

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC

TR 60721-4-3

Première édition
First edition
2001-03

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Classification des conditions d'environnement –

Partie 4-3:

**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**

Classification of environmental conditions –

Part 4-3:

**Guidance for the correlation and transformation
of environmental condition classes of IEC 60721-3
to the environmental tests of IEC 60068 –
Stationary use at weatherprotected locations**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60721-4-3:2001



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 1993 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC**

TR 60721-4-3

Première édition
First edition
2001-03

**BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ**

Classification des conditions d'environnement –

Partie 4-3:

**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**

Classification of environmental conditions –

Part 4-3:

**Guidance for the correlation and transformation
of environmental condition classes of IEC 60721-3
to the environmental tests of IEC 60068 –
Stationary use at weatherprotected locations**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et objet.....	10
2 Documents de référence	10
3 Vue d'ensemble	12
3.1 Considérations générales sur la CEI 60721	12
3.2 Considérations générales sur la CEI 60068	12
3.3 Sévérités	12
3.4 Essais recommandés	12
3.5 Essais d'environnement pour les catégories en service.....	14
3.6 Durées des essais.....	14
3.7 Conditions ambiantes.....	14
4 Conditions climatiques	16
5 Conditions dynamiques	36
Tableau 1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K2	16
Tableau 2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K3.....	20
Tableau 3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K4.....	24
Tableau 4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K5.....	28
Tableau 5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K6.....	32
Tableau 6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M1	36
Tableau 7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M2	38
Tableau 8 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M3	40
Tableau 9 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M4	42
Tableau 10 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M6	44

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object	11
2 Reference documents	11
3 Overview	13
3.1 General remarks concerning IEC 60721	13
3.2 General remarks concerning IEC 60068	13
3.3 Severities	13
3.4 Recommended tests	13
3.5 Environmental tests for in-use classes	15
3.6 Test durations	15
3.7 Ambient	15
4 Climatic conditions	18
5 Dynamic conditions	37
Table 1 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K2	18
Table 2 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K3	22
Table 3 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K4	26
Table 4 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K5	30
Table 5 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K6	34
Table 6 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M1	37
Table 7 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M2	39
Table 8 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M3	41
Table 9 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M4	43
Table 10 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M6	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 4-3: 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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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.

La CEI 60721-4-3, 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
104/59/CDV	104/109/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 3.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –**Part 4-3: Guidance for the correlation and transformation
of environmental condition classes of IEC 60721-3
to the environmental tests of IEC 60068 –
Stationary use at weatherprotected locations**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international 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".

IEC 60721-4-3, 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
104/59/CDV	104/109/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 3.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2002. A cette date, la publication sera

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2002. At this date, the publication will be

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001

INTRODUCTION

Il est essentiel d'insister sur l'aspect guide de ce rapport car il est pratiquement impossible de spécifier des exigences obligatoires pour une utilisation universelle. Cependant, pour les cas qui nécessitent des essais différents de ceux recommandés dans ce rapport, il convient que les orientations données établissent des principes et une méthodologie visant à définir des essais de remplacement.

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

Les raisons de cette corrélation sont indiquées afin de permettre aux rédacteurs des spécifications de modifier un essai si son application le justifie. Si la valeur des agents est différente dans la CEI 60721-3-3 et dans la CEI 60068-2, les sévérités les plus proches des procédures d'essai de la CEI 60068-2 sont utilisées. S'il est nécessaire de s'écarter d'une sévérité de la CEI 60068-2, les raisons sont détaillées dans le présent rapport et un essai de remplacement est recommandé dans les tableaux.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001

INTRODUCTION

It is essential to emphasise the guidance nature of this report since it is virtually impossible to specify mandatory requirements for worldwide use. However, for those cases which require different tests from those recommended in this report, the guidance given should establish principles and methodology to determine alternative tests.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 4-3: 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

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 60721-3-3 en essais d'environnement définis dans la CEI 60068-2.

Un environnement peut être constitué d'un certain nombre de conditions d'environnement telles que les conditions dynamiques, climatiques et biologiques ainsi que d'autres effets dus aux substances chimiquement et mécaniquement actives. Dans ce rapport seules les conditions dynamiques et climatiques sont prises en considération.

Le présent rapport technique a pour objet de fournir aux rédacteurs des spécifications un guide comportant un ensemble de tableaux faciles à utiliser qui permettent la corrélation et la transformation de ces conditions.

2 Documents de référence

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

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

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 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-18:1989, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai R et guide: Eau*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-29:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 4-3: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Stationary use at weatherprotected locations

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 60721-3-3 to the environmental tests defined in IEC 60068-2.

An environment may consist of a number of environmental conditions such as dynamic, climatic and biological, and other effects due to chemically and mechanically active substances. In this report, only dynamic and climatic conditions have been considered.

The purpose of this technical report is to provide the specification writer with guidance together with a set of easy-to-use tables which correlate and transform these conditions.

2 Reference documents

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

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

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 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-18:1989, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test R and guidance: Water*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*

CEI 60068-2-56:1988, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Cb: Chaleur humide, essai continu, recommandé principalement pour les équipements*

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

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 60721-4-0, *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⁾

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

ISO 2533:1975, *Atmosphère type – Addendum 1 (1985), Addendum 2 (1997)*

3 Vue d'ensemble

3.1 Considérations générales sur la CEI 60721

La CEI 60721-3-3 établit une classification des groupements d'agents d'environnement avec les conditions d'environnement correspondantes auxquelles le produit peut être exposé au cours d'une utilisation. Dans les différentes catégories, les agents sont indiqués individuellement, mais le produit peut être exposé simultanément à ces agents. Certains de ces agents sont indépendants alors que d'autres peuvent être fortement corrélés, par exemple le rayonnement solaire et la température.

3.2 Considérations générales sur la CEI 60068

La CEI 60068-2 établit une série de procédures d'essai d'environnement et les sévérités d'essai correspondantes. Le choix des sévérités d'essai dépend des conséquences du défaut sur le produit. Deux types de produit peuvent être mis aux emplacements couverts par la même catégorie d'environnement. Cependant, un type de produit peut être essayé avec des conditions beaucoup plus sévères que l'autre en raison des différentes conséquences du défaut. Ce rapport traite uniquement des conséquences normales des défauts. Pour des conséquences plus importantes, il peut être nécessaire d'augmenter la sévérité d'essai à partir de la connaissance du produit qu'en a un spécialiste.

3.3 Sévérités

La CEI 60721-3-3 établit des catégories de conditions d'environnement qui ont une faible probabilité d'être dépassées en couvrant les conditions extrêmes de courte durée auxquelles le produit peut être exposé. Les sévérités d'essai suggérées qui sont données dans les tableaux correspondants de ce rapport en tiennent compte. Pour d'autres informations se reporter à la CEI 60721-4-0, qui tient lieu d'introduction à la série CEI 60721-4.

3.4 Essais recommandés

Deux types d'essais sont indiqués dans les tableaux qui suivent. Le premier type précise l'essai équivalent de la CEI 60068-2 utilisant les sévérités recommandées les plus proches. Le second type est constitué par la méthode d'essai recommandée et les sévérités qui sont considérées comme les plus adaptées aux essais de la plupart des produits électrotechniques.

¹⁾ A publier.

IEC 60068-2-56:1988, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Cb: Damp heat, steady state, primarily for equipment*

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

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 weatherprotected locations*

IEC 60721-4-0, *Classification of environmental conditions – Part 4-0: Guidance for the correlation and transformation of the environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 – Introduction*¹⁾

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

ISO 2533:1975, *Standard atmosphere – Addendum 1 (1985), Addendum 2 (1997)*

3 Overview

3.1 General remarks concerning IEC 60721

IEC 60721-3-3 establishes classes of groups of environmental parameters with their associated environmental conditions to which the products may be exposed during use. Parameters in these classes are given individually, but the product may be exposed to them simultaneously. Some of the parameters are independent whilst others may be strongly correlated, for example, solar radiation and temperature.

3.2 General remarks concerning IEC 60068

IEC 60068-2 establishes a series of environmental test procedures and appropriate test severities. Selection of test severities depends upon the failure consequences of the product. Two types of product may be placed at locations covered by the same environmental class. However, one type of product may be tested under significantly more severe conditions than the other because of its different failure consequences. This report only addresses normal failure consequences; for higher failure consequences, the test severity may need to be increased on the basis of specialist knowledge of the product.

3.3 Severities

IEC 60721-3-3 establishes classes of environmental conditions which have a low probability of being exceeded, covering the extreme short-term conditions to which the products may be exposed. The suggested test severities given in the tables of this report take this into account. For further information, refer to IEC 60721-4-0, which serves as an introduction to the IEC 60721-4 series.

3.4 Recommended tests

In the following tables two types of test are shown. The first details the equivalent IEC 60068-2 test using the nearest recommended severities. The second is the recommended test method and severities, which are considered to be more suitable for testing most electrotechnical products.

¹⁾ To be published.

3.5 Essais d'environnement pour les catégories en service

Les catégories en service spécifient les conditions d'environnement auxquelles un produit est exposé lors de son utilisation, y compris en cours d'assemblage, en état non opérationnel, en entretien et en réparation. Les conditions d'environnement créées par la proximité de matériels situés les uns à côté des autres, dans une même enveloppe, ne font pas partie de cette catégorie.

Il convient que la spécification particulière indique à quel moment, pendant le programme d'essai d'environnement, le produit est à l'état opérationnel, et quelles exigences de performance il convient de mesurer avant, pendant et après l'essai, associés aux critères de défaut.

3.6 Durées des essais

Les durées recommandées dans les tableaux 1 à 10 sont choisies en fonction d'expériences qui ont prouvé qu'elles étaient suffisantes pour démontrer l'effet de la condition sur la plupart des produits. Cependant, l'utilisateur peut faire varier ces valeurs si l'expérimentation d'une application particulière le justifie. Pour aider l'utilisateur, les notes jointes aux tableaux du présent rapport expliquent le choix de la durée recommandée.

3.7 Conditions ambiantes

Le terme «conditions ambiantes» utilisé pour certains essais recommandés fait référence aux conditions atmosphériques normales décrites en 5.3.1 de la CEI 60068-1, c'est-à-dire une température comprise entre 15 °C et 35 °C, une humidité relative (HR) comprise entre 25 % et 75 % avec une humidité absolue maximale de 22 g/m³ et une pression atmosphérique comprise entre 86 kPa et 106 kPa. Des informations sur les conditions atmosphériques normales sont données dans l'ISO 2533 et ses deux addenda, alors qu'un résumé existe dans la CEI 60721-2-3. Une condition de référence pour les essais est décrite dans l'ISO 554.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001

3.5 Environmental tests for in-use classes

The in-use classes specify environmental conditions to which the product is exposed whilst being used, including assembly, non-operational state, maintenance and repair. Environmental conditions created by co-located equipment within an enclosure are not included in this class.

The relevant specification should detail when, during the environmental test programme, the product is in its operational state and which performance requirements should be measured before, during and after the test, together with the failure criteria.

3.6 Test durations

The durations recommended in tables 1 to 10 are selected on the basis that experience has shown them to be sufficient to demonstrate the effect of the condition on most products. However, the user may change these values if experience of specific applications warrants it. To assist the user, the notes associated with the tables in this report explain why the recommended duration was chosen.

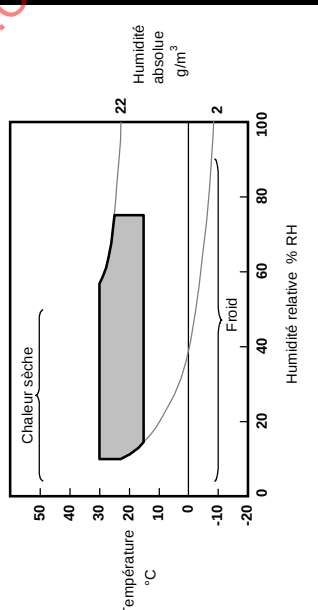
3.7 Ambient

The term "ambient" which is used for some recommended tests refers to the standard atmospheric conditions described in 5.3.1 of IEC 60068-1, that is, between 15 °C and 35 °C and from 25 % to 75 % RH with a maximum absolute humidity of 22 g/m³ and at air pressure between 86 kPa and 106 kPa. Details of the standard atmospheric conditions are provided in ISO 2533 and its addenda, whilst a summary is provided in IEC 60721-2-3. A reference condition for testing is described in ISO 554.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001

4 Conditions climatiques

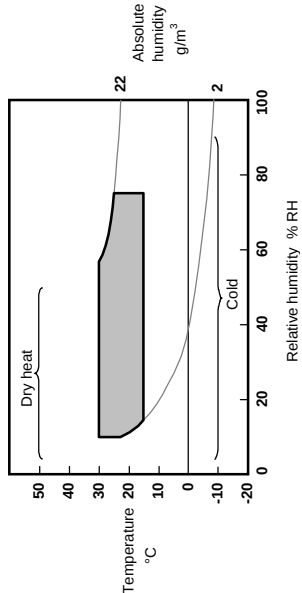
Tableau 1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K2
(endroits fermés contrôlés en permanence en température, humidité non contrôlée)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 6068-2 – Essais climatiques				Notes n°
Agent d'environnement	Catégorie 3K2	Essai de la CEI 6068-2 le plus approchant		Essai recommandé		
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
 Climatogramme catégorie 3K2				x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb		1), 2) 3) 3)
a) Basse température de l'air	+15 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
b) Haute température de l'air	+30 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
c) Faible humidité relative	10 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
d) Forte humidité relative	75 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
e) Faible humidité absolue	2 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
f) Forte humidité absolue	22 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
g) Taux de variation de la température	0,5 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C jusqu'à la température ambiante deux cycles $t_1 = 3$ h	Essai normalement non requis – Voir note 4)		4)
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis – Voir note 5)		5)
i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 6)		6)
j) Rayonnement solaire	700 W/m²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Ajouter 10 °C à l'essai de chaleur sèche, évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques		7)
k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 3Z1, 3Z2 ou 3Z3		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 8)		8)
l) Mouvement de l'air environnant 1 m/s ou choix de l'utilisateur entre 3Z4, 3Z5 ou 3Z6		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 9)		9)
m) Condensation	Non					

4 Climatic conditions

Table 1 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K2

(continuously temperature-controlled enclosed locations, humidity not controlled)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions			IEC 6068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 3K2	Nearest IEC 6068-2		Recommended test		Note No.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
 Class 3K2 climatogram	a) Low air temperature	As recommended test		See above		
	b) High air temperature	As recommended test		See above		
	c) Low relative humidity	As recommended test		See above		
	d) High relative humidity	As recommended test		See above		
	e) Low absolute humidity	As recommended test		See above		
	f) High absolute humidity	As recommended test		See above		
	g) Rate of change of temperature	60068-2-14: Nb	+5 °C to ambient two cycles 1 °C/min $t_1 = 3\text{ h}$	Test normally not required – See note 4)		4)
	h) Low air pressure	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required – See note 5)		5)
	i) High air pressure	No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 6)		6)
	j) Solar radiation	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Add 10 °C to the dry-heat test; evaluate materials for photochemical reactions		7)
	k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3	No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 8)		8)
	l) Movement of surrounding air 1 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6	No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 9)		9)
	m) Condensation	No				

n) Wind-driven Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	No				
o) Water from sources other than rain	No				
p) Formation of ice	No				
NOTE "No" in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.					

Explanatory notes for table 1 – Class 3K2

- 1) To test products against the conditions of the climatalogram, only three tests are normally used:
 - dry heat test, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled;
 - cold test, where humidity is not controlled;
 - damp heat test steady state, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in the climatalogram. The cold and humidity conditions in this class are within the standard atmosphere conditions as defined in IEC 60068-1 and are therefore considered benign for most products and consequently no test is recommended. The other boundary conditions of the climatalogram are not normally tested since there are no suitable IEC 60068-2 tests available.

- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-3 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this temperature.
- 3) These low temperature and humidity conditions are within the standard atmospheric conditions described in IEC 60068-1, and so no test is recommended.
- 4) The temperature range in this class is considered to be within the standard atmospheric conditions described in IEC 60068-1, and so no change in temperature test need be recommended.
- 5) For sealed products or for products containing/processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 6) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most products. No test is recommended.

- 7) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photo-degradation effects. Although the severity of this class is 700 W/m², the only Sa test condition contained in IEC 60068-2-5 is for a solar radiation value of 1 120 W/m².

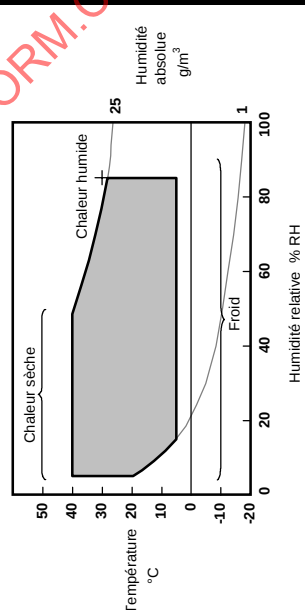
Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 10 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, refer to IEC 60721-4-0.

Products may be protected against the effect of solar radiation, for example, by the fitting of efficient heat shields, in which case the elevated temperature for the dry heat test can be omitted or reduced in severity depending on the effectiveness of the precautions. It should be normal practice to model such precautions in order to give confidence in the ability of the product to resist the effect of solar radiation.

- 8) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-3 for heat radiation, and the effect is normally included in the dry heat test. For products mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependant on the severity of the heat source.

- 9) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered as benign for most products. Precautions should be taken, especially for large products if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen, and the users may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau 2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K3
(endroits fermés contrôlés en température, humidité non contrôlée)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K3	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
 Climatogramme catégorie 3K3				x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	+40 °C, 16 h +5 °C, 16 h +30 °C, 85 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
a) Basse température de l'air	+5 °C	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
b) Haute température de l'air	+40 °C	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
c) Faible humidité relative	5 %	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
d) Forte humidité relative	85 %	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
e) Faible humidité absolue	1 g/m³	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
f) Forte humidité absolue	25 g/m³	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
g) Taux de variation de la température	0,5 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C jusqu'à la température ambiante deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h		Essai normalement non requis – Voir note 4)	4)
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		Essai normalement non requis – Voir note 5)	5)
i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 6)	6)
j) Rayonnement solaire	700 W/m²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C		Ajouter 10 °C à l'essai de chaleur sèche, évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques	7)
k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 3Z1, 3Z2 ou 3Z3		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 8)	8)
l) Mouvement de l'air environnant 1 m/s ou choix de l'utilisateur entre 3Z4, 3Z5 ou 3Z6		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 9)	9)
m) Condensation	Non					
n) Précipitations entraînées par le vent (pluie, neige, grêle, etc.)	Non					
o) Eau d'autre origine que la pluie	Non					
p) Formation de glace	Non					
NOTE «Non» dans la colonne «catégorie» signifie qu'il n'y a pas de condition spécifiée dans la CEI 60721-3-3.						

Notes explicatives pour le tableau 2 – Catégorie 3K3

- 1) Pour essayer des produits par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:

- l'essai de chaleur sèche, pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée;
- l'essai au froid, pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée;
- l'essai continu de chaleur humide, pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du climatogramme. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont normalement pas testées car il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.

- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-3 pour cette catégorie. Le choix de la durée de 16 h est considéré comme suffisant pour la plupart des produits pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température.

- 3) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches de la CEI 60068-2 et les légères différences par rapport aux agents d'environnement de la CEI 60721-3-3, à la fois pour les conditions de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour la plupart des produits pour démontrer que la conception du produit entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.

- 4) L'essai de variation de la température est normalement utilisé pour vérifier les tolérances de la conception, et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie la gamme de température est petite et il est peu probable que de la condensation se forme, aussi il est recommandé d'omettre cet essai, sauf éventuellement pour les produits hermétiquement fermés.

- 5) Pour les produits hermétiquement fermés ou pour les produits contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, on ne recommande pas d'essai. Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme normale des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. On ne recommande pas d'essai.

- 6) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de la photodégradation. Même si la sévérité de cette catégorie est de 700 W/m², la seule condition d'essai comprise dans la CEI 60068-2-5: Sa est une valeur de 1 120 W/m² pour le rayonnement solaire.

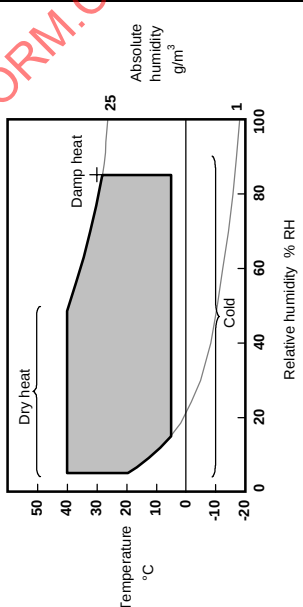
Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 10 °C, et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.

Les produits peuvent être protégés contre les effets du rayonnement solaire par exemple en adaptant des écrans thermiques efficaces, auquel cas l'essai à température élevée de chaleur sèche peut être omis ou réduit en sévérité selon l'efficacité des précautions prises. Il serait de bonne pratique de modéliser de telles précautions pour donner confiance en l'aptitude du produit à résister aux effets du rayonnement solaire.

- 7) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 pour le rayonnement calorifique et les effets sont normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les produits installés à proximité de sources de forts rayonnements thermiques, des précautions particulières comme des écrans thermiques ou une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à température élevée peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.

- 8) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les produits de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (3Z4, 3Z5 ou 3Z6), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.

Table 2 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K3
(temperature-controlled enclosed locations, humidity not controlled)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 6068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K3	Nearest IEC 6068-2		Recommended test		Note No.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
 Class 3K3 climatogram				x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb	+40 °C, 16 h +5 °C, 16 h +30 °C, 85 % RH, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
a) Low air temperature	+5 °C	As recommended test			See above	
b) High air temperature	+40 °C	As recommended test			See above	
c) Low relative humidity	5 %	As recommended test			See above	
d) High relative humidity	85 %	As recommended test			See above	
e) Low absolute humidity	1 g/m ³	As recommended test			See above	
f) High absolute humidity	25 g/m ³	As recommended test			See above	
g) Rate of change of temperature	0.5 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C to ambient two cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h		Test normally not required – See note 4)	4)
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		Test normally not required – See note 5)	5)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test			Test normally not required – See note 6)	6)
j) Solar radiation	700 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C		Add 10 °C to the dry heat test; evaluate materials for photochemical reactions	7)
k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3		No IEC 60068-2 test			Test normally not required – See note 8)	8)
l) Movement of surrounding air 1 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test			Test normally not required – See note 9)	9)
m) Condensation	No					
n) Wind driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)	No					
o) Water from sources other than rain	No					
p) Formation of ice	No					

NOTE "No" in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.

NOTE "No" in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.

Explanatory notes for table 2 – Class 3K3

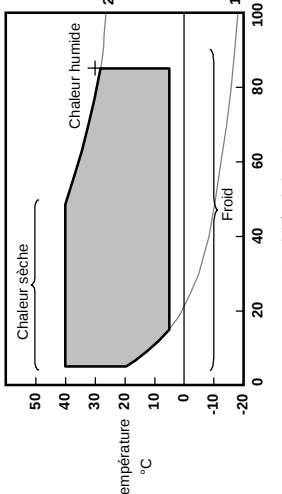
- 1) To test products against the conditions of the climatogram, only three tests are normally used:
 - dry heat test, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled;
 - cold test, where humidity is not controlled;
 - damp heat test, steady state, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in the climatogram. The other boundary conditions of the climatogram are not normally tested since there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-3 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this temperature.
- 3) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2, and the minor differences in both temperature and humidity from the environmental parameter of IEC 60721-3-3 are considered to be insignificant and are within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this humidity.
- 4) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class, the temperature range is small and condensation is unlikely to occur so it is recommended that, with the possible exception of hermetically sealed products, this test should be omitted.
- 5) For sealed products or for products containing/processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended. There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most products. No test is recommended.
- 6) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. Although the severity of this class is 700 W/m², the only Sa test condition contained in IEC 60068-2-5 is for a solar radiation value of 1 120 W/m².

Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 10 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, refer to IEC 60721-4-0.

Products may be protected against the effect of solar radiation, for example, by the fitting of efficient heat shields, in which case the elevated temperature for the dry heat test can be omitted or reduced in severity depending on the effectiveness of the precautions. It should be normal practice to model such precautions in order to give confidence in the ability of the product to resist the effect of solar radiation.
- 7) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-3 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For products mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependant on the severity of the heat source.
- 8) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered as benign for most products. Precautions should be taken, especially for large products if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen, and the users may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau 3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K4
(endroits fermés contrôlés en température avec une large gamme d'humidités relatives, humidité non contrôlée)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K4	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
 Climatogramme catégorie 3K4						1), 2)
a) Basse température de l'air	+5 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
b) Haute température de l'air	+40 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
c) Faible humidité relative	5 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
d) Forte humidité relative	95 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
e) Faible humidité absolue	1 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
f) Forte humidité absolue	29 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
g) Taux de variation de la température	0,5 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C jusqu'à la température ambiante deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	Essai normalement non requis – Voir note 4)		4)
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis – Voir note 5)		5)
i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 6)		6)
j) Rayonnement solaire	700 W/m²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Ajouter 10 °C à l'essai de chaleur sèche, évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques		7)
k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 3Z1, 3Z2 ou 3Z3		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 8)		8)
l) Mouvement de l'air environnant 1 m/s ou choix de l'utilisateur entre 3Z4, 3Z5 ou 3Z6		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 9)		9)
m) Condensation	Oui	60068-2-30: Db Variante 2	+40 °C, HR 90 à 100 % Deux cycles	60068-2-30: Db Variante 2	+30 °C, HR 90 à 100 % Deux cycles	10)
n) Précipitations entraînées par le vent (pluie, neige, grêle, etc.)	Non					
o) Eau d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb Voir note 11)		11)
p) Formation de glace	Non					

NOTE «Non» dans la colonne «catégorie » signifie qu'il n'y a pas de condition spécifiée dans la CEI 60721-3-3.

NOTE «Non» dans la colonne «catégorie» signifie qu'il n'y a pas de condition spécifiée dans la CEI 60721-3-3.

Notes explicatives pour le tableau 3 – Catégorie 3K4

- 1) Pour essayer des produits par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
 - l'essai de chaleur sèche, pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée;
 - l'essai au froid, pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée;
 - l'essai continu de chaleur humide, pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du climatogramme. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont normalement pas essayées et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.
 - 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-3 pour cette catégorie. Le choix de la durée de 16 h est considéré comme suffisant pour la plupart des produits pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température. La CEI 60721-3-3 contient une condition particulière correspondant à +55 °C, pouvant être appliquée aux conditions de cette catégorie. Si la condition particulière s'applique au produit, un autre essai correspondant à +55 °C pendant 16 h est recommandé.
 - 3) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches de la CEI 60068-2 et les légères différences, à la fois pour les conditions de température et d'humidité, sont à considérer comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour la plupart des produits pour démontrer que la conception du produit entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.
 - 4) L'essai de variation de la température est normalement utilisé pour vérifier les tolérances de conception, et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie la gamme de température est petite et il est peu probable que de la condensation se forme, aussi il est recommandé d'omettre cet essai, sauf éventuellement pour les produits hermétiquement fermés.
 - 5) Pour les produits hermétiquement fermés ou pour les produits contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, on ne recommande pas d'essai.
 - 6) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme normale des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. On ne recommande pas d'essai.
 - 7) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de la photodégradation. Même si la sévérité de cette catégorie est de 700 W/m², la seule condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa est une valeur de 1 120 W/m² pour le rayonnement solaire.
- Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 10 °C, et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir CEI 60721-4-0.

Les produits peuvent être protégés contre les effets du rayonnement solaire, par exemple en adaptant des écrans thermiques efficaces, auquel cas l'essai à température élevée de chaleur sèche peut être omis ou réduit en sévérité selon l'efficacité des précautions prises. Il serait de bonne pratique de modéliser de telles précautions pour donner confiance en l'aptitude du produit à résister aux effets du rayonnement solaire.

- 8) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 pour le rayonnement calorifique et les effets sont normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les produits installés à proximité de sources de forts rayonnements thermiques, des précautions particulières comme des écrans thermiques ou une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à température élevée peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.
- 9) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les produits de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (3Z4, 3Z5 ou 3Z6), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.
- 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle suivante la plus élevée de la CEI 60068-2. Il est néanmoins fortement recommandé que cette température soit abaissée à 30 °C pour effectuer les essais dans la gamme des limites prescrites du climatogramme. La durée de deux cycles (48 h) est considérée comme satisfaisante pour la plupart des produits. Pour les produits fortement dissipateurs d'énergie, omettre cet essai car l'effet de l'échauffement propre empêchera la condensation de se former et l'effet de forte humidité est couvert par l'essai Cb (essai Z). La variante 2 de l'essai Db est choisie car elle teste de manière adéquate la condition et car elle est plus simple à réaliser que la variante 1.
- 11) Il n'y a pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 autre que la description des quatre types de sources (tableau 2, 3Z7 à 3Z10):
 - a) Chute de gouttes d'eau: Si le produit est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1 h).
 - b) Projections d'eau: Si le produit peut être exposé à des projections d'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou de roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 – Tube oscillant ou Rb 2.2 – Appareil d'arrosage portatif – 1 min/m², 30 min max.).
 - c) Ruissellement: Si le produit peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau, en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (Arrosage à la lance).
 - d) Jets d'eau: Si des jets d'eau peuvent se produire sur le produit, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le produit est conçu pour fonctionner dans ces conditions.

Table 3 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K4

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 6068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K4	Nearest IEC 6068-2		Recommended test		Note No.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
Class 3K4 climatogram						
a) Low air temperature	+5 °C	As recommended test	As recommended test	See above		
b) High air temperature	+40 °C	As recommended test	As recommended test	See above		
c) Low relative humidity	5 %	As recommended test	As recommended test	See above		
d) High relative humidity	95 %	As recommended test	As recommended test	See above		
e) Low absolute humidity	1 g/m ³	As recommended test	As recommended test	See above		
f) High absolute humidity	29 g/m ³	As recommended test	As recommended test	See above		
g) Rate of change of temperature	0.5 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C to ambient two cycles 1 °C/min $t_1 = 3 \text{ h}$	Test normally not required – See note 4)		4)
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required – See note 5)		5)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test	60068-2-13: M	Test normally not required – See note 6)		6)
j) Solar radiation	700 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Add 10 °C to the dry heat test; evaluate materials for photochemical reactions		7)
k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3		No IEC 60068-2 test	60068-2-5: Sa Procedure C	Test normally not required – See note 8)		8)
l) Movement of surrounding air 1 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test	60068-2-5: Sa Procedure C	Test normally not required – See note 9)		9)
m) Condensation	Yes	60068-2-30: Db Variant 2	+40 °C, 90 - 100 % RH Two cycles	60068-2-30: Db Variant 2		10)
n) Wind driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)	No					
o) Water from sources other than rain User selection from 3Z7, 3Z8, 3Z9 or 3Z10		No IEC 60068-2 test	60068-2-18: Ra, Rb	See note 11)		11)
p) Formation of ice	No					

NOTE "No" in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.

Explanatory notes for table 3 – Class 3K4

- 1) To test products against the conditions of the climatogram, only three tests are normally used:
 - dry heat test, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled;
 - cold test, where humidity is not controlled;
 - damp heat test, steady state, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in the climatogram. The other boundary conditions of the climatogram are not normally tested since there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
 - 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-3 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this temperature. IEC 60721-3-3 includes a special condition of +55 °C, which can be applied to the conditions in this class. If this special condition is applicable to the product, an alternative test of +55 °C for 16 h is recommended.
 - 3) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor changes in both temperature and humidity are considered to be insignificant and are within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this humidity.
 - 4) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class, the temperature range is small and condensation is unlikely to occur, so it is recommended that, with the possible exception of hermetically sealed products, this test should be omitted.
 - 5) For sealed products or for products containing/processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
 - 6) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most products. No test is recommended.
 - 7) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photo-degradation effects. Although the severity of this class is 700 W/m², the only Sa test condition contained in IEC 60068-2-5 is for a solar radiation value of 1 120 W/m².
Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 10 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, refer to IEC 60721-4-0.
- Products may be protected against the effect of solar radiation, for example, by the fitting of efficient heat shields, in which case the elevated temperature for the dry heat test can be omitted or reduced in severity depending on the effectiveness of the precautions. It should be normal practice to model such precautions in order to give confidence in the ability of the product to resist the effect of solar radiation.
- 8) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-3 for heat radiation, and the effect is normally included in the dry heat test. For products mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependant on the severity of the heat source.
 - 9) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered as benign for most products. Precautions should be taken, especially for large products if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen, and the users may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.
 - 10) The test temperature does not correspond to the characteristic severity of the climatogram, as it is the next highest preferred value in IEC 60068-2. It is, however, strongly recommended that this temperature be lowered to 30 °C in order to test within the prescribed limits of the climatogram. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most products. For products with high heat dissipation, omit this test since the self-heating effect will prevent condensation from occurring and the effect of high humidity is covered by test Cb (test z). Variant 2 of test Db is chosen since it adequately tests the condition and is simpler to perform than variant 1.
 - 11) No value is available in IEC 60721-3-3 other than the description of the four types of source (table 2, 3Z7 to 3Z10):
 - a) Dripping water: If the product is normally protected from rain but may be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 – drip box with a 2 m drop height, a tilt angle of 0°, and a 1 h duration is the preferred method.
 - b) Spraying water: If the product is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18 tests Rb 2.1 – oscillating tube – or Rb 2.2 – hand-held shower, 1 min/m², 30 min max. – are the preferred methods.
 - c) Splashing water: If the product is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 – nosing – is the preferred method.
 - d) Water jets: If jets of water are likely to strike the product, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb tests to demonstrate that the product is designed to function under these conditions.

(endroits fermés non contrôlés en température ni en humidité)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques					
Agent d'environnement	Catégorie 3K5	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°	
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité		
Climatogramme catégorie 3K5				x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	+45 °C, 16 h -5 °C, 16 h +30 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)	
	a) Basse température de l'air	-5 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
	b) Haute température de l'air	+45 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
	c) Faible humidité relative	5 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
	d) Forte humidité relative	95 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
	e) Faible humidité absolue	1 g/m ³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
	f) Forte humidité absolue	29 g/m ³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
	g) Vitesse de variation de la température	0,5 °C/min	60068-2-14: Nb	-5 °C jusqu'à la température ambiante 1 °C/min	60068-2-14: Nb	-5 °C jusqu'à la température ambiante deux cycles t ₁ = 3 h	4)
	h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis – Voir note 5)		5)
	i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 6)		6)
	j) Rayonnement solaire	700 W/m ²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Ajouter 10 °C à l'essai de chaleur sèche, évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques		7)
	k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 3Z1, 3Z2 ou 3Z3		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 8)		8)
	l) Mouvement de l'air environnant 1 m/s ou choix de l'utilisateur entre 3Z4, 3Z5 ou 3Z6		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 9)		9)
	m) Condensation	Oui	60068-2-30: Db Variante 2	+40 °C, HR 90 - 100 % Deux cycles	60068-2-30: Db Variante 2	+30 °C, HR 90 - 100 % Deux cycles	10)
	n) Précipitations entraînées par le vent (pluie, neige, grêle, etc.)	Non					
	o) Eau d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 11)	11)
p) Formation de glace	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – Voir note 12)		12)	

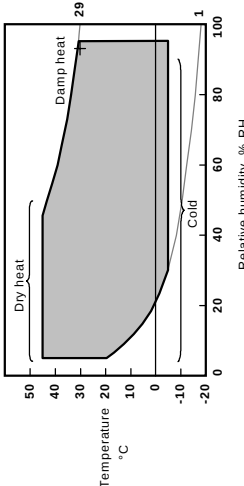
NOTE «Non» dans la colonne «catégorie» signifie qu'il n'y a pas de condition spécifiée dans la CEI 60721-3-3.

Notes explicatives pour le tableau 4 – Catégorie 3K5

- 1) Pour essayer des produits par rapport conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
 - l'essai de chaleur sèche, pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée;
 - l'essai au froid, pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée;
 - l'essai continu de chaleur humide, pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du climatogramme. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont normalement pas testées car il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.
 - 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-3 pour cette catégorie. Comme il y a rarement des variations chimiques ou physiques dans le matériau une fois qu'il est stabilisé à basse température, la durée recommandée de 16 h est considérée comme largement suffisante pour des essais à basse température, et cette durée peut être réduite à 2 h pour les petits produits ayant une faible masse thermique. Le choix de la durée de 16 h pour l'essai de chaleur sèche est la valeur la plus acceptable parmi celles recommandées dans la CEI 60068-2 car elle est considérée comme suffisante pour la plupart des produits dissipateurs d'énergie pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température. La CEI 60721-3-3 contient une condition particulière correspondant à +55 °C, pouvant être appliquée aux conditions de cette catégorie. Si cette condition particulière s'applique au produit, un autre essai correspondant à +55 °C pendant 16 h est recommandé.
 - 3) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches de la CEI 60068-2 et les légères différences, à la fois pour la température et l'humidité, sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour la plupart des produits afin de démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner avec cette humidité.
 - 4) L'essai de variation en température est normalement utilisé pour contrôler l'encadrement de la conception et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie, de la condensation peut se former, c'est pourquoi une gamme est proposée dont la limite est au-delà de 0 °C, pour permettre la formation de la condensation sur un produit à faible dissipation d'énergie. La valeur spécifiée dans la CEI 60721-3-3 pour la vitesse de variation est de 0,5 °C/min, cependant la valeur préférentielle la plus basse dans l'essai N de la CEI 60068-2-14 est de 1 °C/min Il est recommandé que la valeur d'essai de 0,5 °C/min soit utilisée, en particulier pour les produits volumineux et dissipateurs d'énergie.
 - 5) Pour les produits hermétiquement fermés ou pour les produits contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, on ne recommande pas d'essai.
 - 6) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent, cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. On ne recommande pas d'essai.
 - 7) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant alors l'évaluation des effets de la photodégradation. Même si la sévérité de cette catégorie est de 700 W/m², la seule condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa est une valeur de 1 120 W/m² pour le rayonnement solaire.
- Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 10 °C, et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
- Les produits peuvent être protégés contre les effets du rayonnement solaire, par exemple en adaptant des écrans thermiques efficaces, auquel cas l'essai à température élevée de chaleur sèche peut être omis ou réduit en sévérité selon l'efficacité des précautions prises. Il serait de bonne pratique de modéliser de telles précautions pour donner confiance en l'aptitude du produit à résister aux effets du rayonnement solaire.
- 8) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 pour le rayonnement calorifique et les effets sont normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les produits installés à proximité de sources de forts rayonnements thermiques, des précautions particulières comme des écrans thermiques ou une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à température élevée peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.
 - 9) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les produits de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (3Z4, 3Z5 ou 3Z6), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.
 - 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle suivante la plus élevée de la CEI 60068-2. Il est néanmoins fortement recommandé que cette température soit abaissée à 30 °C pour effectuer les essais dans les limites prescrites du climatogramme. La durée de deux cycles (48 h) est considérée comme satisfaisante pour la plupart des produits. Pour les produits fortement dissipateurs d'énergie, omettre cet essai car l'effet de l'échauffement propre empêchera la condensation de se former et l'effet de forte humidité est couvert par l'essai Cb (essai Z). La variante 2 de l'essai Db est choisie car elle teste de manière adéquate la condition et car elle est plus simple à réaliser que la variante 1.
 - 11) Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 autre que la description des quatre types de source (tableau 2, 3Z7 à 3Z10).
 - a) Chute de gouttes d'eau: Si le produit est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1h).
 - b) Projections d'eau: Si le produit peut être exposé à des projections d'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou de roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 – Tube oscillant ou Rb 2.2 – Appareil d'arrosage portatif – 1 min/m², 30 min max.).
 - c) Ruissellement: Si le produit peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau, en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (Arrosage à la lance).
 - d) Jets d'eau: Si des jets d'eau peuvent se produire sur le produit, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le produit est conçu pour fonctionner dans ces conditions.
 - 12) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 autre que l'essai de froid (essai Y), cependant il convient de prendre des précautions particulières si le produit est composé de parties mobiles.

Table 4 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K5
(enclosed locations with neither temperature nor humidity control)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions			IEC 6068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K5	Nearest IEC 6068-2		Recommended test		Note No.	
		Test method	Severity	Test method	Severity		
 Class 3K5 climatogram	a) Low air temperature	-5 °C	As recommended test		See above		
	b) High air temperature	+45 °C	As recommended test		See above		
	c) Low relative humidity	5 %	As recommended test		See above		
	d) High relative humidity	95 %	As recommended test		See above		
	e) Low absolute humidity	1 g/m³	As recommended test		See above		
	f) High absolute humidity	29 g/m³	As recommended test		See above		
	g) Rate of change of temperature	0.5 °C/min	60068-2-14: Nb	-5 °C to ambient two cycles 1 °C/min $t_1 = 3$ h	60068-2-14: Nb	-5 °C to ambient two cycles 0,5 °C/min $t_1 = 3$ h	4)
	h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required – See note 5)		5)
	i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test		Test normally not required – See note 6)		6)
	j) Solar radiation	700 W/m²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Add 10 °C to the dry heat test; evaluate materials for photochemical reactions		7)
	k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3		No IEC 60068-2 test		Test normally not required – See note 8)		8)
	l) Movement of surrounding air 1 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test		Test normally not required – See note 9)		9)
	m) Condensation	Yes	60068-2-30: Db Variant 2	+40 °C, 90 - 100 % RH Two cycles	60068-2-30: Db Variant 2	+30 °C, 90 - 100 % RH Two cycles	10)
	n) Wind driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)	No					
	o) Water from sources other than rain User selection from 3Z7, 3Z8, 3Z9 or 3Z10		No IEC 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 11)	11)
	p) Formation of ice	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required – see note 12)		12)

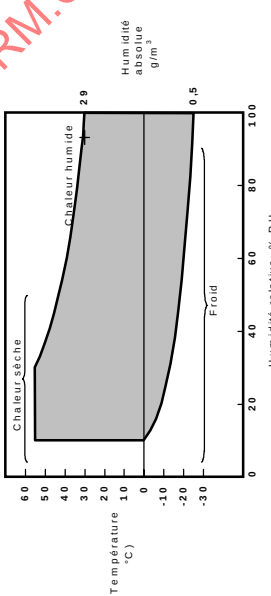
NOTE "No" in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.

Explanatory notes for table 4 – Class 3K5

- 1) To test products against the conditions of the climatogram, only three tests are normally used:
 - dry heat test, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled;
 - cold test, where humidity is not controlled;
 - damp heat test, steady state, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in the climatogram. The other boundary conditions of the climatogram are not normally tested since there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
 - 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-3 for this class. Because there are rarely chemical or physical changes in material once low-temperature stabilization has been achieved, the recommended duration of 16 h is considered to be more than adequate for low-temperature testing and this may be reduced to 2 h for small products with low thermal mass. The selection of the duration of 16 h for the dry heat test is the most acceptable of those recommended in IEC 60068-2-2 as it is considered to be sufficient for most heat-dissipating products in order to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this temperature. IEC 60721-3-3 includes a special condition of +55 °C, which can be applied to the conditions in this class. If this special condition is applicable to the product, an alternative test of +55 °C for 16 h is recommended.
 - 3) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor changes in both temperature and humidity are considered to be insignificant and are within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this humidity.
 - 4) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class, condensation may occur so a range is proposed which crosses the 0 °C boundary in order to allow condensation to occur for low-heat-dissipating products. The specified IEC 60721-3-3 value of rate of change is 0.5 °C/min; however, the lowest preferred value in test N of IEC 60068-2-14 is 1 °C/min. It is recommended that the test value of 0.5 °C/min be used, especially for large, heat-producing products.
 - 5) For sealed products or for products containing/processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
 - 6) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most products. No test is recommended.
 - 7) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photo-degradation effects. Although the severity of this class is 700 W/m², the only Sa test condition contained in IEC 60068-2-5 is for a solar radiation value of 1 120 W/m². Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 10 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, refer to IEC 60721-4-0.
- Products may be protected against the effect of solar radiation, for example, by the fitting of efficient heat shields, in which case the elevated temperature for the dry heat test can be omitted or reduced in severity depending on the effectiveness of the precautions. It should be normal practice to model such precautions in order to give confidence in the ability of the product to resist the effect of solar radiation.
- 8) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-3 for heat radiation, and the effect is normally included in the dry heat test. For products mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependant on the severity of the heat source.
 - 9) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists, and the condition is considered as benign for most products. Precautions should be taken, especially for large products, if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen and the users may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.
 - 10) The test temperature does not correspond to the characteristic severity of the climatogram as it is the next highest preferred value in IEC 60068-2. It is, however, strongly recommended that this temperature be lowered to 30 °C in order to test within the prescribed limits of the climatogram. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most products. For products with high heat dissipation, omit this test since the self-heating effect will prevent condensation from occurring, and the effect of high humidity is covered by test Cb (test z). Variant 2 of test Db is chosen since it adequately tests the condition and is simpler to perform than variant 1.
 - 11) No value is available in IEC 60721-3-3 other than the description of the four types of source (table 2, 3Z7 to 3Z10).
 - a) Dripping water: If the product is normally protected from rain, but likely to be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 – drip box with a 2 m drop height, a tilt angle of 0°, and a 1 h duration – is the preferred method.
 - b) Spraying water: If the product is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18, tests Rb 2.1 – oscillating tube – or Rb 2.2 – hand held shower, 1 min/m², 30 min max. – are the preferred methods.
 - c) Splashing water: If the product is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 – hosing – is the preferred method.
 - d) Water jets: If jets of water are likely to strike the product, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the product is designed to function under these conditions.
 - 12) No suitable test exists in IEC 60068-2 other than the cold test (test y); however, special precautions should be taken if the product contains moving parts.

Tableau 5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K6
(endroits non contrôlés en température ni en humidité, pouvant avoir des ouvertures directes sur l'extérieur –
partiellement protégés contre les intempéries)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 6068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K6	Essai de la CEI 6068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
 Climatogramme catégorie 3K6				x) Chaleur sèche 6068-2-2: Bb/Bd y) Froid 6068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 6068-2-56: Cb	+55 °C, 16 h -25 °C, 16 h +30 °C, HR 93 %, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
a) Basse température de l'air	-25 °C	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
b) Haute température de l'air	+55 °C	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
c) Faible humidité relative	10 %	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
d) Forte humidité relative	100 %	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
e) Faible humidité absolue	0.5 g/m³	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
f) Forte humidité absolue	29 g/m³	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
g) Vitesse de variation de la température	0.5 °C/min	60068-2-14: Nb	-25 °C jusqu'à la température ambiante deux cycles $t_1 = 3h$ 1 °C/min		60068-2-14: Nb	4)
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		Essai normalement non requis – Voir note 5)	5)
i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 6)	6)
j) Rayonnement solaire	1 120 W/m²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C		Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche, évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques	7)
k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 3Z1, 3Z2 ou 3Z3		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 8)	8)
l) Mouvement de l'air environnant 1 m/s ou choix de l'utilisateur entre 3Z4, 3Z5 ou 3Z6		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 9)	9)
m) Condensation	Oui	60068-2-30: Db Variante 2	+40 °C, HR 90 - 100 % Deux cycles		60068-2-30: Db Variante 2	10)
n) Précipitations entraînées par le vent (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui	Pas de valeur dans la CEI 60721-3-3			Essai normalement non requis – Voir note 11)	11)
o) Eau d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2			60068-2-18: Ra, Rb	12)
p) Formation de glace	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis – Voir note 13)	13)

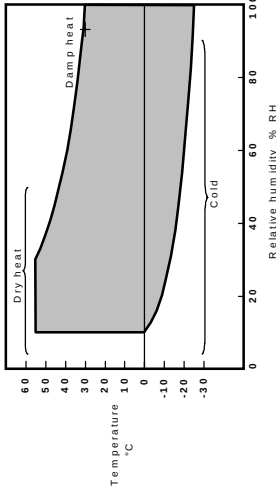
Notes explicatives pour le tableau 5 – Catégorie 3K6

- 1) Pour essayer des produits par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
 - l'essai de chaleur sèche, pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée;
 - l'essai au froid, pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée;
 - l'essai continu de chaleur humide, pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.
- Ces essais sont les essais x, y et z du climatogramme. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont normalement pas testées et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.
- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-3 pour cette catégorie. Le choix de la durée de 16 h est considéré comme suffisant pour la plupart des produits pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner avec cette humidité.
- 3) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches de la CEI 60068-2 et les légères différences, à la fois de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour la plupart des produits afin de démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner avec cette humidité.
- 4) L'essai de variation en température est normalement utilisé pour contrôler les tolérances de conception et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie de la condensation peut se former, c'est pourquoi une gamme est proposée dont la limite est au-delà de 0 °C, pour permettre la formation de la condensation sur les produits à faible dissipation d'énergie. La valeur spécifiée dans la CEI 60721-3-3 pour la vitesse de variation est de 0,5 °C/min, cependant la valeur préférentielle la plus basse de la CEI 60068-2-14 est de 1 °C/min. Il est recommandé que la valeur d'essai de 0,5 °C/min soit utilisée, en particulier pour les produits volumineux et dissipateurs d'énergie.
- 5) Pour les produits hermétiquement fermés ou pour les produits contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, on ne recommande pas d'essai.
- 6) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme normale des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. On ne recommande pas d'essai.
- 7) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de la photodégradation. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa.

Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 15 °C, et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photo-chimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.

Les produits peuvent être protégés contre les effets du rayonnement solaire par exemple en adaptant des écrans thermiques efficaces, auquel cas l'essai à température élevée de chaleur sèche peut être omis ou réduit en sévérité selon l'efficacité des précautions prises. Il serait de bonne pratique de modéliser de telles précautions pour donner confiance en l'aptitude du produit à résister aux effets du rayonnement solaire.
- 8) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 pour le rayonnement calorifique et les effets sont normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les produits installés à proximité de sources de forts rayonnements thermiques, des précautions particulières comme des écrans thermiques ou une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à température élevée peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.
- 9) On ne recommande pas d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les produits de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (3Z4, 3Z5 ou 3Z6), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.
- 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle suivante la plus élevée de la CEI 60068-2. Il est néanmoins fortement recommandé que cette température soit abaissée à 30 °C pour faire l'essai à l'intérieur des limites prescrites du climatogramme. La durée de deux cycles (48 h) est considérée comme satisfaisante pour la plupart des produits. Pour les produits fortement dissipateurs d'énergie, omettre cet essai car l'effet de l'échauffement propre empêchera la condensation de se former et l'effet de forte humidité est couvert par l'essai Cb (essai z). La variante 2 de l'essai Db est choisie car elle teste de manière adéquate la condition et elle est plus simple à réaliser que la variante 1.
- 11) Il n'y a pas de valeur disponible dans la CEI 60721-3-3 pour les précipitations entraînées par le vent et par conséquent on ne recommande pas d'essai. Pour les produits installés à des endroits protégés des intempéries mais à proximité des ouvertures des bâtiments, des précautions particulières peuvent être nécessaires ou des essais d'eau supplémentaires peuvent être requis (CEI 60068-2-18).
- 12) Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-3 autre que la description des quatre types de source (tableau 2, 3Z7 à 3Z10).
 - a) Chute de gouttes d'eau: Si le produit est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1h).
 - b) Projections d'eau: Si le produit peut être exposé à des projections d'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou de roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 – Tube oscillant ou Rb – 2.2 – Appareil d'arrosage portatif – 1 min/m², 30 min max.).
 - c) Ruissellement d'eau: Si le produit peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau, en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (Arrosage à la lance).
 - d) Jets d'eau: Si des jets d'eau peuvent se produire sur le produit, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le produit est conçu pour fonctionner dans ces conditions.
- 13) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 autre que l'essai de froid (essai y), cependant il convient de prendre des précautions particulières si le produit est composé de parties mobiles.

Table 5 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K6
(locations with no temperature or humidity control, which may have openings direct to the open-air – partially weatherprotected)

IEC 60721-3-3 -Climatic conditions		IEC 6068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K6	Nearest IEC 6068-2		Recommended test		Note No.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
 Class 3K6 climatogram				x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb		1), 2) 1), 2) 1), 3)
a) Low air temperature	-25 °C	As recommended test		See above		
b) High air temperature	+55 °C	As recommended test		See above		
c) Low relative humidity	10 %	As recommended test		See above		
d) High relative humidity	100 %	As recommended test		See above		
e) Low absolute humidity	0.5 g/m ³	As recommended test		See above		
f) High absolute humidity	29 g/m ³	As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature	0.5 °C/min	60068-2-14: Nb	-25 °C to ambient two cycles 1 °C/min <i>t</i> ₁ = 3 h	60068-2-14: Nb	-25 °C to ambient two cycles 0.5 °C/min <i>t</i> ₁ = 3 h	4)
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required – See note 5)		5)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 6)		6)
j) Solar radiation	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Add 15 °C to the dry heat test; evaluate materials for photochemical reactions		7)
k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3		No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 8)		8)
l) Movement of surrounding air 1 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 9)		9)
m) Condensation	Yes	60068-2-30: Db Variant 2	+40 °C, 90 - 100 % RH Two cycles	60068-2-30: Db Variant 2	+30 °C, 90 - 100 % RH Two cycles	10)
n) Wind-driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60721-3-3 value		Test normally not required – See note 11)		11)
o) Water from sources other than rain User selection from 3Z7, 3Z8, 3Z9 or 3Z10		No IEC 6068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 12)	12)
p) Formation of ice	Yes	No IEC 6068-2 test		Test normally not required – See note 13)		13)

Explanatory notes for table 5 – Class 3K6

- 1) To test products against the conditions of the climatogram, only three tests are normally used:
 - dry heat test, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled;
 - cold test, where humidity is not controlled;
 - damp heat test, steady-state, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in the climatogram. The other boundary conditions of the climatogram are not normally tested since there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
 - 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-3 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this temperature.
 - 3) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor changes in both temperature and humidity are considered to be insignificant and are within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient for most products to demonstrate that its design is adequately tolerated to function at this humidity.
 - 4) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class, condensation may occur so a range is proposed which crosses the 0 °C boundary in order to allow condensation to occur for low-heat-dissipating products. The specified IEC 60721-3-3 value of rate of change is 0,5 °C/min; however, the lowest preferred value in IEC 60068-2-14 is 1 °C/min. It is recommended that the test value of 0,5 °C/min is used, especially for large, heat-producing products.
 - 5) For sealed products or for products containing/processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
 - 6) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most products. No test is recommended.
 - 7) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photo-degradation effects. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the Sa test condition contained in IEC 60068-2-5.
- Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 15 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, refer to IEC 60721-4-0.
- Products may be protected against the effect of solar radiation, for example, by the fitting of efficient heat shields, in which case the elevated temperature for the dry heat test can be omitted or reduced in severity depending on the effectiveness of the precautions. It should be normal practice to model such precautions in order to give confidence in the ability of the product to resist the effect of solar radiation.
- 8) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-3 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For products mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependant on the severity of the heat source.
 - 9) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered as benign for most products. Precautions should be taken, especially for large products if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen, and the users may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.
 - 10) The test temperature does not correspond to the characteristic severity of the climatogram as it is the next highest preferred value in IEC 60068-2. It is, however, strongly recommended that this temperature be lowered to 30 °C in order to test within the prescribed limits of the climatogram. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most products. For products with high heat dissipation, omit this test since the self-heating effect will prevent condensation from occurring and the effect of high humidity is covered by test Cb (test z). Variant 2 of test Db is chosen since it adequately tests the condition and is simpler to perform than variant 1.
 - 11) No value is available in IEC 60721-3-3 for the wind-driven precipitations, and, therefore, no test is recommended. For products installed at weatherprotected locations but near the openings of a building, special precautions may be necessary or an additional water test (IEC 60068-2-18) may be required.
 - 12) No value is available in IEC 60721-3-3 other than the description of the four types of source (table 2, 3Z7 to 3Z10).
 - a) Dripping water: If the product is normally protected from rain, but likely to be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 – drip box with a 2 m drop height, a tilt angle of 0°, and a 1 h duration – is the preferred method.
 - b) Spraying water: If the product is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18 tests Rb 2.1 – oscillating tube – or Rb 2.2 – hand-held shower, 1 min/m², 30 min max. – are the preferred methods.
 - c) Splashing water: If the product is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 – hosing, is the preferred method.
 - d) Water jets: If jets of water are likely to strike the product, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the product is designed to function under these conditions.
 - 13) No suitable test exists in IEC 60068-2 other than the cold test (test y), however, special precautions should be taken if the product contains moving parts.

5 Conditions dynamiques

Tableau 6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M1
(endroits avec des vibrations et des chocs peu significatifs)

CEI 60721-3-3 – Conditions dynamiques			CEI 6068-2 – Essais dynamiques				
Agent d'environnement	Unité	Catégorie 3M1	Essai de la CEI 6068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
			Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
a) Vibrations stationnaires sinusoïdales							
Déplacement	mm	0,3	6068-2-6	0,35			1)
Accélération	m/s ²	1,0	Fc: Vibrations	1,0			
Gamme de fréquences	Hz	2 - 9	sinusoïdales	1 - 150	Essai normalement requis		2)
Nombre d'axes				3	Voir note 1)		
Cycles de balayage				10			
b) Chocs							
Spectre de réponse aux chocs		Type L	6068-2-27				
Accélération de crête	m/s ²	40	Ea: Chocs	50			
Durée	ms	22	(semi-sinus)	30			
Nombre de chocs/direction				3	Essai normalement requis		3)
Direction des chocs				6	Voir note 3)		

Notes explicatives pour le tableau 6 – Catégorie 3M1

- 1) Pour la plupart des produits cette condition est considérée comme peu contraignante et l'essai peut être omis. Il est uniquement recommandé de réaliser cet essai sur les produits connus pour être particulièrement sensibles aux vibrations sinusoïdales.

2) Si l'on sait que le produit n'a pas de résonances inférieures à 10 Hz, il est permis de modifier la fréquence inférieure donnée dans la CEI 6068-2-6 en la portant de 1 Hz à 5 Hz pour faciliter l'utilisation du matériel d'essai standard. Cependant il peut être nécessaire d'effectuer l'essai à partir de 1 Hz, d'abord en raison de l'utilisation de montages antivibrations. Pour les petits produits compacts, il peut être nécessaire d'étendre la gamme de fréquences jusqu'à 200 Hz.
- 3) La description de cette catégorie s'applique aux emplacements qui sont protégés des vibrations et des chocs significatifs. A la fois les valeurs données dans la CEI 60721-3-3 et la sévérité la plus faible contenue dans la CEI 6068-2-27 sont considérées comme trop sévères. Par conséquent on ne recommande pas d'essai.

5 Dynamic conditions

Table 6 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M1
(locations with insignificant vibration and shock)

IEC 60721-3-3 – Dynamic conditions			IEC 60068-2 – Dynamic tests				
Environmental parameter	Unit	Class 3M1	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note No.
			Test method	Severity	Test method	Severity	
a) Stationary vibration sinusoidal							
Displacement	mm	0,3	60068-2-6	0,35			1)
Acceleration	m/s ²	10	Fc: Vibration sinusoidal	1,0	Test normally not required		2)
Frequency range	Hz	2 - 9		1 - 150	See note 1)		
Number of axes				3			
Sweep cycles				10			
b) Shock							
Shock response spectrum		Type L	60068-2-27				
Peak acceleration	m/s ²	40	Ea: Shock (half-sine)	50	Test normally not required		3)
Duration	ms	22		30	See note 3)		
Number of shocks/direction				3			
Direction of shocks				6			

Explanatory notes for table 6 – Class 3M1

- 1) For most products this condition is considered as benign, and the test can be omitted. It is recommended that this test be performed only on products which is known to be particularly sensitive to sinusoidal vibration.
- 2) Where it is known that the product does not contain any resonances below 10 Hz, it is permissible to change the lower frequency given in IEC 60068-2-6 from 1 Hz to 5 Hz in order to facilitate the use of standard testing equipment. However, it may be necessary to test from 1 Hz, primarily due to the use of anti-vibration mountings. For small, compact products, it may be necessary to extend the frequency range to 200 Hz.
- 3) The description of this class applies to locations which are protected from significant vibration and shock. Both the values given in IEC 60721-3-3 and the lowest severity included in IEC 60068-2-27 are considered to be too severe, therefore no test is recommended

Tableau 7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M2
(endroits avec des vibrations de faible importance)

CEI 60721-3-3 – Conditions dynamiques			CEI 60068-2 – Essais dynamiques				
Agent d'environnement	Unité	Catégorie 3M2	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
			Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
a) Vibrations stationnaires sinusoïdales							
Déplacement	mm	1,5	60068-2-6	1,5	60068-2-6	0,75	1)
Accélération	m/s ²	5,0	Fc: Vibrations	5,0	Fc: Vibrations	2,0	
Gamme de fréquences	Hz	9 - 200	sinusoïdales	1 - 150	sinusoïdales	1 - 150	2)
Nombre d'axes				3		3	
Cycles de balayage				5		5	
b) Chocs							
Spectre de réponse aux chocs		Type L	60068-2-27				
Accélération de crête	m/s ²	40	Ea: Chocs	50			
Durée	ms	22	(semi-sinus)	30	Essai normalement requis		3)
Nombre de chocs/direction				3	Voir note 3)		
Direction des chocs				6			

Notes explicatives pour le tableau 7 – Catégorie 3M2

- 1) Les valeurs de la CEI 60721-3-3 sont considérées comme trop sévères pour cette catégorie, pour laquelle la description est «vibrations de faible importance». Un essai de remplacement est par conséquent suggéré. Pour les produits de masse importante, les sévérités aux basses fréquences peuvent encore être trop sévères et il convient de les réduire encore en se basant sur des données issues d'expériences
- 2) Si l'on sait que le produit n'a pas de résonances inférieures à 10 Hz, il est permis de modifier la fréquence inférieure donnée dans la CEI 60068-2-6 en la portant de 1 Hz à 5 Hz pour faciliter l'utilisation du matériel d'essai standard. Cependant il peut être nécessaire d'effectuer l'essai à partir de 1 Hz, d'abord en raison de l'utilisation de montages antivibrations. Pour les petits produits compacts, il peut être nécessaire d'étendre la gamme de fréquence jusqu'à 200 Hz.
- 3) Les valeurs de la CEI 60721-3-3 sont considérées comme trop sévères pour cette catégorie, pour laquelle la description est «chocs de faible importance». Par conséquent on ne recommande pas d'essai.