

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-3-3

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Classification des conditions d'environnement

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

Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries

Classification of environmental conditions

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

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

Revision of this publication

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

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

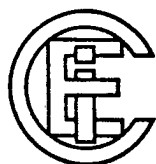
IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-3-3

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Classification des conditions d'environnement

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

Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries

Classification of environmental conditions

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

Stationary use at weatherprotected locations

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	6
4. Définitions	8
5. Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités	8
5.1 Conditions climatiques	10
5.2 Conditions climatiques spéciales	10
5.3 Conditions biologiques	12
5.4 Substances chimiquement actives	12
5.5 Substances mécaniquement actives	12
5.6 Conditions mécaniques	12
ANNEXE A — Etudes des conditions affectant le choix des agents d'environnement et de leurs sévérités	22
A1. Généralités	22
A2. Etude des conditions	22
A3. Résumé des conditions couvertes par les catégories	44
ANNEXE B — Climatogrammes	52
ANNEXE C — Exemples d'application pratique de la classification spécifiée dans la présente norme	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	7
4. Definitions	9
5. Classification of groups of environmental parameters and their severities	9
5.1 Climatic conditions	11
5.2 Special climatic conditions	11
5.3 Biological conditions	13
5.4 Chemically active substances	13
5.5 Mechanically active substances	13
5.6 Mechanical conditions	13
APPENDIX A — Survey of conditions affecting the choice of environmental parameters and their severities	23
A1. General	23
A2. Survey of conditions	23
A3. Summary of conditions covered by the classes	45
APPENDIX B — Climatograms	52
APPENDIX C — Examples for practical application of the classification specified in this standard	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

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

Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
75(BC)26	75(BC)35

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 consacrée aux sujets suivants:

- Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités (Publication 721-1-1).
- 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).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

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 on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
75(CO)26	75(CO)35

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 intended to deal with the following subjects:

- Classification of environmental parameters and their severities (Publication 721-1-1).
- 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).

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

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

Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries

1. Domaine d'application

La présente norme classe les groupements d'agents d'environnement et leurs sévérités, auxquels sont soumis des produits lorsqu'ils sont montés pour une utilisation à poste fixe aux endroits protégés contre les intempéries.

Les endroits protégés contre les intempéries où peuvent être montés les produits pour une utilisation à poste fixe, de manière permanente ou temporaire, comprennent les emplacements à terre et en mer, dans des endroits fermés et abrités. 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 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 aux endroits non protégés contre les intempéries, pour une utilisation en déplacement, pour une utilisation à l'intérieur des véhicules et des navires, et les conditions de stockage et de transport sont données dans d'autres parties de la Publication 721 de la CEI.

2. Objet

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

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.

Au cours des périodes de travaux de montage, qui sont souvent liées à une durée d'immobilisation, l'utilisateur doit être conscient du fait que les conditions peuvent

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

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

Stationary use at weatherprotected locations

1. Scope

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

Weatherprotected locations, where products may be mounted for stationary use permanently or temporarily, include land-based and offshore enclosed and sheltered 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 non-weatherprotected locations, portable and non-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 may be exposed under its use conditions, including periods of erection work, down time, maintenance and repair, when mounted for stationary use at weatherprotected locations.

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.

During periods of erection work, which are often connected with down time, the user should be aware that conditions might differ from those experienced during the period of

différer de celles qui sont subies en cours de 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 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 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 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 en déplacement, mais de courtes périodes de manutention au cours du montage, de durée d'immobilisation, de maintenance et de réparation sur le site ne sont pas exclues.

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

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).

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 should be considered for any environmental parameter. They should additionally be specified if applicable. Information on duration and frequencies of occurrence is given in Amendment No. 1 to IEC 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 for 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 *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 or non-stationary use, but short periods of handling during erection work, down time, maintenance and repair at the location are included.

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 totally excluded. (sheltered location)

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) and mechanically active substances (S) and mechanical conditions (M) are specified in Tables I to VI.

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 universelles d'utilisation dues aux influences locales du climat à l'air libre, 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 endroit ou un produit donnés, il convient de se référer à la série complète des catégories, par exemple:

3K2/3Z1/3Z4/3B1/3C2/3S1/3M4.

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 des climatogrammes montrant l'interdépendance de la température de l'air, de l'humidité relative et de l'humidité absolue pour les catégories climatiques spécifiées au tableau I.

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

5.1 Conditions climatiques

Les conditions climatiques spécifiées pour les catégories 3K1 à 3K8 représentent les conditions aux endroits protégés contre les intempéries. 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 des équipements, la présence humaine, etc. Les conditions couvrent tous les cas normaux, mais pas les événements exceptionnels, tels que la panne des systèmes de conditionnement d'air.

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 avoir cet effet, et les différences peuvent être accrues par le rayonnement solaire pendant le jour et par le rayonnement du bâtiment pendant la nuit. L'action du rayonnement solaire peut être accrue par l'effet de piège à chaleur ou de serre.

L'interdépendance réelle de la température et de l'humidité ne peut pas être montrée uniquement en énonçant des degrés de sévérités. C'est pourquoi un certain nombre de climatogrammes sont donnés dans l'annexe B.

5.2 Conditions climatiques spéciales

Comme, dans la pratique, les agents tels que rayonnement de chaleur, mouvement de l'air environnant et eau d'origine autre que la pluie peuvent survenir avec n'importe

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 classes with lower severity 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, e.g.:

3K2/3Z1/3Z4/3B1/3C2/3S1/3M4.

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 climatograms showing the interdependence of air temperature, relative humidity and absolute humidity for the climatic classes specified in Table I.

Appendix C gives two examples for practical application of this classification.

5.1 *Climatic conditions*

The climatic conditions specified for classes 3K1 to 3K8 represent the conditions at weatherprotected locations. They have been experienced world-wide over long periods 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 and internal conditions, e.g. heat dissipation from mounted equipment, presence of humans, etc. The conditions should cover all normal cases, but not exceptional events, e.g. failure of air-conditioning systems.

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 the effect of building radiation at night. The effect of solar radiation can be increased by either heat-trap or greenhouse effects.

The actual interdependence of air temperature and humidity cannot be shown by stating severities only. Therefore climatograms are given in Appendix B.

5.2 *Special climatic conditions*

As the parameters heat radiation, movement of surrounding air and water from sources other than rain may in practice occur with any of their severities in combination with

quelle sévérité en combinaison avec n'importe quelle autre condition climatique, ces 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 au 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 moteurs 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 contaminant soient plus élevées. Normalement les valeurs spécifiées pour la catégorie 3C1 ont été relevées dans des zones rurales et dans celles où les activités industrielles sont faibles. Les valeurs spécifiées pour la catégorie 3C2 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 3C3 et 3C4 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 3C3 ou 3C4 sont choisis pour la description des substances chimiquement actives présentes en un lieu, les sévérités de la catégorie 3C2 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 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 ne sont pas prises en considération dans la présente norme. Elles pourront être incluses lorsqu'une base suffisante d'information sera disponible.

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 sea 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 the 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 specified for class 3C1 will normally be experienced in rural areas and areas with low industrial activities. The values specified for class 3C2 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 3C3 and 3C4, 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 to the case of application. If single parameters of the classes 3C3 or 3C4 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 3C2 are valid.

Note. — Chemically active liquids and chemically active solids other than sea 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 not considered in this standard. It may be included when sufficient information is available.

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

TABLEAU I
Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
a) Basse température de l'air	°C	+20 ³⁾	+15	+5	+5	-5	-25	-40	-40	-55	-25	-55
b) Haute température de l'air	°C	+25 ³⁾	+30	+40	+40	+45	+55	+70	+40	+70	+70	+55
c) Faible humidité relative	%	20	10	5	5	5	10	10	10	10	10	10
d) Forte humidité relative	%	75	75	85	95	95	100	100	100	100	100	100
e) Faible humidité absolue	g/m ³	4	2	1	1	1	0,5	0,1	0,1	0,02	0,5	0,02
f) Forte humidité absolue	g/m ³	15	22	25	29	29	29	35	35	35	35	29
g) Taux de variation de la température ¹⁾	°C/min	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
h) Basse pression atmosphérique	kPa	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
i) Haute pression atmosphérique ²⁾	kPa	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
j) Rayonnement solaire	W/m ²	500	700	700	700	700	1120	1120	Rien	1120	1120	1120
k) Rayonnement de chaleur	Rien	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
l) Mouvement de l'air environnant ⁴⁾	m/s	0,5	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	1,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾
m) Condensation	Rien	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
n) Précipitations entraînées par le vent (pluie, neige, grêle etc.)	Rien	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
o) Eau d'autre origine que la pluie	Rien	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
p) Formation de glace	Rien	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

¹⁾ Valeurs moyennes calculées sur des périodes de 5 min.

²⁾ Les conditions dans les mines ne sont, pas prises en compte.

³⁾ Il s'agit des endroits climatisés, avec une tolérance de ± 2 °C sur la température indiquée.

⁴⁾ Un système de refroidissement n'utilisant pas la convection forcée peut être perturbé par des mouvements contraires de l'air environnant.

⁵⁾ Si cela est applicable, on peut choisir une valeur particulière du tableau II.

⁶⁾ Les conditions survenant à l'endroit considéré sont à choisir dans le tableau II.

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.

TABLE I
Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit	Class										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
a) Low air temperature	°C	+20 ³⁾	+15	+5	+5	−5	−25	−40	−40	−55	−25	−55
b) High air temperature	°C	+25 ³⁾	+30	+40	+40	+45	+55	+70	+40	+70	+70	+55
c) Low relative humidity	%	20	10	5	5	5	10	10	10	10	10	10
d) High relative humidity	%	75	75	85	95	95	100	100	100	100	100	100
e) Low absolute humidity	g/m ³	4	2	1	1	1	0.5	0.1	0.1	0.02	0.5	0.02
f) High absolute humidity	g/m ³	15	22	25	29	29	29	35	35	35	35	29
g) Rate of change of temperature ¹⁾	°C/min	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
h) Low air pressure	kPa	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
i) High air pressure ²⁾	kPa	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
j) Solar radiation	W/m ²	500	700	700	700	700	1120	1120	None	1120	1120	1120
k) Heat radiation	None	No	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾
l) Movement of surrounding air ⁴⁾	m/s	0.5	1.0 ⁵⁾	1.0 ⁵⁾	1.0 ⁵⁾	1.0 ⁵⁾	1.0 ⁵⁾	5.0 ⁵⁾	5.0 ⁵⁾	5.0 ⁵⁾	5.0 ⁵⁾	5.0 ⁵⁾
m) Condensation	None	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
n) Wind-driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)	None	No	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
o) Water from sources other than rain	None	No	No	No	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾
p) Formation of ice	None	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

¹⁾ Averaged over a period of time of 5 min.

²⁾ Conditions in mines are not considered.

³⁾ These are air-conditioned locations with a tolerance of $\pm 2^\circ\text{C}$ on stated temperature values.

⁴⁾ A cooling system based on non-assisted convection may be disturbed by adverse movement of surrounding air.

⁵⁾ If applicable, a special value may be selected from Table II.

⁶⁾ Conditions occurring at the locations concerned to be selected from Table II.

TABEAU II
Classification des conditions climatiques spéciales

Agent d'environnement	Catégorie	Unité	Condition spéciale Z
<i>k) Rayonnement de chaleur</i>	3Z1	Rien	Négligeable
	3Z2	Rien	Rayonnement de chaleur (par exemple au voisinage de radiateurs dans des locaux)
	3Z3	Rien	Rayonnement de chaleur (par exemple au voisinage de radiateurs dans des locaux, d'étuves ou de fours industriels)
<i>l) Mouvement de l'air environnant¹⁾</i>	3Z4	m/s	5
	3Z5	m/s	10
	3Z6	m/s	30
<i>o) Eau d'autre origine que la pluie²⁾</i>	3Z7	Rien	Gouttelettes d'eau
	3Z8	Rien	Pulvérisation d'eau
	3Z9	Rien	Eclaboussures d'eau
	3Z10	Rien	Jets d'eau

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.

TABEAU III
Classification des conditions biologiques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie		
		3B1	3B2	3B3
<i>a) Flore</i>	Rien	Non	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.	Présence de moisissures, d'excroissances fongueuses, etc.
<i>b) Faune</i>	Rien	Non	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

TABLE II
Classification of special climatic conditions

Environmental parameter	Class	Unit	Special condition Z
k) Heat radiation	3Z1	None	Negligible
	3Z2	None	Heat radiation, e.g. in the vicinity of room heating systems
	3Z3	None	Heat radiation, e.g. in the vicinity of room heating systems or commercial ovens or industrial furnaces
l) Movement of surrounding air ¹⁾	3Z4	m/s	5
	3Z5	m/s	10
	3Z6	m/s	30
o) Water from sources other than rain ²⁾	3Z7	None	Dripping water
	3Z8	None	Spraying water
	3Z9	None	Splashing water
	3Z10	None	Water jets

¹⁾ A cooling system based on non-assisted convection may be disturbed by adverse movement of surrounding air.

²⁾ Underwater conditions are not included.

TABLE III
Classification of biological conditions

Environmental parameter	Unit	Class		
		3B1	3B2	3B3
a) Flora	None	No	Presence of mould, fungus, etc.	Presence of mould, fungus, etc.
b) Fauna	None	No	Presence of rodents and other animals harmful to products, excluding termites	Presence of rodents and other animals harmful to products, including termites

TABLEAU IV
Classification des substances chimiquement actives

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

¹⁾ Les valeurs données en cm³/m³ ont été calculées à partir de valeurs données en mg/m³ à la température de 20 °C et à la pression de 101,3 kPa. Les valeurs du tableau sont arrondies.

²⁾ Les valeurs moyennes sont les valeurs prévues sur de longues périodes. Les valeurs maximales sont des valeurs limites ou extrêmes dont la durée ne dépasse pas 30 min par jour.

³⁾ Il n'est pas obligatoire de considérer chacune des catégories 3C3 et 3C4 comme une exigence pour les effets combinés de tous les agents d'environnement indiqués. Le cas échéant, les valeurs des agents d'environnement individuels peuvent être choisies dans ces catégories. Dans ce cas, les sévérités de la catégorie 3C2 sont valables pour tous les agents qui ne sont pas spécialement mentionnés.

⁴⁾ Du brouillard salin peut être présent dans des endroits abrités des zones côtières et en mer.

TABLEAU V
Classification des substances mécaniquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie			
		3S1	3S2	3S3	3S4
a) Sable	mg/m ³	Rien	30	300	3 000
b) Poussière en suspension	mg/m ³	0,01	0,2	0,4	4,0
c) Sédimentation de poussière	mg/(m ² ·h)	0,4	1,5	15	40

TABLE IV

Classification of chemically active substances

Environmental parameter	Unit ¹⁾	Class ²⁾							
		3C1 Max. value	3C2 Mean value Max. value		3C3 ³⁾ Mean value Max. value		3C4 ³⁾ Mean value Max. value		
a) <i>Sea salts</i>	None	No ⁴⁾	Salt mist						
b) <i>Sulphur dioxide</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.037	0.3 0.11	1.0 0.37	5.0 1.85	10 3.7	13 4.8	40 14.8	
c) <i>Hydrogen sulphide</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.01 0.0071	0.1 0.071	0.5 0.36	3.0 2.1	10 7.1	14 9.9	70 49.7	
d) <i>Chlorine</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.034	0.1 0.034	0.3 0.1	0.3 0.1	1.0 0.34	0.6 0.2	3.0 1.0	
e) <i>Hydrogen chloride</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.066	0.1 0.066	0.5 0.33	1.0 0.66	5.0 3.3	1.0 0.66	5.0 3.3	
f) <i>Hydrogen fluoride</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.003 0.0036	0.01 0.012	0.03 0.036	0.1 0.12	2.0 2.4	0.1 0.12	2.0 2.4	
g) <i>Ammonia</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.3 0.42	1.0 1.4	3.0 4.2	10 14	35 49	35 49	175 247	
h) <i>Ozone</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.01 0.005	0.05 0.025	0.1 0.05	0.1 0.05	0.3 0.15	0.2 0.1	2.0 1.0	
i) <i>Nitrogen oxides (expressed in the equivalent values of nitrogen dioxide)</i>	mg/m ³ cm ³ /m ³	0.1 0.052	0.5 0.26	1.0 0.52	3.0 1.56	9.0 4.68	10 5.2	20 10.4	

¹⁾ The values given in cm³/m³ have been calculated from the values given in mg/m³ and refer to a temperature of 20 °C and a pressure of 101.3 kPa. The table uses rounded values.

²⁾ Mean values are expected long-term values. Maximum values are limit or peak values, occurring over a period of time of not more than 30 min per day.

³⁾ It is not mandatory to consider each of classes 3C3 and 3C4 as a requirement for the combined effect of all parameters stated. If applicable, values of single parameters may be selected from these classes. In this case the severities of class 3C2 are valid for all parameters not especially named.

⁴⁾ Salt mist may be present in sheltered locations of coastal areas and in offshore sites.

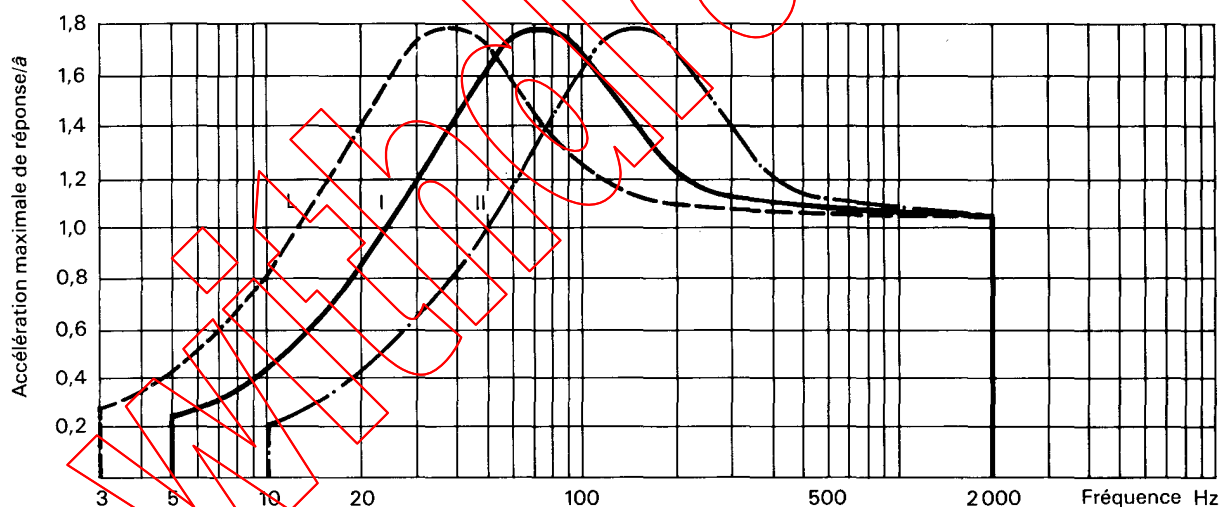
TABLE V

Classification of mechanically active substances

Environmental parameter	Unit	Class			
		3S1	3S2	3S3	3S4
a) Sand	mg/m ³	None	30	300	3 000
b) Dust (suspension)	mg/m ³	0.01	0.2	0.4	4.0
c) Dust (sedimentation)	mg/(m ² ·h)	0.4	1.5	15	40

TABLEAU VI
Classification des conditions mécaniques

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



Exemple de durées d'impulsion semi-sinusoidale:

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

FIG. 1. — Exemples de spectres types de réponses aux chocs
(spectres de réponses aux chocs maxmax de premier ordre).
Pour explication, se reporter au paragraphe 5.3 de la Publication 721-1 de la CEI.