

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
721-3-4**

Deuxième édition
Second edition
1995-01

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

Classification of environmental conditions –

Part 3:

Classification of groups of environmental
parameters and their severities –

Section 4: Stationary use at non-weatherprotected
locations



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 721-3-4: 1995

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
721-3-4**

Deuxième édition
Second edition
1995-01

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

Classification of environmental conditions –

Part 3:

Classification of groups of environmental
parameters and their severities –

Section 4: Stationary use at non-weatherprotected
locations

© CEI 1995 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Généralités	10
5 Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités	12
6 Ensemble de combinaisons de catégorie de conditions d'environnement	16
Tableaux	18
Figure	26
Annexes	
A Etude des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités	28
B Interdépendance de la température, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air	42
C Exemples d'application pratique de la classification spécifiée dans la présente norme	46
D Résumé des conditions remplies par les ensembles de combinaisons de catégories	52

CONTENTS

	Psgs
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 General	11
5 Classification of groups of environmental parameters and their severities	13
6 Sets of environmental condition class combinations	17
Tables	19
Figure	27
Annexes	
A Survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities	29
B Interdependence of air temperature, relative humidity and absolute humidity	43
C Examples for practical application of the classification specified in this standard	47
D Summary of conditions covered by sets of class combinations	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 721-3-4 a été établie par le comité d'études 75 de la CEI: Classification des conditions d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987, l'amendement 1, paru en juin 1991 et l'amendement 2, paru en juillet 1993, et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la première édition, des amendements 1 et 2 et des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
75(BC)103A	75(BC)111A

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

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

Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations

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 721-3-4 has been prepared by IEC technical committee 75: Classification of environmental conditions.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987, amendment 1, published in June 1991, and amendment 2, published in July 1993, and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition, amendments 1 and 2 and on the following documents:

DIS	Report on voting
75(CO)103A	75(CO)111A

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

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

- Partie 1, 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

Les annexes A à D sont données uniquement à titre d'information.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-3-4:1995

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

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

Annexes A to D are for information only.

Withdawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-3-4:1995

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

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 721-3 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, y compris les périodes de montage, d'arrêt, de maintenance et de réparation.

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 donnée.

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 non 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 sections de la CEI 721-3.

Un nombre limité de catégories de conditions d'environnement est donné, couvrant un vaste domaine d'application. 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.

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.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

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

Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations

1 Scope

This section of IEC 721-3 classifies groups of environmental parameters and their severities to which products are subjected when mounted for stationary use at locations which are non-weatherprotected, including periods of erection work, downtime, maintenance and repair.

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 sections of IEC 721-3.

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 annex A.

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.

CEI 721-1: 1990, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*
Amendement 1 (1992)

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 leur sévérités – Section 0: Introduction*
Modification 1 (1987)

3 Définitions

En plus des définitions figurant à l'article 3 de la CEI 721-1, les définitions suivantes sont applicables à la présente norme:

3.1 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.

3.2 endroit non protégé contre les intempéries: Endroit où un produit n'est pas protégé contre les influences directes des conditions atmosphériques.

4 Généralités

Pour l'information générale complémentaire, voir la CEI 721-3-0.

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.

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'événements liées à un certain laps de temps peuvent apparaître. De telles fréquences d'événements 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'événements sont incluses dans la CEI 721-3-0 en tant qu'article 6.

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 de processus, etc.

IEC 721-1: 1990, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*
Amendment 1 (1992)

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)

3 Definitions

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

3.1 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, downtime, maintenance and repair at the location are included.

3.2 location which is non-weatherprotected: A location at which the product is not protected from direct weather influences.

4 General

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

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.

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 721-3-0 as clause 6.

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.

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 ces conditions spéciales feront l'objet de négociations entre le fournisseur et l'utilisateur.

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

Les tableaux 1 à 6 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 de processus, etc. (Voir aussi l'article 6.)

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.

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 en 5.4 de la CEI 721-2-1. 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.

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.

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 1 to 6.

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 worldwide conditions of use, due to local influences of open-air climate, mounting, process conditions, etc. (See also clause 6.)

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

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

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.

Annex 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.

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

Annex 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 5.4 of IEC 721-2-1. 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.

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, mouvement de l'air ambiant, de l'eau venant d'autres sources que la pluie et basse pression atmosphérique 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 2. Dans ce cas, une présomption de coïncidence de cas de sévérités 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 les 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 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.

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, water from sources other than rain and low air pressure 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 2. 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 emission 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 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 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 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 le choc, sont classifiées par l'utilisation des spectres de réponse aux chocs maximax non amortis de premier ordre. (Voir 6.1.3 de la CEI 721-1.)

6 Ensembles de combinaisons de catégories de conditions d'environnement

Comme cela a été indiqué à l'article 5, la classification permet un certain nombre de combinaisons possibles de conditions d'environnement qui influent sur les produits, quel que soit l'endroit où ils sont utilisés. Le nombre de possibilités et, dès lors, la flexibilité sont de ce fait très grands. Cependant, en pratique, cette flexibilité n'est pas toujours un avantage quand, par exemple, les spécifications sur les conditions d'environnement pour certains endroits sont rédigées par des parties différentes, produisant de ce fait invariablement des divergences, certes mineures mais néanmoins gênantes.

Afin de limiter les possibilités à des cas généraux, des ensembles normalisés de combinaisons de catégories peuvent être choisis dans le tableau 7. Pour un endroit ou un produit donné, on fait alors référence à cette norme, par exemple IE42. Uniquement dans le cas où les conditions semblent ne pas être remplies par cette spécification, on fait référence à chaque catégorie comme cela est précisé à l'article 5. Par ailleurs, si quelques sévérités de paramètres s'écartent de celle(s) des combinaisons de catégorie, il convient de l'exprimer en ajoutant la phrase suivante à la désignation de l'ensemble «mais pour le ... (paramètre) ... (sévérité et unité)», par exemple IE42 mais pour le sable 30 mg/m³.

L'annexe D donne un résumé des conditions remplies par les ensembles de combinaisons de catégorie.

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 6.1.3 of IEC 721-1.)

6 **Sets of environmental condition class combinations**

As indicated in clause 5 the classification allows a number of possible combinations of environmental conditions bearing on products wherever used. The number of possibilities, and thus the flexibility, is therefore very great. In practice, however, this flexibility is not always an advantage when, for instance, environmental condition specifications for a certain location are drawn up by different parties, invariably producing small but disturbing divergences.

In order to limit the possibilities to general cases, standard sets of class combinations may be selected from table 7. For a given location or product, reference may then be made to this standard, for example IE42. Only when conditions are not considered to be covered by this specification, is reference made to each class as indicated in clause 5. Alternatively, if some severities of parameters deviate from that or those of the class combination, this should be expressed by the addition to the set designation of the following phrase: "but ... (parameter) ... (severity and unit)", for example IE42 but sand 30 mg/m³.

Annex D gives a summary of conditions covered by the sets of class combinations.

Tableau 1 – 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	0,9	0,26	0,03	0,003	0,9	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	5)	5)	5)	5)	5)	5)
m) Mouvement de l'air avoisinant	m/s	5)	5)	5)	5)	5)	5)
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	5)	5)	5)	5)	5)	5)
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 1 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 3 000 m. Dans certaines zones géographiques, l'utilisation en plein air peut avoir lieu à des altitudes plus élevées. Pour quelques utilisations limitées à des altitudes inférieures, une valeur peut être choisie dans le tableau 2.

4) Il convient de considérer cette température de la pluie conjointement avec la haute température de l'air b) et le rayonnement 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 2.

Table 1 – 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	0,9	0,26	0,03	0,003	0,9	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 1 do not occur simultaneously. See annex 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 3 000 m altitude. In some geographical areas, open-air use may take place at higher altitudes. For some restricted applications at lower altitudes, a value may be selected from table 2.

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 2.

Tableau 2 – Classification des conditions climatiques spéciales

Agent d'environnement	Catégorie	Unité	Condition spéciale Z
i) <i>Basse pression atmosphérique</i> ³⁾	4Z10	kPa	84
l) <i>Rayonnement de chaleur</i> ¹⁾	4Z1	Aucune	Négligeable
	4Z2	Aucune	Rayonnement de chaleur dû, par exemple, aux conditions de 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	Eclaboussures d'eau
	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. 3) La catégorie 4Z10 correspond à une altitude de 1 400 m environ.			

Tableau 3 – 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 2 – Classification of special climatic conditions

Environmental parameter	Class	Unit	Special condition Z
i) <i>Low air pressure</i> ³⁾	4Z10	kPa	84
l) <i>Heat radiation</i> ¹⁾	4Z1	None	Negligible
	4Z2	None	Heat radiation due, for instance, to process conditions
m) <i>Movement of surrounding air</i>	4Z3	m/s	20
	4Z4	m/s	30
	4Z5	m/s	50
q) <i>Water from sources other than rain</i> 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. 3) Class 4Z10 corresponds to an altitude of approximately 1 400 m.			

Table 3 – Classification of biological conditions

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

Tableau 4 – Classification des substances chimiquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie						
		4C1	4C2		4C3		4C4	
		Valeur maximale	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur moyenne	Valeur maximale	Valeur moyenne	Valeur maximale
a) Sels marins et sels de route	Aucune	Non	Conditions de brouillard salin					
b) Dioxyde de soufre	mg/m³	0,1	0,3	1,0	5,0	10	13	40
	cm³/m³	0,037	0,11	0,37	1,85	3,7	4,8	14,8
c) Hydrogène sulfuré	mg/m³	0,01	0,1	0,5	3,0	10	14	70
	cm³/m³	0,0071	0,071	0,36	2,1	7,1	9,9	49,7
d) Chlore	mg/m³	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	0,6	3,0
	cm³/m³	0,034	0,034	0,1	0,1	0,34	0,2	1,0
e) Chlorure d'hydrogène	mg/m³	0,1	0,1	0,5	1,0	5,0	1,0	5,0
	cm³/m³	0,066	0,066	0,33	0,66	3,3	0,66	3,3
f) Fluorure d'hydrogène	mg/m³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0	0,1	2,0
	cm³/m³	0,0036	0,012	0,036	0,12	2,4	0,12	2,4
g) Ammoniac	mg/m³	0,3	1,0	3,0	10	35	35	175
	cm³/m³	0,42	1,4	4,2	14	49	49	247
h) Ozone	mg/m³	0,01	0,05	0,1	0,1	0,3	0,2	2,0
	cm³/m³	0,005	0,025	0,05	0,05	0,15	0,1	1,0
i) Oxydes d'azote (exprimés en valeurs équivalentes aux valeurs de dioxyde d'azote)	mg/m³	0,1	0,5	1,0	3,0	9,0	10	20
	cm³/m³	0,052	0,26	0,52	1,56	4,68	5,2	10,4

NOTES

- Les valeurs moyennes sont des 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.
- 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 choisies dans ces catégories. Dans ce cas, les sévérités de la catégorie 4C2 sont valables pour tous les agents non spécialement mentionnés.
- 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.

Table 4 – Classification of chemically active substances

Environmental parameter	Unit	Class							
		4C1 Maximum value	4C2 Mean value Maximum value		4C3 Mean value Maximum value		4C4 Mean value Maximum value		
a) <i>Sea salts and road salts</i>	None	No	Conditions of salt mist						
b) <i>Sulphur dioxide</i>	mg/m ³	0,1	0,3	1,0	5,0	10	13	40	
	cm ³ /m ³	0,037	0,11	0,37	1,85	3,7	4,8	14,8	
c) <i>Hydrogen sulphide</i>	mg/m ³	0,01	0,1	0,5	3,0	10	14	70	
	cm ³ /m ³	0,0071	0,071	0,36	2,1	7,1	9,9	49,7	
d) <i>Chlorine</i>	mg/m ³	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	0,6	3,0	
	cm ³ /m ³	0,034	0,034	0,1	0,1	0,34	0,2	1,0	
e) <i>Hydrogen chloride</i>	mg/m ³	0,1	0,1	0,5	1,0	5,0	1,0	5,0	
	cm ³ /m ³	0,066	0,066	0,33	0,66	3,3	0,66	3,3	
f) <i>Hydrogen fluoride</i>	mg/m ³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0	0,1	2,0	
	cm ³ /m ³	0,0036	0,012	0,036	0,12	2,4	0,12	2,4	
g) <i>Ammonia</i>	mg/m ³	0,3	1,0	3,0	10	35	35	175	
	cm ³ /m ³	0,42	1,4	4,2	14	49	49	247	
h) <i>Ozone</i>	mg/m ³	0,01	0,05	0,1	0,1	0,3	0,2	2,0	
	cm ³ /m ³	0,005	0,025	0,05	0,05	0,15	0,1	1,0	
i) <i>Nitrogen oxides (expressed in equivalent values of nitrogen dioxide)</i>	mg/m ³	0,1	0,5	1,0	3,0	9,0	10	20	
	cm ³ /m ³	0,052	0,26	0,52	1,56	4,68	5,2	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.

Tableau 5 – Classification des substances mécaniquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie			
		4S1	4S2	4S3	4S4
a) <i>Sable</i>	mg/m ³	30	300	1 000	4 000
b) <i>Poussière (suspension)</i>	mg/m ³	0,5	5,0	15	20
c) <i>Poussière (sédimentation)</i>	mg/(m ² · h)	15	20	40	80

Tableau 6 – Classification des conditions mécaniques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie							
		4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8
a) <i>Vibrations stationnaires, sinusoïdales:</i> amplitude du déplacement amplitude de l'accélération gammes de fréquences	mm m/s ² Hz	0,3 1 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	7,0 20 2-9 9-200	10 30 2-9 9-200	15 50 2-9 9-200
b) <i>Vibrations non stationnaires, y compris onde de choc:</i> (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 m/s ² m/s ²	40 Non Non	40 Non Non	70 Non Non	Non 100 Non	Non Non 250	Non Non 250	Non Non 250	Non Non 250

NOTE – Voir la figure 1. Pour les explications, se reporter au 6.1.3 de la CEI 721-1.

Table 5 – Classification of mechanically active substances

Environmental parameter	Unit	Class			
		4S1	4S2	4S3	4S4
a) <i>Sand</i>	mg/m ³	30	300	1 000	4 000
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

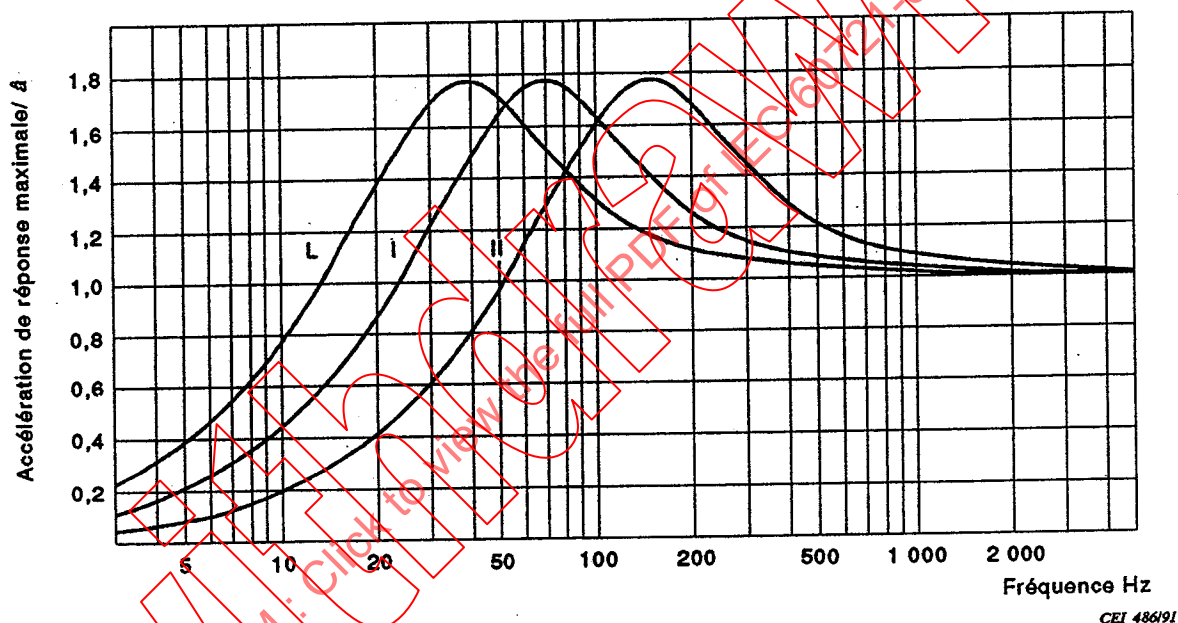
Table 6 – Classification of mechanical conditions

Environmental parameter	Unit	Class							
		4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8
a) <i>Stationary vibration, sinusoidal:</i> displacement amplitude acceleration amplitude frequency range	mm m/s ² Hz	0,3 1 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	7,0 20 2-9 9-200	10 30 2-9 9-200	15 50 2-9 9-200
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	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 6.1.3 of IEC 721-1.

Tableau 7 – Ensemble de combinaisons de catégorie d'environnement

Condition	Ensemble de combinaisons de catégorie		
	IE41	IE42	IE43
Climatique	4K2	4K3	4K4
Climatique spéciale	4Z1	4Z1	4Z1
	4Z5	4Z5	4Z5
	4Z7	4Z7	4Z7
Biologique	4B1	4B1	4B2
Substances chimiquement actives	4C2	4C2	4C2
Substances mécaniquement actives	4S2	4S2	4S4
Mécanique	4M3	4M3	4M3



Exemple de durées d'une impulsion semi-sinusoïdale:

Spectre type L: durée 22 ms

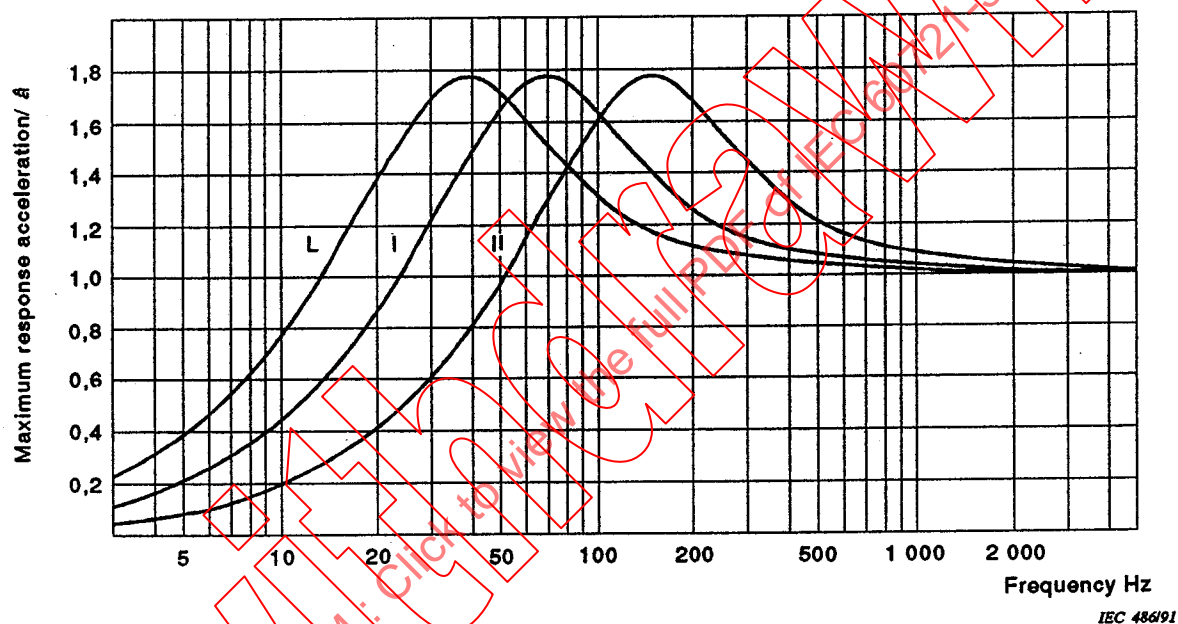
Spectre type I: durée 11 ms

Spectre type II: durée 6 ms

Figure 1 – Exemples de spectres types de réponses aux chocs
(spectres de réponses aux chocs maximax de premier ordre).
Les explications se trouvent à la note 6 relative au
tableau 1 de la CEI 721-1

Table 7 – Sets of environmental class combinations

Condition	Set of class combinations		
	IE41	IE42	IE43
Climatic	4K2	4K3	4K4
Special climatic	4Z1	4Z1	4Z1
	4Z5	4Z5	4Z5
	4Z7	4Z7	4Z7
Biological	4B1	4B1	4B2
Chemically active substances	4C2	4C2	4C2
Mechanically active substances	4S2	4S2	4S4
Mechanical	4M3	4M3	4M3



Example of durations for half-sine pulse:

Spectrum type L: duration 22 ms

Spectrum type I: duration 11 ms

Spectrum type II: duration 6 ms

**Figure 1 – Model shock response spectra
(first order maximax shock response spectra).**
For explanation see note 6 relating to table 1
of IEC 721-1

Annexe A (informative)

Etude des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités

A.1 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.

A.2 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 de A.2.1 à A.2.5, présentées sous forme de tableaux, décrit les conditions. Dans les colonnes verticales intitulées «Catégorie», un x 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 x rencontré.

La procédure décrite ci-dessus pour trouver une catégorie appropriée est valable pour tous les paragraphes, mais A.2.1.1 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 x dans la ligne horizontale de la condition considérée puis en lisant horizontalement vers la droite jusqu'au premier x rencontré comme indiqué ci-dessus.

Les types de climat sont décrits dans la CEI 721-2-1 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.

Annex A

(informative)

Survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities

A.1 General

In this annex 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.

A.2 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 A.2.1 to A.2.5 describes the conditions. In the vertical columns headed "Class", an x 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 x encountered.

The procedure for finding an appropriate class as described above is valid for all the subclauses, but A.2.1.1 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 x in the horizontal line of the relevant condition, then reading horizontally to the right to the first x encountered as previously described.

The types of climate are described in IEC 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 annex 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.

A.2.1.1 Conditions climatiques dépendant du type de climat

[illegible]

A.2.1.1 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) Low air temperature	°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	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x
		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x
b) High air temperature	°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	x	x	x		x	x		x		x	x	
		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		
c) Low relative humidity	%										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	x	x	x	x		x	x				x	x	
		x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	
d) High relative humidity	%										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) Low absolute humidity	g/m³										0,9	0,26	0,03	0,003	0,9	0,003
Locations directly exposed to open-air climate				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
		x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		x
f) High absolute humidity	g/m³										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	x					x	x	x		
		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	
g) Rain intensity	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	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x

A.2.1.2 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; pour valeur alternative, voir tableau 2
j) Haute pression atmosphérique	106 kPa
k) Rayonnement solaire	1 120 W/m²
l) Rayonnement de chaleur	Condition spéciale Z, voir tableau 2
m) Mouvement de l'air avoisinant	Condition spéciale Z, voir tableau 2
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 2
r) Formation de glace et de givre	Oui

A.2.2 B. Conditions biologiques

Condition d'utilisation à poste fixe	Catégorie	
	4B1	4B2
a) Flore	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, d'excroissances fongueuses etc.	x	x
b) Faune	Présence de rongeurs et d'autres animaux nuisibles aux produits, excepté les termites	Présence de rongeurs et d'autres animaux nuisibles aux produits, y compris les termites
Endroits présentant des risques d'attaques par les rongeurs et d'autres animaux, excepté les termites. Non protégé contre les animaux	x	x
Endroits présentant des risques d'attaques par les rongeurs et d'autres animaux, y compris les termites. Non protégé contre les animaux		x

A.2.1.2 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:

h) Rate of change of temperature	0,5 °C/min
i) Low air pressure	70 kPa; for alternative value, see table 2
j) High air pressure	106 kPa
k) Solar radiation	1 120 W/m ²
l) Heat radiation	Special condition Z, see table 2
m) Movement of surrounding air	Special condition Z, see table 2
n) Condensation	Yes
o) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes
p) Low rain temperature	5 °C
q) Water from sources other than rain	Special condition Z, see table 2
r) Ice and frost formation	Yes

A.2.2 B. Biological conditions

Condition of stationary use	Class	
	4B1	4B2
a) Flora	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.	x	x
b) Fauna	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	x	x
Locations with risks of attacks by rodents and other animals, including termites Not protected from animals		x

A.2.3 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		x	x		x		x	
Régions urbaines ayant des activités industrielles ou une grande circulation			x		x		x	
Endroits à proximité immédiate des sources industrielles émettant des polluants chimiques					x		x	
Endroits à l'intérieur des installations de procédés industriels. Emissions de polluants chimiques très concentrés							x	
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.								

A.2.4 S. Substances mécaniquement actives

Condition d'utilisation à poste fixe		Catégorie			
		4S1	4S2	4S3	4S4
a) Sable	mg/m ³	30	300	1 000	4 000
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		x	x	x	x
Endroits situés dans des régions sablonneuses ou poussiéreuses, régions urbaines comprises			x	x	x
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				x	x
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					x

A.2.3 C. Chemically active substances

Condition of stationary use	Class							
	4C1	4C2		4C3		4C4		
	Maximum value	Mean value	Maximum value	Mean value	Maximum value	Mean value	Maximum value	
a) Sea salts and road salts	No	Conditions of salt mist						
b) Sulphur dioxide mg/m ³	0,1	0,3	1,0	5,0	10	13	40	
c) Hydrogen sulphide mg/m ³	0,01	0,1	0,5	3,0	10	14	70	
d) Chlorine mg/m ³	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	0,6	3,0	
e) Hydrogen chloride mg/m ³	0,1	0,1	0,5	1,0	5,0	1,0	5,0	
f) Hydrogen fluoride mg/m ³	0,003	0,01	0,03	0,1	2,0	0,1	2,0	
g) Ammonia 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) Nitrogen oxides 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	x	x		x		x		
Locations in urban areas with industrial activity or with heavy traffic		x		x		x		
Locations in immediate neighbourhood of industrial sources of chemical emissions				x		x		
Locations with industrial process plants Emission of chemical pollutants in high concentrations						x		

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.

A.2.4 S. Mechanically active substances

Condition of stationary use	Class			
	4S1	4S2	4S3	4S4
a) Sand mg/m ³	30	300	1 000	4 000
b) Dust (suspension) mg/m ³	0,5	5,0	15	20
c) Dust (sedimentation) mg/(m ² · h)	15	20	40	80
Locations in rural areas, not in close proximity to sand sources	x	x	x	x
Locations in areas with sand or dust sources, including urban areas		x	x	x
Locations in close proximity to processes producing sand or dust, or in geographical areas with wind-driven sand or dust in air			x	x
Locations permanently exposed to high proportion of airborne sand or dust, due to geographical or process conditions				x

A.2.5 M. Conditions mécaniques

Condition d'utilisation à poste fixe	Catégorie							
	4M1	4M2	4M3	4M4	4M5	4M6	4M7	4M8
a) Vibrations stationnaires, sinusoïdales: amplitude du déplacement mm amplitude de l'accélération m/s ² gammes de fréquences Hz	0,3 1 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	1,5 5 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	3,0 10 2-9 9-200	7,0 20 2-9 9-200	10 30 2-9 9-200	15 50 2-9 9-200
Endroits protégés contre vibrations importantes	x	x x	x x	x x	x x	x x	x 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 $\hat{a}$, m/s ² spectre de réponse au choc type I, crête de l'accélération $\hat{a}$, m/s ² spectre de réponse au choc type II, crête de l'accélération $\hat{a}$, m/s ²	40 Non Non	40 Non Non	70 Non Non	Non 100 Non Non	Non Non 250	Non Non 250	Non Non 250	Non Non 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.								

A.3 Résumé des conditions couvertes par les catégories

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

A.3.1 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 à l'air libre «restreint» (voir CEI 721-2-1), contenant seulement le type de climat chaud tempéré.

A.2.5 M. Mechanical conditions

Condition of stationary use	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	x	x	x	x	x	x	x	x
Locations having vibration transmitted from machines or passing vehicles				x	x	x	x	x
Locations having products mounted directly on machines							x	x
b) <i>Non-stationary vibration including shock (see note)</i>								
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
Locations protected from significant shock	x	x	x	x	x	x	x	x
Locations having shock transmitted from e.g. ground blasting, pile-driving, etc.			x	x	x	x	x	x
Locations having high level shock transmitted from e.g. machines, conveyor belts, etc.					x	x	x	x
NOTE – Alternative classes are given to provide allowance for product design, mounting and intensity of vibration or shock.								

A.3 Summary of conditions covered by the classes

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

A.3.1 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 721-2-1) limited to Warm Temperate Type of Climate only.

- 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 à l'air libre «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 à l'air libre «général» contenant aussi les types de climat 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 climat à l'air libre «du monde entier» contenant aussi les types de climats extrêmement froid et extrêmement chaud et sec.
- 4K4H 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 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 reprise du tableau 2.

A.3.2 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.

A.3.3 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.
- 4C3 Outre les conditions couvertes par 4C2, 4C3 s'applique aux endroits situés à proximité immédiate des sources industrielles émettant des polluants chimiques.

- 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 Worldwide Group of Open-air Climates including Extremely Cold and Extremely Warm Dry Types of Climate.
- 4K4H 4K4H is similar to 4K4, but the low air temperature and low absolute humidity conditions are the same as those of class 4K1.
- 4K4L 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 2.

A.3.2 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.

A.3.3 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 In addition to the conditions of 4C2, 4C3 applies to locations in the immediate neighbourhood of industrial sources of chemical emissions.

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.

A.3.4 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 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.

A.3.5 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.

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.

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.

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

- 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.

A.3.4 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.

A.3.5 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 (informative)

Interdépendance de la température, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air

B.1 Généralités

Cette annexe contient un climatogramme (voir figure B.1) sur l'interdépendance de la température de l'air, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air.

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

B.2 Exemple

Dans la catégorie 4K4, la sévérité limite d'humidité absolue de l'air est de 36 g/m³.

Cela implique:

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