RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
TR 60721-4-0

Première édition
First edition
2002-08

Classification des conditions d'environnement –

Partie 4-0:
Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Introduction

Classification of environmental conditions –

Part 4-0:
Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Introduction

© IEC 2002 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8
1 Domaine d'application et objet 10
2 Documents de référence 10
3 Vue d'ensemble 14
3.1 Considérations générales relatives à la CEI 60721 14
3.2 Considérations générales relatives à la CEI 60068 14
3.3 Considérations générales relatives à la CEI 60721-4 14
3.4 Applicabilité et but des essais 20
3.5 Essais d'environnement 20
3.6 Essais recommandés 24
4 Explication des termes utilisés dans la CEI 60721-4 24
4.1 Climatogramme 24
4.2 Conditions ambiantes 26
4.3 Corrélation 26
4.4 Transformation 26
4.5 Conditions d'environnement 26
4.6 Sévérités d'essai d'environnement 26
4.7 Produit 26
4.8 Pente (utilisée dans les tableaux dynamiques, vibrations stationnaires: aléatoires) 26
4.9 Catégories 26
5 Essais d'environnement 28
5.1 Produits spécialisés 28
5.2 Mécanismes de défaut 28
5.3 Critère d'acceptation 28
5.4 Sévérités et méthodes d'essai 28
5.5 Programmes d'essai 28
5.6 Choix des essais 30
5.7 Essais d'environnement pour les conditions de stockage et de transport 30
5.8 Essais d'environnement pour les conditions 'en service' 30
5.9 Durées des essais 32
5.10 Essais combinés 32
5.11 Séquence d'essais et essais composites 32
6 Exemples de guide de transformation 32
6.1 Rayonnement solaire 32
6.1.1 Dégradation actinique et photodégradation 32
6.1.2 Effets thermiques 32
6.2 Rayonnement calorifique 34
6.3 Essais de vibrations 34
6.4 Essais de chocs 36

Figure 1 – Synoptique des applications d'essais d'environnement 22
Tableau 1 – Exemples des conditions de la CEI 60721-3 et des essais correspondants de la CEI 60068-2 18

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9
1 Scope and object 11
2 Reference documents 11
3 Overview 15
3.1 General remarks concerning IEC 60721 15
3.2 General remarks concerning IEC 60068 15
3.3 General remarks concerning IEC 60721-4 15
3.4 Applicability and purpose of the tests 21
3.5 Environmental testing 21
3.6 Recommended tests 25
4 Explanation of terms used in IEC 60721-4 25
4.1 Climatogram 25
4.2 Ambient 27
4.3 Correlation 27
4.4 Transformation 27
4.5 Environmental conditions 27
4.6 Environmental test severities 27
4.7 Product 27
4.8 Slope (used in the dynamic tables, stationary vibration: random) 27
4.9 Classes 27
5 Environmental tests 29
5.1 Specialized products 29
5.2 Failure mechanisms 29
5.3 Acceptance criteria 29
5.4 Severities and test methods 29
5.5 Test programmes 29
5.6 Selection of tests 31
5.7 Environmental tests for storage and transportation conditions 31
5.8 Environmental tests for ‘in-use’ condition 31
5.9 Test durations 33
5.10 Combined tests 33
5.11 Sequence of tests and composite tests 33
6 Examples of transformation guidance 33
6.1 Solar radiation 33
6.1.1 Actinic/photo-degradation 33
6.1.2 Thermal effects 33
6.2 Heat irradiation 35
6.3 Vibration testing 35
6.4 Shock testing 37

Figure 1 – Outline of environmental testing applications 23

Table 1 – Example of IEC 60721-3 conditions and corresponding IEC 60068-2 tests 19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 4-0: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Introduction

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques, ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent rapport technique peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Un rapport technique ne doit pas nécessairement être révisé avant que les données qu'il contient ne soient plus jugées valables ou utiles.

La CEI 60721-4-0, qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
104/143/CDV	104/173A/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI. Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 4-0: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Introduction

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this technical report may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example “state of the art”.

Technical reports do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful by the maintenance team.

IEC 60721-4-0, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
104/143/CDV	104/173A/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Ce document, purement informatif ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

This document which is purely informative is not to be regarded as an International Standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

L'environnement auxquel les produits sont exposés de manière typique est constitué d'un certain nombre de conditions. Celles-ci sont spécifiées dans la CEI 60721-3 telles que les effets climatiques, dynamiques, biologiques et autres effets dus aux substances chimiquement et mécaniquement actives. Dans la CEI 60721-4 seules les conditions dynamiques et climatiques ont été prises en compte.

Dans ce rapport technique, il est fait référence à

– la série CEI 60721-3 (parties 3-1 à 3-7),
– la série CEI 60721-4 (parties 4-1 à 4-7),
– la série CEI 60068-2 (différentes parties),

Ces normes seront ci-après respectivement désignées par CEI 60721-3, CEI 60721-4 et CEI 60068-2, en l'absence de référence particulière.

Il est essentiel d'insister sur l'aspect guide de la CEI 60721-4, car il est pratiquement impossible de spécifier des exigences obligatoires pour une utilisation universelle. Cependant pour les cas qui ne sont pas nécessairement couverts par la CEI 60721-4, le présent rapport technique (CEI 60721-4-0) établit en fait les principes et la méthodologie pour déterminer des essais de remplacement. Ni la CEI 60721-3 ni la CEI 60721-4 ne traitent de questions telles que les marges de sécurité, les facteurs d'accélération, etc., qui sont davantage du ressort du concepteur, du fabricant, du consultant d'essais ou de l'utilisateur final.

Les indications de transformation sont fournies quand les agents utilisés pour définir les conditions de la CEI 60721-3 sont différents de ceux utilisés pour définir les essais et/ou les sévérités de la CEI 60068-2.

Les raisons de cette corrélation sont indiquées dans la CEI 60721-4 pour permettre aux rédacteurs des spécifications de modifier un essai si son application le justifie. Si la valeur des agents est différente dans la CEI 60721-3 et la CEI 60068-2, les sévérités des procédures d'essai de la CEI 60068-2 sont utilisées. S'il est recommandé de s'écarter d'une sévérité de la CEI 60068-2, les raisons sont données dans le détail et des essais de remplacement sont recommandés.

La CEI 60721-4 traite des conditions climatiques et mécaniques (ci-après désignées par conditions dynamiques) pour les catégories les plus communément utilisées de la CEI 60721-3. Une base de données des sévérités d'environnement en vigueur est en cours d'élaboration. Les sévérités couramment indiquées dans la CEI 60721-3 seront alors régulièrement confirmées ou mises à jour, ce qui conduira à une mise à jour de la CEI 60721-4.

INTRODUCTION

The environment to which products are typically exposed consists of a number of conditions. These are specified in IEC 60721-3 as climatic, dynamic, biological and other effects due to chemically and mechanically active substances. In IEC 60721-4 only climatic and dynamic conditions have been considered.

Throughout this technical report, reference is made to

- the IEC 60721-3 series (parts 3-1 to 3-7),
- the IEC 60721-4 series (parts 4-1 to 4-7),
- the IEC 60068-2 series (various parts).

These will hereinafter be called IEC 60721-3, IEC 60721-4 and IEC 60068-2, respectively unless a specific reference is being made.

It is essential to emphasize the guidance nature of IEC 60721-4 since it is virtually impossible to specify mandatory requirements for worldwide use. However, for those cases not necessarily covered by IEC 60721-4, this technical report (IEC 60721-4-0) does establish principles and methodology to determine alternative tests. Neither IEC 60721-3 nor IEC 60721-4 address issues such as safety margins, acceleration factors, etc., which are best left to the judgement of the designer, manufacturer, test consultant or end user.

Transformation guidance is provided where the parameters used to define conditions in IEC 60721-3 differ from those used to define the tests and/or the severities in IEC 60068-2.

The reasons for correlation are given in IEC 60721-4 to enable specification writers to modify a test if their application warrants it. Where differences in values of parameters exist between IEC 60721-3 and IEC 60068-2, the severities of the IEC 60068-2 test procedures are used. If it is recommended to deviate from an IEC 60068-2 severity, the reasons are detailed and alternative tests recommended.

IEC 60721-4 deals with climatic and mechanical conditions (hereinafter known as dynamic conditions) for the most commonly used classes of IEC 60721-3. A database of validated environmental severities is being developed. The severities currently given in IEC 60721-3 will, in time, therefore, be either confirmed or updated which will result in an update to IEC 60721-4.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 4-0: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Introduction

1 Domaine d'application et objet

Cette partie de la CEI 60721 est un rapport technique qui traite de la corrélation et de la transformation des conditions de la CEI 60721-3 en essais d'environnement définis dans la CEI 600682. Il constitue une introduction à la série de publications IEC 60721-4 qui vise à fournir aux rédacteurs de spécifications un guide comportant un ensemble de tableaux faciles à utiliser pour permettre la corrélation et la transformation de ces conditions.

Le présent rapport technique a pour objet de recommander les essais d'environnement qui peuvent être choisis pour démontrer l'aptitude d'un produit à fonctionner et à perdurer de manière satisfaisante, comme cela est précisé dans la spécification particulière, quand il est soumis aux conditions climatiques et dynamiques données par la CEI 60721-3. Ces sévérités d'essais, y compris leurs durées suggérées, ne sont pas destinées à démontrer la fiabilité du produit (orientations qu'il convient de rechercher dans les publications concernant le domaine de la disponibilité, de la fiabilité, de la maintenabilité et de la logistique de maintenance).

Alors qu'il n'est pas possible de recommander des sévérités pour tous les types de produits, d'emplacements et d'applications, il est possible de suggérer des essais qui se révèlent adaptés à la majorité des cas. Des conseils sont proposés avec les essais suggérés, décrivant comment les sévérités ont été choisies. La raison d'être contenue dans ce guide peut également être utilisée pour permettre la modification des sévérités d'essai quand il a été considéré que les conditions de la CEI 60721-3 ne décrivent pas correctement un environnement ou une application particulière.

2 Documents de référence

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais*

CEI 60068-2-5:1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-64:1993, *Essais d'environnement – Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande, (asservissement numérique) et guide*

CEI 60721-2 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement – Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature*

CEI 60721-2-1:1982, *Classification des conditions d'environnement – Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature. Température et humidité*

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 4-0: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Introduction

1 Scope and object

This part of IEC 60721 is a technical report dealing with the correlation and transformation of the conditions given in IEC 60721-3 to the environmental tests defined in IEC 60068-2. It is an introduction to the series of publications IEC 60721-4 which aims at providing the specification writer with guidance together with a set of easy-to-use tables to help correlate and transform these conditions.

The purpose of this technical report is to recommend the environmental tests which may be chosen to demonstrate the capability of a product to function or survive satisfactorily as specified in the relevant specification when subjected to the climatic and dynamic conditions given by IEC 60721-3. These test severities, including their suggested duration, are not intended to demonstrate the reliability of the product, guidance for which should be sought from the publications concerning the field of availability, reliability, maintainability and maintenance support.

Whilst it may not be possible to recommend severities for all types of product, locations and applications, it is possible to suggest tests which are adequate for the majority. Guidance information has been included with the suggested tests which describes how the severities have been chosen. The rationale contained in this guidance may also be used to help modify test severities when the conditions found in IEC 60721-3 do not adequately describe a particular environment or application.

2 Reference documents

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Test methods*

IEC 60068-2-5:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Fh: Vibration, broadband, random (digital control) and guidance*

IEC 60721-2 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature*

IEC 60721-2-1:1982, *Classification of environmental conditions – Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*

CEI 60721-2-3:1987, *Classification des conditions d'environnement – Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature. Pression atmosphérique*

CEI 60721-2-4:1987, *Classification des conditions d'environnement – Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature. Rayonnement solaire et température*

CEI 60721-3 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités*

CEI 60721-3-0:1984, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Introduction*

CEI 60721-3-1:1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 1: Stockage*

CEI 60721-3-2:1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

CEI 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

CEI 60721-3-4:1995, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4: Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*

CEI 60721-3-5:1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 5: Installation des véhicules terrestres*

CEI 60721-3-6:1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Environnement des navires*

CEI 60721-3-7:1995, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 7: Utilisation en déplacement*

CEI 60721-4-1:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Stockage*

CEI 60721-4-2:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 –Transport*

CEI 60721-4-3:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1:Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

CEI 60721-4-4:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries*

IEC 60721-2-3:1987; *Classification of environmental conditions – Part 2-3: Environmental conditions appearing in nature – Air pressure*

IEC 60721-2-4:1987, *Classification of environmental conditions – Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature*

IEC 60721-3 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 60721-3-0:1984, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction*

IEC 60721-3-1:1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC 60721-3-2:1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather-protected locations*

IEC 60721-3-4:1995, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weather-protected locations*

IEC 60721-3-5:1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 5: Ground vehicle installations*

IEC 60721-3-6:1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Ship environment*

IEC 60721-3-7:1995, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 7: Portable and non-stationary use*

IEC 60721-4-1:2001, *Classification of environmental conditions – Part 4-1: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Storage*

IEC 60721-4-2:2001*, Classification of environmental conditions – Part 4-2: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Transportation*

IEC 60721-4-3:2001, *Classification of environmental conditions – Part 4-3: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Stationary use at weather-protected locations*

IEC 60721-4-4:2001, *Classification of environmental conditions – Part 4-4: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Stationary use at non-weather-protected locations*

CEI 60721-4-5:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Installation des véhicules terrestres*

CEI 60721-4-6:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Environnement des navires*

CEI 60721-4-7:2001, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-1: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la CEI 60721-3 en essais d'environnement de la CEI 60068 – Utilisation en déplacement*

ISO 554:1976, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai – Spécifications*

ISO 2533:1975, *Atmosphère type*
Additif 1(1985*), Tables hypsométriques*
Additif 2 (1997), *Extension à – 5 000 m, et atmosphère type en fonction de l'altitude, en feet*

ISO 4180-2:1980, *Emballages d'expédition complets et pleins – Règles générales pour l'établissement des programmes d'essais d'aptitude à l'emploi – Partie 2: Données quantitatives*

ISO 12048:1994, *Emballages – Emballages d'expédition complets et pleins – Essais de compression et de gerbage à l'aide d'une machine d'essai de compression*

IEC 60721-4-5:2001, *Classification of environmental conditions – Part 4-5: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Ground vehicle installations*

IEC 60721-4-6:2001, *Classification of environmental conditions – Part 4-6: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Ship environment*

IEC 60721-4-7:2001, *Classification of environmental conditions – Part 4-7: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Portable and non-stationary use*

ISO 554:1976, *Standard atmospheres for conditioning and/or testing – Specifications*

ISO 2533:1975, *Standard atmosphere*
Addendum 1 (1985), Hypsometrical tables
Addendum 2 (1997), Extension to – 5 000 m and standard atmosphere as a function of altitude in feet

ISO 4180-2:1980, *Complete, filled transport packages – General rules for the compilation of performance test schedules – Part 2: Quantitative data*

ISO 12048:1994*, Packaging – Complete, filled transport packages – Comparison and stacking tests using a compression tester*