or in geographical areas with wind-driven sand or dust in air.
- 4S4 In addition to the conditions of 4S3, 4S4 applies to locations which are permanently exposed to a high proportion of airborne sand or dust, due to geographical or process conditions.

A3.5 M. Mechanical conditions

These are covered by eight class notations as follows:

- 4M1 4M1 and 4M2 apply to locations which are protected from significant vibration and shock.
- 4M2
- 4M3 In addition to the conditions covered by 4M1 and 4M2, 4M3 applies to locations which are protected from significant vibration, but may receive some transmitted shock, for instance from local blasting or pile-driving activities.
- 4M4 In addition to the conditions covered by 4M3, 4M4 applies to locations where transmitted vibration from machines or passing vehicles is experienced.
- 4M5 In addition to the conditions covered by 4M4, 4M5 and 4M6 apply to locations where higher level shock may be experienced, for instance from adjacent machines or conveyor belts.
- 4M6
- 4M7 In addition to the conditions covered by 4M5 and 4M6, 4M7 and 4M8 apply to locations having products mounted directly on machines, receiving high level vibration and shock from them.
- 4M8

Note. – Selection of the relevant class is dependent on product design and mounting and on the intensity of vibration or shock.

ANNEXE B

INTERDÉPENDANCE DE LA TEMPÉRATURE, DE L'HUMIDITÉ RELATIVE ET DE L'HUMIDITÉ ABSOLUE DE L'AIR

B1. Généralités

Cette annexe contient un climatogramme (voir figure B1) sur l'interdépendance de la température, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air.

Pour une sévérité donnée d'humidité atmosphérique absolue, faible ou forte, la sévérité correspondante d'humidité relative à une certaine température d'air dans les limites de la gamme de température d'une catégorie est à trouver à l'intersection de la courbe d'humidité atmosphérique absolue constante et des lignes de température et d'humidité relative de l'air.

B2. Exemple

Dans la catégorie 4K4, la sévérité limite d'humidité absolue de l'air est de 36 g/m^3 .

Cela implique:

- 25% d'humidité atmosphérique relative à une température de l'air de 60°C
- 42% d'humidité atmosphérique relative à une température de l'air de 50°C
- 67% d'humidité atmosphérique relative à une température de l'air de 40°C
- 100% d'humidité atmosphérique relative à une température de l'air de 33°C

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 721-3-4:1987