This document is a preview generated by EVS

Classification of environmental conditions - Part 2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind

EESTI STANDARDIKESKUS
ESTONIAN CENTRE FOR STANDARDISATION

EESTI STANDARDI EESSÕNA	NATIONAL FOREWORD
Käesolev Eesti standard EVS-HD 478.2.2 S1:2003 sisaldab Euroopa standardi HD 478.2.2 S1:1990 ingliskeelset teksti.	This Estonian standard EVS-HD 478.2.2 S1:2003 consists of the English text of the European standard HD 478.2.2 S1:1990.
Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 15.01.2003 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.	This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 15.01.2003 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.
Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 02.01.1990.	Date of Availability of the European standard text 02.01.1990.
Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	The standard is available from Estonian standardisation organisation.

This document is a preview generated by EVS

ICS 19.040

Standardite reprodutseerimis- ja levitamisõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

CENELEC
Rue Bréderode 2, Bte 5 - 1000 BRUXELLES
Tél.: (+32 2)519 68 71 - Télex: 26257 Cenlec b
Fax (+32 2)519 68 19 - Télétex: 206 2210097 CENCEL

HD 478.2.2 S1

January 1990

ENGLISH VERSION

UDC: 621.3:620.193

KEY WORDS: Environmental conditions; climate; precipitation and wind

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS
PART 2: ENVIRONMENTAL CONDITIONS APPEARING IN NATURE
PRECIPITATION AND WIND

Classification des conditions d'environnement
Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature
Précipitations et vent

Klassifizierung von Umweltbedingungen
Teil 2: Natürliche Einflüsse
Niederschlag und Wind

BODY OF THE HD

The Harmonization Document consists of:

- IEC 721-2-2 (1988) ed 1; IEC/TC 75, not appended

This Harmonization Document was approved by CENELEC on 1989-12-05.

The English and French versions of this Harmonization Document are provided by the text of the IEC publication and the German version is the official translation of the IEC text.

According to the CENELEC Internal Regulations the CENELEC member National Committees are bound:

to announce the existence of this Harmonization Document at national level **by or before 1990-03-01**

to publish their new harmonized national standard **by or before 1990-09-01**

to withdraw all conflicting national standards **by or before 1990-09-01.**

Harmonized national standards are listed on the HD information sheet, which is available from the CENELEC National Committees or from the CENELEC Central Secretariat.

The CENELEC National Committees are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxemburg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

© Copyright reserved to all CENELEC members

This document is a preview generated by EVS

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-2-2

Première édition
First edition
1988

Classification des conditions d'environnement

Deuxième partie:
Conditions d'environnement présentes dans la nature – Précipitations et vent

Classification of environmental conditions

Part 2:
Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind

This document is a preview generated by EVS

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 721-2-2: 1988

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.

This document is a preview generated by EVS

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
721-2-2

Première édition
First edition
1988

Classification des conditions d'environnement

Deuxième partie:
Conditions d'environnement présentes dans la nature – Précipitations et vent

Classification of environmental conditions

Part 2:
Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind

This document is a preview generated by EVS

© CEI 1988 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 Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE L

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Objet 6
3. Généralités 6
   3.1 Précipitations 6
   3.2 Vent 8
4. Caractéristiques 8
   4.1 Pluie 8
   4.2 Grêle 8
   4.3 Neige 10
   4.4 Vent 12
5. Classification 12
   5.1 Pluie normale 12
   5.2 Pluie battante 14
   5.3 Formation de glace 14
   5.4 Grêle 14
   5.5 Charge de neige 16
   5.6 Neige transportée 16
   5.7 Force du vent 16

FIGURES 20

This document is a preview generated by EVS

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7

2. Object 7

3. General 7
   3.1 Precipitation 7
   3.2 Wind 9

4. Characteristics 9
   4.1 Rain 9
   4.2 Hail 11
   4.3 Snow 13
   4.4 Wind 13

5. Classification 13
   5.1 Normal rain 15
   5.2 Driving rain 15
   5.3 Formation of ice 15
   5.4 Hail 17
   5.5 Snow load 17
   5.6 Drifting snow 17
   5.7 Wind force 19

FIGURES 20

This document is a preview generated by EVS

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature Précipitations et vent

This document is a preview generated by EVS

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 établi 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)41	75(BC)46

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).
— 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.
721-3: Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Part 2: Environmental conditions appearing in nature
Precipitation and wind

This document is a preview generated by EVS

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)41	75(CO)46

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).
— 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:

Publication No. 721-1 (1981): Classification of environmental conditions, Part 1: Classification of environmental parameters and their severities.
721-3: Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature
Précipitations et vent

This document is a preview generated by EVS

1. Domaine d'application

Cette partie de la norme présente les propriétés fondamentales, les grandeurs de caractérisation et une classification des conditions d'environnement dépendant des précipitations et du vent en ce qui concerne les produits électrotechniques.

Elle est destinée à servir de base lorsqu'on choisit les sévérités appropriées des agents relatifs aux précipitations et au vent pour les applications d'un produit.

Lorsqu'on choisit les sévérités relatives aux précipitations et au vent pour l'application d'un produit, il convient d'appliquer les valeurs données dans la Publication 721-1 de la CEI.

2. Objet

Définir les caractéristiques des précipitations et du vent comme base pour les sévérités auxquelles les produits sont susceptibles d'être exposés pendant leur stockage, leur transport et leur utilisation.

3. Généralités

L'atmosphère de la Terre est continuellement en mouvement. Elle est, par endroits, chauffée, refroidie, humidifiée. Les gradients de masse volumique en résultant créent des zones de haute et de basse pression. Les vents égalisants ne soufflent pas directement des zones de haute pression vers les zones de basse pression, mais sont déviés par la force de Coriolis due à la rotation de la Terre.

Le mouvement horizontal continu peut causer un lent mouvement ascendant au-dessus de surfaces très étendues, ou bien l'échauffement de la surface peut donner des ascendances thermiques plus localisées. L'air ne peut pas garder l'eau qu'il contient sous forme de vapeur si la réduction de la pression et de la température est suffisante, et des précipitations peuvent se former. Par exemple, une masse d'air à 20 °C est capable de contenir 17,3 g/m³ d'eau à l'état de vapeur. Refroidie à 0 °C, elle ne contiendra plus que 4,8 g/m³ d'eau au maximum.

3.1 *Précipitations*

La forme spécifique des précipitations, pluie, grêle ou neige, est le résultat de processus complexes dans les nuages. La température dans un nuage varie selon la verticale. Le niveau auquel survient une température de 0 °C est retenu comme niveau de référence (niveau de congélation). Au-dessus de ce niveau de congélation, la température est inférieure à 0 °C; au-dessous, elle est supérieure à 0 °C.

Dans un nuage, au-dessus du niveau de congélation, des gouttelettes d'eau surfondues existent généralement dans les températures comprises entre 0 °C et −13 °C, mais, dans des cas exceptionnels, la température peut descendre à −50 °C.

La formation de gouttes de pluie ou de cristaux de glace dépend de diverses conditions, par exemple courants d'air verticaux, distribution de la température et course résultante des gouttelettes ou cristaux de glace à l'intérieur du nuage.

Si, dans leur descente, les gouttelettes ou cristaux de glace rencontrent des couches où la température devient et reste positive, ils se transforment en gouttes et atteignent le sol sous forme de pluie. Dans certaines conditions, ces gouttes peuvent continuer à grossir pendant

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Part 2: Environmental conditions appearing in nature
Precipitation and wind

This document is a preview generated by EVS

1. Scope

This part of the standard presents fundamental properties, quantities for characterization, and a classification of environmental conditions dependent on precipitation and wind relevant for electrotechnical products.

It is intended to be used as background material when selecting appropriate severities of parameters related to precipitation and wind for product applications.

When selecting severities of parameters related to precipitation and wind for product application, the values given in IEC Publication 721-1 should be applied.

2. Object

To define the characteristics of precipitation and wind as background for the severities to which products are liable to be exposed during transportation, storage and use.

3. General

The atmosphere of the earth is in permanent motion. It is locally heated, cooled and moistened. The resulting gradients in density create high and low pressure areas. The equalizing winds do not blow directly from high to low pressure areas, but are deflected by Coriolis force due to the rotation of the earth.

The continuous horizontal movement may cause slow upward motion over wide areas, or surface heating may give more localised updrafts in thermals. The air cannot maintain its water content in vaporous form if the reduction of pressure and temperature is sufficient, and precipitation may form. As an example, an air mass of 20 °C temperature is able to contain water in a quantity of 17.3 g/m³ in vaporous form. If it cools down to 0 °C the maximum water content is only 4.8 g/m³.

3.1 *Precipitation*

The specific kind of precipitation, rain, hail or snow, is a result of complicated processes in the clouds. The temperature in a cloud varies in the vertical direction. The level at which a temperature of 0 °C occurs is referred to as the freezing level. Above the freezing level, the temperature is below 0 °C, and below this level it is above 0 °C.

In a cloud above the freezing level, supercooled water droplets exist generally in the temperature range of 0 °C to −13 °C, but in exceptional cases the temperature may reach −50 °C.

Formation of raindrops or ice crystals depends on various conditions, for instance vertical air currents, temperature distribution, and the resulting course of droplets or ice crystals within the cloud.

If, on their way down, the droplets or ice crystals pass through layers where the temperature turns positive and remains positive, they will turn into drops and reach the ground as rain. They may continue growing on their way down, dependent on conditions. The velocity

leur descente. La vitesse croît avec le diamètre des gouttes (voir figure 1, page 20). A un diamètre de 5 mm à 6 mm et une vitesse correspondante de 9 m/s, ces grosses gouttes se divisent en de plus petites qui, à leur tour, peuvent grossir pendant leur descente. Il en résulte que la distribution des diamètres des gouttes a une limite supérieure de 5 mm ou 6 mm.

Ces gouttes de pluie peuvent traverser des couches d'inversion de température dans l'atmosphère, couches où la température descend de nouveau au-dessous de zéro. Les gouttes se congèlent alors en grêlons et atteignent le sol sous cette forme. Elles peuvent aussi rester sous forme de gouttelettes en surfusion jusqu'à ce qu'elles rencontrent une surface et qu'elles forment du verglas, parce qu'elles gèlent immédiatement quand elles rencontrent la surface. Une autre éventualité est que des courants d'air ascendants élèvent les gouttes vers des régions supérieures de température négative, et que leur congélation soit ainsi réalisée. La taille de ces grêlons peut s'accroître par formation de givre sur leur surface. Une répétition des processus de congélation et de fusion est possible et les grêlons peuvent atteindre un diamètre considérable. Le record est de 140 mm (Coffeyville, Kansas, 3 septembre 1970). Toutefois, de tels diamètres sont tout à fait exceptionnels.

Si la température reste inférieure à zéro pendant toute la descente, les cristaux de glace restent sous forme solide et atteignent le sol sous forme de neige. Selon les conditions, les cristaux peuvent grossir en un grand nombre de formes différentes mais régulières, et former des flocons de neige. Ils peuvent atteindre un diamètre de 1 cm, mais ils sont très légers.

3.2 *Vent*

Les systèmes globaux de vent de l'atmosphère sont fonction des hautes températures des zones équatoriales et des basses températures des zones polaires, combinées à l'effet de la rotation de la Terre. C'est en général le vent au niveau du sol qui concerne le stockage, le transport et l'utilisation des produits; mais, pour certaines applications bien au-dessus du sol, il faudra prendre en considération le vent en altitude. Dans la partie inférieure de l'atmosphère, le vent dépend de la possibilité de réchauffements locaux dus à la radiation solaire, et de la forme de la surface du sol, en tenant compte d'éventuelles constructions et autres obstacles.

L'effet de ces conditions locales est la création de remous thermiques et de remous mécaniques dus au frottement et au cisaillement du vent. De jour, l'écoulement d'air à proximité de la surface de la Terre est une combinaison de ces deux causes; mais, la nuit, ce sont surtout les remous mécaniques qui prédominent.

L'effet de ces remous sur les vents au sol est la création de rafales. La fréquence de ces rafales est aléatoire, mais correspond généralement à des intervalles de temps de l'ordre de quelques secondes.

Les vitesses du vent peuvent être très grandes dans les tempêtes, par exemple ouragans et tornades. Au niveau du sol, des rafales dépassant 80 m/s ont été relevées dans les zones d'ouragans des pays tropicaux et subtropicaux, et des vitesses de 125 m/s sont possibles dans les tornades, quoique la probabilité de telles vitesses soit très faible.

4. Caractéristiques

4.1 *Pluie*

La pluie est caractérisée par les paramètres physiques suivants:

— intensité de la pluie, mesurée en millimètres par heure (hauteur d'eau accumulée sur une surface horizontale sans évacuation),

— distribution du diamètre des gouttes,

— distribution de la vitesse de chute,

— température des gouttes.

This document is a preview generated by EVS