

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-3-7

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 en déplacement

Classification of environmental conditions

Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities
Portable and non-stationary use

© 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



Documents

Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE.....	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	8
4. Définitions	8
5. Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités.....	10
5.1 Conditions climatiques.....	10
5.2 Conditions climatiques spéciales	12
5.3 Conditions biologiques.....	12
5.4 Substances chimiquement actives	12
5.5 Substances mécaniquement actives	14
5.6 Conditions mécaniques	14
TABLEAU I — Classification des conditions climatiques	16
TABLEAU II — Classification des conditions climatiques spéciales	18
TABLEAU III — Classification des conditions biologiques.....	18
TABLEAU IV — Classification des substances chimiquement actives	20
TABLEAU V — Classification des substances mécaniquement actives	22
TABLEAU VI — Classification des conditions mécaniques	22
FIGURE 1	24
ANNEXE A — Etude des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités	26
A1. Généralités	26
A2. Etude des conditions.....	26
A3. Résumé des conditions couvertes par les catégories	42
ANNEXE B — Interdépendance de la température, de l'humidité relative et de l'humidité absolue de l'air.....	50
ANNEXE C — Exemples d'application pratique de la classification spécifiée dans la présente norme	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	9
4. Definitions	9
5. Classification of groups of environmental parameters and their severities	11
5.1 Climatic conditions	11
5.2 Special climatic conditions	13
5.3 Biological conditions	13
5.4 Chemically active substances	13
5.5 Mechanically active substances	15
5.6 Mechanical conditions	15
TABLE I — Classification of climatic conditions	17
TABLE II — Classification of special climatic conditions	19
TABLE III — Classification of biological conditions	19
TABLE IV — Classification of chemically active substances	21
TABLE V — Classification of mechanically active substances	23
TABLE VI — Classification of mechanical conditions	23
FIGURE 1	25
APPENDIX A — Survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities	27
A1. General	27
A2. Survey of conditions	27
A3. Summary of conditions covered by the classes	43
APPENDIX B — Interdependence of air temperature, relative humidity and absolute humidity	51
APPENDIX C — Examples for practical application of the classification specified in this standard	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

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

Utilisation en déplacement

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)25	75(BC)36

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

Il est à noter que la présente norme constitue une partie d'une série de publications consacrées 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°s 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.
Modification n° 1 (1987).
- 721-3-2 (1985): Transport.
- 721-3-3 (1987): Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries.
- 721-3-4 (1987): Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS**Part 3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities****Portable and non-stationary use**

FOREWORD

- 1) 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.
- 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 upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
75(CO)25	75(CO)36

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

It should be noted that this standard forms one part of a series of publications 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.
Amendment No. 1 (1987).
- 721-3-2 (1985): Transportation.
- 721-3-3 (1987): Stationary use at weatherprotected locations.
- 721-3-4 (1987): Stationary use at non-weatherprotected locations.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

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

Utilisation en déplacement

1. Domaine d'application

La présente norme classe les groupements d'agents d'environnement et de leurs sévérités, auxquels sont soumis des produits utilisés en déplacement.

Les conditions d'environnement couvertes par ces groupements comprennent:

- les conditions d'environnement aux endroits où le produit peut être placé ou utilisé temporairement;
- le changement des agents d'environnement causé par un changement d'emplacement;
- les conditions d'environnement liées au transfert du produit entre différents emplacements.

Les conditions d'environnement classifiées ne prennent pas en compte le profil d'utilisation du produit, c'est-à-dire si le produit est utilisé seulement pendant une phase temporairement fixe, pendant la phase de transfert ou arbitrairement.

Les conditions d'utilisation en déplacement auxquelles les produits peuvent être exposés comprennent les emplacements à terre et en mer protégés ou non contre les intempéries. Elles comprennent en outre le transfert qui est une partie d'utilisation en déplacement.

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 prises en considération, aucune description particulière de leurs effets sur les produits n'étant donnée.

Les conditions d'environnement qui sont directement liées aux risques d'incendie ou d'explosion et celles qui sont liées au rayonnement ionisant sont exclues. Sont également exclus tous les autres incidents imprévisibles. Il convient de prendre en considération 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, à bord de véhicules et de navires et les conditions de stockage et de transport sont données dans d'autres parties de la Publication 721 de la CEI.

2. Objet

Classer les agents d'environnement et leurs sévérités, auxquels un produit utilisable en déplacement peut être exposé dans les conditions de son utilisation, y compris les périodes de transfert, d'immobilisation, de maintenance et de réparation.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

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

Portable and non-stationary use

1. Scope

This standard classifies groups of environmental parameters and their severities to which products are subjected during portable and non-stationary use.

The environmental conditions covered by these groups include:

- the environmental conditions at locations where the product may be placed or used temporarily;
- the change of environmental parameters due to change of location;
- the environmental conditions related to transfer of the product between different locations.

The environmental conditions classified do not take into account the use profile of the product, i.e. whether the product is used only during a temporary stationary state, during the state of transfer or arbitrarily.

The conditions of portable and non-stationary use to which products may be exposed include land-based and offshore, weatherprotected and non-weatherprotected locations. The conditions further include transfer which is a part of the portable and non-stationary use.

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 product 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, use in vehicles and ships, and conditions of storage and transportation are given in other parts of IEC Publication 721.

2. Object

To classify environmental parameters and their severities to which a product for portable and non-stationary use may be exposed under its use conditions, including periods of transfer, down time, maintenance and repair.

Un nombre limité de catégories de conditions d'environnement, qui couvre un large champ d'application est donné. L'utilisateur de la présente norme devra choisir les catégories les plus basses exigées pour couvrir les conditions de l'utilisation prévue.

3. Généralités

Pour une information générale complémentaire, voir la Publication 721-3-0 de la CEI.

Les produits utilisables en déplacement en cours d'utilisation sont quelquefois transférés d'un endroit à un autre sans être alimentés. Pendant un tel transfert, les conditions d'environnement influant sur le produit peuvent l'affecter de façon différente qu'en cours de fonctionnement. Si les conditions d'environnement en cours de fonctionnement sont considérées séparément des conditions en cours de transfert, une catégorie inférieure peut être choisie, par exemple, pour cette phase de l'utilisation.

Les sévérités spécifiées sont celles qui ont une faible probabilité d'être dépassées. Toutes les sévérités spécifiées sont des valeurs maximales ou limites. Ces sévérités peuvent être atteintes, mais ne se maintiennent pas de façon permanente. En fonction de la situation locale, il peut y avoir différentes fréquences d'événements en liaison avec certaines périodes. De telles fréquences d'événements seront prises en considération pour tout agent d'environnement. Elles seront spécifiées en complément si cela est possible. Des indications sur la durée et la fréquence des événements sont données dans la Modification n° 1 à la Publication 721-3-0 de la CEI en tant qu'article 6.

L'attention est attirée sur le fait que des combinaisons d'agents d'environnement peuvent accroître les effets de ces agents sur un produit. Cela s'applique en particulier à la présence d'une forte humidité relative à laquelle s'ajoutent les conditions biologiques ou la présence de substances chimiquement ou mécaniquement actives.

Les conditions d'environnement d'un endroit peuvent subir d'autres influences telles que des sources de dissipation de chaleur, des conditions spéciales de processus, etc.

Il convient que les mesurages des conditions d'environnement d'un endroit soient effectués en 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 à utiliser dans ces 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, les définitions suivantes sont applicables dans la présente norme:

4.1 utilisation en déplacement

Le produit est fréquemment transféré d'un endroit à un autre. Pendant le transfert, il n'est pas spécialement emballé. La durée totale du transfert peut être une partie significative de la durée de vie du produit. Le produit n'est pas monté en permanence sur une structure fixe ou placé dans une situation fixe. Le produit peut fonctionner soit en station ou en transfert.

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.

3. General

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

Products in portable and non-stationary use are sometimes transferred from one location to another without being switched on. During this transfer the environmental conditions bearing on the product may affect the product in a different way than during operation. If environmental conditions during operation are considered separately from those during transfer, another class, e.g. a lower one, may be selected for this part of the use.

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 should be considered for any environmental parameter. They should additionally be specified if applicable. Information on duration and frequency of occurrence is given in Amendment No. 1 to Publication 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, e.g. heat dissipation sources, special process conditions, etc.

Measurements of the environmental conditions present at a location should 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 of negotiation between supplier and user.

4. Definitions

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

4.1 *portable and non-stationary use*

The product is frequently moved from place to place. During transfer there is no special packaging for the product. The total transfer time may amount to a significant portion of the product's lifetime. The product is not permanently mounted on any structure or placed at a fixed site. The product may be operated while being either in a stationary or in a transfer state.

4.2 *endroit protégé contre les intempéries*

Endroit où le produit est protégé contre les influences météorologiques:

- *endroit totalement protégé:* les influences directes des conditions météorologiques (endroit fermé) sont totalement exclues;
- *endroit partiellement protégé:* les influences directes des conditions météorologiques (endroit abrité) ne sont pas totalement exclues.

4.3 *endroit non protégé contre les intempéries*

Endroit où le produit n'est pas protégé contre les influences météorologiques directes.

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) et mécaniquement actives (S) et les conditions mécaniques (M).

Cette 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. Elle représente la situation réelle pour des conditions d'utilisation universelles dues aux influences locales du climat extérieur, de la construction des bâtiments, du montage, des conditions de processus, etc.

Toute catégorie comprend normalement les catégories dont l'indice de sévérité est inférieur.

Il n'a pas encore été possible de quantifier les sévérités de certains agents d'environnement.

Pour un produit donné ou une utilisation donnée, il convient de se référer à la série complète des catégories, par exemple:

7K2/7Z1/7Z4/7B1/7C2/7S1/7M4.

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

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

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

5.1 *Conditions climatiques*

Les conditions climatiques spécifiées pour les catégories 7K1 à 7K5 représentent les conditions d'utilisation en déplacement des produits. Elles ont été éprouvées universellement sur une longue période, compte tenu de tous les agents pouvant les influencer, par exemple les conditions climatiques extérieures (à l'air libre), le type de construction du bâtiment, les systèmes de régulation de la température et de l'humidité et les conditions à l'intérieur, par exemple la dissipation de chaleur fournie par d'autres équipements, la présence humaine, etc. Les conditions couvrent tous les cas normaux, mais pas les événements exceptionnels.

4.2 *weatherprotected location*

A location at which the product is protected from weather influences:

- *totally weatherprotected location*: direct weather influences are totally excluded;
(enclosed location)
- *partially weatherprotected location*: direct weather influences are not completely
(sheltered location) excluded.

4.3 *non-weatherprotected location*

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, construction of buildings, mounting, process conditions, etc.

A class of conditions normally includes all classes with lower severity digits.

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

For a given use or product, reference should be made to the total set of classes, e.g.

7K2/7Z1/7Z4/7B1/7C2/7S1/7M4

Appendix A explains the basis of the classes. It contains a summary of the conditions covered by each 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 three examples for practical application of this classification.

5.1 *Climatic conditions*

The climatic conditions specified for classes 7K1 to 7K5 represent the conditions of portable and non-stationary use of products. They have been experienced world-wide over a long period of time taking into account all the parameters that can influence them, e.g. external (open-air) climatic conditions, type of building construction, temperature/humidity controlling systems, means of transfer and internal conditions, e.g. heat dissipation from other equipment, presence of humans, etc. The conditions should cover all normal cases, but not exceptional events.

Lors du choix des catégories appropriées, il faut être attentif au fait que les conditions climatiques à l'intérieur des bâtiments dépendent des conditions extérieures (à l'air libre), en particulier de la température de l'air et du rayonnement solaire, ainsi que du type de construction du bâtiment. Des murs fournissant une bonne isolation thermique ou ayant une bonne capacité thermique peuvent atténuer de manière appréciable les variations de la température entre le jour et la nuit, ou celles se produisant exceptionnellement sur des périodes de plus longue durée. Des murs de faible isolation thermique ou de faible capacité thermique ne peuvent pas avoir cet effet, et les différences peuvent être accrues par le rayonnement solaire pendant le jour et par le rayonnement du bâtiment la nuit. L'action du rayonnement solaire peut être accrue par l'effet de piège à chaleur ou de serre.

Aux emplacements non protégés contre les intempéries, l'influence de conditions climatiques spéciales constitue une part plus significative des effets que subit un produit et ses éléments fonctionnels, qu'aux emplacements protégés. En particulier, les effets de variation de température, rayonnement solaire, précipitations, vitesse de l'air et refroidissement dû au vent doivent être pris en considération à ce propos.

Les sévérités de ces effets peuvent être influencées, par exemple, par des détails constructifs (composition et épaisseur du matériau, couleur de la surface, emballages scellés ou perméables, réchauffage du produit, etc.) et par des détails de mise en œuvre (choix du site, prise en considération de la direction du temps et du vent dominant à l'endroit en question, etc.).

5.2 Conditions climatiques spéciales

Comme, dans la pratique, les agents tels que rayonnement de chaleur, mouvement de l'air environnant et de l'eau, d'autre origine que la pluie, peuvent survenir avec n'importe quelle sévérité en combinaison avec n'importe quelle autre condition climatique, des conditions spéciales sont spécifiées dans le tableau II. Dans ce cas, une hypothèse sur la coïncidence d'événements de sévérités croissantes conduirait à un surdimensionnement inutile.

5.3 Conditions biologiques

Des valeurs quantitatives n'ont pas été spécifiées pour ces conditions. Les agents spécifiés dans le tableau III sont typiques, mais peuvent être incomplets.

5.4 Substances chimiquement actives

La contamination de l'atmosphère naturelle est causée principalement par les effluents chimiques des activités industrielles, les 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 données dans la présente classification ont fait l'objet de relevés sur plusieurs années. Des valeurs maximales sont données parce que l'influence directe de plus fortes concentrations pendant un court intervalle de temps cause normalement plus de dégâts aux matériaux, qui ne peuvent pas être réparés. Des valeurs moyennes sont données en outre parce que leur influence peut être importante pour l'effet à long terme sur les éléments intérieurs du produit.

En pratique, tous les agents contaminants classifiés dans la présente norme ne sont pas présents simultanément. En outre, la probabilité est faible que les concentrations de ces contaminants réellement présents augmentent de façon simultanée et homogène. En fonction de la situation locale, il arrive fréquemment que les valeurs d'un seul

When selecting appropriate classes attention should be paid to the fact that the climatic conditions inside buildings depend on the outside (open-air) conditions, especially air temperature and solar radiation, and the type of building construction. Walls with good thermal insulation or high thermal capacity can consistently smooth the peaks of outside air temperature variations between day and night, or exceptionally for a longer period. Walls with poor thermal insulation or low thermal capacity cannot have that effect, and peaks can be magnified due to the effect of solar radiation during the day and to the effect of building radiation at night. The effect of solar radiation can be increased by either heat-trap or greenhouse effects.

At non-weatherprotected locations the influence from 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 from temperature change, solar radiation, precipitation, air velocity, and wind-chill should be considered in this respect.

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

5.2 *Special climatic conditions*

As in practice parameters such as 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 special conditions are specified 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 of Table III 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 experienced in surveys for several years. Maximum values are given, because direct influence of higher concentrations over a short period normally causes more damage to material, which cannot regenerate. Mean 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 really present increase simultaneously and homogeneously. Depending on the local situation, there are often higher values of one contaminant only. The values

contaminant soient plus élevées. Normalement, les valeurs spécifiées pour la catégorie 7C1 ont été relevées dans des zones rurales et dans celles où les activités industrielles sont faibles. Les valeurs spécifiées pour la catégorie 7C2 ont été relevées dans des zones urbaines. Par conséquent, la sévérité de chacune de ces deux catégories doit être considérée comme l'exigence requise pour l'effet combiné de tous les agents indiqués. Cependant, les sévérités des catégories 7C3 et 7C4 ne peuvent pas être considérées comme l'exigence requise pour l'effet combiné de tous les agents indiqués, afin d'éviter tout surdimensionnement anti-économique. Pour ces catégories, il est possible de choisir uniquement les sévérités des agents particuliers qui peuvent s'appliquer au cas considéré. Si des agents particuliers des catégories 7C3 ou 7C4 sont choisis pour la description des substances chimiquement actives, présentes en un lieu, les sévérités de la catégorie 7C2 sont valables pour tous les autres agents qui ne sont pas spécialement mentionnés.

Note. — Les liquides chimiquement actifs ainsi que les solides chimiquement actifs autres que le sel marin ou le sel employé sur les routes ne sont pas pris en considération dans cette norme.

5.5 *Substances mécaniquement actives*

Le sable et la poussière sont classifiés ensemble, car les effets qu'exercent ces agents d'environnement sont semblables.

5.6 *Conditions mécaniques*

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

Les vibrations aléatoires sont classifiées par niveaux de sévérité d'accélération de spectre de densité dans des gammes de fréquences.

Les vibrations non stationnaires, y compris le choc, sont classifiées suivant l'utilisation du spectre de réponses aux chocs maximaux de premier ordre non amortis. Voir le paragraphe 5.3.1 de la Publication 721-1 de la CEI.

Les conditions de chute libre sont classifiées par niveaux de sévérités de la hauteur de chute en relation avec la masse du produit.

specified for class 7C1 will normally be experienced in rural areas and areas with low industrial activities. The values specified for class 7C2 are experienced in urban areas. Therefore the severity of each of these two classes should be considered as the requirements for the combined effect of all parameters stated. The severities of classes 7C3 and 7C4, however, cannot be considered as the requirements for the combined effect of all parameters stated in order to avoid any uneconomical overdesign. For these classes it is possible to select only the severities of those single parameters which might be relevant in the case of application. If single parameters of the classes 7C3 and 7C4 are selected for the description of the chemically active substances present at a location, for all other parameters which are not specially named, the severities of class 7C2 are valid.

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 high and low frequency ranges respectively.

Random vibration is classified by severity levels of acceleration spectral density in frequency ranges.

Non-stationary vibration including shock is classified by using the first order undamped maximax shock response spectrum. See Sub-clause 5.3.1 of IEC Publication 721-1.

The conditions of free fall are classified by severity levels of fall heights depending on the mass of the product.

TABLEAU I
Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie ⁶⁾				
		7K1	7K2	7K3	7K4	7K5
a) Basse température de l'air	°C	+5	−5	−25	−40	−65
b) Haute température de l'air	°C	+40	+45	+70	+70	+85
c) Faible humidité relative ¹⁾	%	5	5	5	5	4
d) Forte humidité relative ¹⁾	%	85	95	100	100	100
e) Faible humidité absolue ¹⁾	g/m ³	1	1	0,5	0,1	0,003
f) Forte humidité absolue ¹⁾	g/m ³	25	29	48	62	78
g) Variation rapide de la température de l'air	°C/°C	+5/+25	−5/+25	−25/+30	−40/+30	−65/+30
h) Basse pression atmosphérique ²⁾	kPa	70	70	70	70	30
i) Haute pression atmosphérique ³⁾	kPa	106	106	106	106	106
j) Taux de variation de la pression atmosphérique	kPa/min	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	6
k) Rayonnement solaire	W/m ²	700	700	1120	1120	1120
l) Rayonnement de chaleur	Rien	)	)	)	)	)
m) Mouvement de l'air environnant	m/s	)	)	)	)	)
n) Condensation	Rien	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
o) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Rien	Non	Non	Oui	Oui	Oui
p) Intensité de la pluie	mm/min	Rien	Rien	6	6	15
q) Pluie à basse température ⁴⁾	°C	Rien	Rien	+5	+5	+5
r) Eau d'autre origine que la pluie	Rien	)	)	)	)	)
s) Formation de glace et de givre	Rien	Non	Oui	Oui	Oui	Oui

¹⁾ Les humidités relatives faibles et fortes sont limitées par les humidités absolues faibles et fortes de telle manière que, par exemple pour les agents d'environnement a) et c), ou b) et d), les sévérités données dans le tableau ne surviennent pas simultanément. Voir l'annexe B pour la relation entre la température de l'air et l'humidité.

²⁾ La valeur de 70 kPa représente une limite pour l'air libre, normalement à une altitude de 3000 m. Dans certaines zones géographiques, des produits peuvent être utilisés à des altitudes supérieures.

³⁾ Les conditions dans les mines ne sont pas prises en compte.

⁴⁾ Cette température de la pluie sera prise en compte en même temps que la haute température de l'air b) et le rayonnement solaire k). L'effet de refroidissement de la pluie doit être considéré en relation avec la température de surface du produit.

⁵⁾ Les conditions survenant à l'endroit considéré sont à choisir dans le tableau II.

⁶⁾ Les catégories de conditions climatiques de la présente norme comprennent les catégories des Publications 721-3-2, 721-3-3 et 721-3-4 de la CEI, comme suit:

7K1 couvre 2K1 et 3K3 7K3 couvre 2K3 et 3K6 et 4K1 7K5 couvre 2K5 et 3K8 et 4K4
7K2 couvre 2K1 et 3K5 7K4 couvre 2K4 et 3K7 et 4K2

TABLE I
Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit	Class ⁶⁾				
		7K1	7K2	7K3	7K4	7K5
a) Low air temperature	°C	+5	−5	−25	−40	−65
b) High air temperature	°C	+40	+45	+70	+70	+85
c) Low relative humidity ¹⁾	%	5	5	5	5	4
d) High relative humidity ¹⁾	%	85	95	100	100	100
e) Low absolute humidity ¹⁾	g/m ³	1	1	0.5	0.1	0.003
f) High absolute humidity ¹⁾	g/m ³	25	29	48	62	78
g) Rapid change of air temperature	°C/°C	+5/+25	−5/+25	−25/+30	−40/+30	−65/+30
h) Low air pressure ²⁾	kPa	70	70	70	70	30
i) High air pressure ³⁾	kPa	106	106	106	106	106
j) Rate of change of air pressure	kPa/min	Negligible	Negligible	Negligible	Negligible	6
k) Solar radiation	W/m ²	700	700	1120	1120	1120
l) Heat radiation	None	s)	s)	s)	s)	s)
m) Movement of surrounding air	m/s	s)	s)	s)	s)	s)
n) Condensation	None	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
o) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	None	No	No	Yes	Yes	Yes
p) Rain intensity	mm/min	None	None	6	6	15
q) Low rain temperature ⁴⁾	°C	None	None	+5	+5	+5
r) Water from sources other than rain	None	s)	s)	s)	s)	s)
s) Ice and frost formation	None	No	Yes	Yes	Yes	Yes

¹⁾ The low and high relative humidities are limited by the low and high absolute humidities, so that 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⁾ The value of 70 kPa represents a limit value for open-air conditions, normally at an altitude of 3000 m. In some geographical areas products may be used at higher altitudes.

³⁾ Conditions in mines are not considered.

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

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

⁶⁾ The climatic classes of this standard include and cover climatic classes of IEC Publications 721-3-2, 721-3-3 and 721-3-4 as follows:

7K1 covers 2K1 and 3K3

7K3 covers 2K3 and 3K6 and 4K1

7K5 covers 2K5 and 3K8 and 4K4

7K2 covers 2K1 and 3K5

7K4 covers 2K4 and 3K7 and 4K2

TABLEAU II
Classification des conditions climatiques spéciales

Agent d'environnement	Catégorie	Unité	Condition spéciale Z
l) Rayonnement de chaleur	7Z1	Rien	Négligeable
	7Z2	Rien	Rayonnement de chaleur, par exemple au voisinage d'appareils de chauffage
	7Z3	Rien	Rayonnement de chaleur, par exemple au voisinage d'appareils de chauffage, d'étuves ou de fours industriels
m) Mouvement de l'air environnant ¹⁾	7Z4	m/s	5
	7Z5	m/s	10
	7Z6	m/s	30
	7Z7	m/s	50
r) Eau d'autre origine que la pluie ²⁾	7Z8	Rien	Négligeable
	7Z9	Rien	Gouttelettes d'eau
	7Z10	Rien	Pulvérisation d'eau
	7Z11	Rien	Éclaboussures d'eau
	7Z12	Rien	Jets d'eau
	7Z13	Rien	Paquets de mer

¹⁾ Un système de refroidissement n'utilisant pas la convection forcée peut être perturbé par des mouvements contraires de l'air environnant.

²⁾ Les conditions d'immersion ne sont pas considérées.

TABLEAU III
Classification des conditions biologiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie		
		7B1	7B2	7B3
a) Flore	Rien	Négligeable	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.
b) Faune	Rien	Négligeable	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