

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC

TR 60721-4-7

2001

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

2003-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Amendement 1

Classification des conditions d'environnement –

Partie 4-7:

**Guide pour la corrélation et la transformation
des classes de conditions d'environnement
de la CEI 60721-3 en essais d'environnement
de la CEI 60068 –**

Utilisation en déplacement

Amendment 1

Classification of environmental conditions –

Part 4-7:

**Guidance for the correlation and transformation
of environmental condition classes of IEC 60721-3
to the environmental tests of IEC 60068 –
Portable and non-stationary use**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
104/200/DTR	104/261A/RVC

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

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

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

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter le titre de la nouvelle annexe suivante:

Annexe A – Utilisation en déplacement – Conditions climatiques

Remplacer la liste des tableaux existante par la nouvelle liste suivante:

Tableau 1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K1

Tableau 2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K2

Tableau 3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K3

Tableau 4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K4

Tableau 5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7M1

Tableau 6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7M2

Tableau 7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7M3

Tableau A.1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K5

Tableau A.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K6

Tableau A.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K7

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

The text of this amendment is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
104/200/DTR	104/261A/RVC

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

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

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

Page 3

CONTENTS

Add the title of the following new annex:

Annex A – Portable use – Climatic conditions

Replace the existing list of tables by the following new list:

Table 1 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K1

Table 2 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K2

Table 3 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K3

Table 4 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K4

Table 5 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7M1

Table 6 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7M2

Table 7 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7M3

Table A.1 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K5

Table A.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K6

Table A.3 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K7

Cette page est volontairement laissée vierge.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-7:2001/AMD1:2003

This page is intentionally blank.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-7:2001/AMD1:2003

Page 60

Ajouter, après le Tableau 7, la nouvelle Annexe A suivante:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-7:2001/AMD1:2003

Page 61

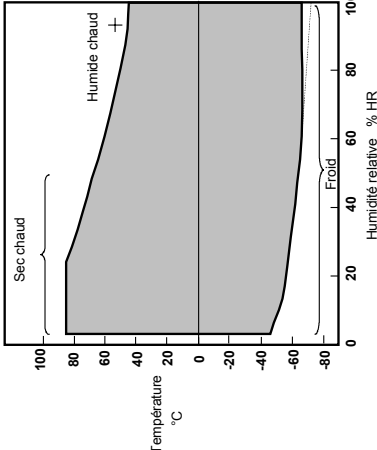
Add, after Table 7, the following new Annex A:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-7:2001/AMD1:2003

Annexe A

Utilisation en déplacement – Conditions climatiques

Tableau A.1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K5
(climats à l'air libre dans le monde entier)

CEI 60721-3-7 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 7K5	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) Sec chaud CEI 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid CEI 60068-2-1: Ab/Ad z) Humide chaud CEI 60068-2-56: Cb		1), 2) 1), 2) 1), 3)
Figure A.1 – Catégorie 7K5 – Climatogramme						
a) Basse température de l'air	-65 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
b) Haute température de l'air	+85 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
c) Faible humidité relative	4 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
d) Forte humidité relative	100 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
e) Faible humidité absolue	0,003 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
f) Forte humidité absolue	78 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
g) Variation rapide de la température	-65 °C/ +30 °C	Selon l'essai recommandé		CEI 60068-2-14: Na -65 °C jusqu'à température ambiante, 5 cycles t ₁ = 3 h, t ₂ = 3 min		4)
h) Basse pression atmosphérique	30 kPa	CEI 60068-2-13: M 30 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) Taux de variation de la pression	6 kPa/min	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 7)		7)
k) Rayonnement solaire	1 120 W/m²	CEI 60068-2-5: Sa procédure C		L'effet de chaleur du rayonnement solaire est déjà inclus dans la valeur de la haute température de l'air de la ligne b)		8)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.1 – Catégorie 7K5

NOTE Comme indiqué dans la CEI 60721-3-7, les matériels de cette catégorie satisferont également aux exigences des Catégories 2K5, 3K8 et 4K4.

- 1) Pour essayer des matériels par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
 - **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai au froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **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 pas exigées 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 60721-3-7 pour cette catégorie. Le choix de la durée de 16 h est considérée comme suffisant pour la plupart des spécimens dissipateurs d'énergie, 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, à la fois de température et d'humidité, vis à vis de l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-7 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 spécimens dissipateurs d'énergie afin de démontrer que la conception du matériel 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 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 matériel à faible dissipation d'énergie. Les conditions ambiantes telles qu'elles sont décrites en 3.8 sont proposées comme température supérieure pour permettre l'utilisation de la méthode avec une seule étuve, autorisant la réalisation de cet essai à moindres coûts.

- 5) Pour les matériels hermétiquement fermés ou pour les matériels 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, il n'est pas recommandé d'essai.

- 6) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels.

- 7) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de valeur de sévérité dans la CEI 60721-3-7, ni de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits.

- 8) La méthode d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol a été choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de la photodégradation. La sévérité de cette catégorie est de $1\,120\text{ W/m}^2$, qui correspond à la condition d'essai contenue dans l'essai Sa de la CEI 60068-2-5.

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 utilisant la température de l'essai de chaleur sèche, et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60741-4-0.

Avec ce niveau de rayonnement solaire, les températures de surface peuvent être supérieures de 25 °C par rapport à la température ambiante. La température de surface peut également chuter pendant la nuit en raison du rayonnement calorifique (voir CEI 60721-2-4). Il convient de prendre en compte ces effets quand on choisit les matériaux et il convient d'envisager un essai réduit de température pour l'essai à basse température (essai Ab/Ad).

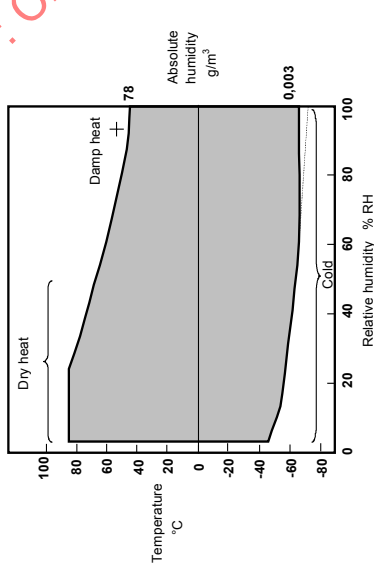
Les matériels peuvent être protégés contre les effets du rayonnement solaire, par exemple en adaptant des écrans thermiques efficaces, auquel cas l'essai à température élevée de chaleur sèche peut être omis ou réduit en sévérité selon l'efficacité des précautions prises. Il serait de bonne pratique de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

Annex A

Portable use – Climatic conditions

Table A.1 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K5

(world-wide open-air climates)

IEC 60721-3-7 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests			Note n°
Environmental parameter	Class 7K5	Nearest IEC 60068-2	Test method	Recommended test	
	–65 °C	As recommended test	See above		
	+85 °C	As recommended test	See above		
Low relative humidity	4 %	As recommended test	See above		
High relative humidity	100 %	As recommended test	See above		
Low absolute humidity	0,003 g/m³	As recommended test	See above		
High absolute humidity	78 g/m³	As recommended test	See above		
Rapid change of temperature	–65 °C/ +30 °C	As recommended test	See above		
Low air pressure	30 kPa	IEC 60068-2-13: M	30 kPa, 30 min		
High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test			
Rate of change of pressure	6 kPa/min	No IEC 60068-2 test			
Solar radiation	1 120 W/m²	IEC 60068-2-5: Sa procedure C	1 120 W/m², 2 cycles, +55 °C		

continued

Explanatory notes for Table A.1 – Class 7K5

NOTE As described in IEC 60721-3-7, equipment in this class will also meet the requirements of Classes 2K5, 3K8 and 4K4.

- 1) For testing equipment 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. Other boundary conditions of the climatogram are not required to be tested and there are no IEC 60068-2 tests available.

- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-7 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating specimens to demonstrate that their 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 60721-3-7 are considered to be insignificant and are within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating specimens 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 equipment. Ambient conditions, as described in 3.8, are proposed as the upper temperature to allow the single chamber method to be used, thus making the test economical to perform.

- 5) For sealed equipment or for equipment 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) No test is recommended. There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is considered benign for most products.

- 7) No test is recommended. There is no IEC 60721-3-7 severity value or IEC 60068-2 test method for this condition which is considered benign for most products.

- 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level has been chosen since it produces continuous irradiation thus allowing photodegradation effects to be assessed. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5: Sa.

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 using the temperature of the dry heat test and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, see IEC 60721-4-0.

With this level of solar radiation, surface temperatures may be as high as 25 °C above ambient. Surface temperature can also fall at night due to heat irradiation (see IEC 60721-2-4). These effects should be taken into account when selecting materials and a reduced temperature test should be considered for the low temperature test (test Ab/Ad).

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.

Tableau A.1 – Catégorie 7K5 (suite)

CEI 60721-3-7 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 7K5	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
l) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 7Z1, 7Z2 ou 7Z3						9)
m) Mouvement de l'air environnant Choix de l'utilisateur entre 7Z4, 7Z5, 7Z6 ou 7Z7						10)
n) Condensation	Oui	Selon l'essai recommandé		60068-2-30: Db Variante 1	+55 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	11)
o) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	voir note 12)	12)
p) Intensité de la pluie	15 mm/min	Selon l'essai recommandé		60068-2-18: Rb méthode 2.2	Exposition: 3 min/m ² Durée: 15 min minimum	13)
q) Basse température de la pluie	+5 °C	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	voir note 14)	14)
r) Eau d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur entre 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 ou 7Z13		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra ou Rb	Voir note 15)	15)
s) Formation de glace ou de gelées	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	voir note 16)	16)

Notes explicatives pour le Tableau A.1 – Catégorie 7K5 (suite)

- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-7 pour le rayonnement calorifique et les effets sont normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériels 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.
- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. L'utilisateur est encouragé à choisir une condition parmi 7Z4, 7Z5, 7Z6 ou 7Z7 qui sont fondées sur des mesures faites sur le terrain. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et l'utilisateur peut alors être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.
- 11) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique d'une forte humidité absolue car c'est la valeur préférentielle la plus élevée la plus proche qui existe dans la CEI 60068-2. La durée de deux cycles (48 h) est considérée comme satisfaisante pour la plupart des matériels. Pour les matériels fortement dissipateurs d'énergie, omettre cet essai car l'effet de l'échauffement propre empêchera la condensation de se produire et l'effet de forte humidité est couvert par l'essai Cb. La variante 1 de l'essai Db est choisie de façon à rendre maximales les chances de reproduire cette condensation. Si le spécimen est faiblement calorifique la variante 2 pourrait être utilisée.
- 12) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de valeur correspondante dans la CEI 60721-3-7 pour les précipitations. L'effet de la pluie est contenu dans l'essai de pluie (voir ligne 'p' du tableau). Il convient d'évaluer l'effet de la grêle et de la neige en choisissant les matériaux, et il convient d'en tenir compte lors de la conception des matériels à utiliser dans cette catégorie.
- 13) La CEI 60068-2-18 recommande l'essai Ra 1 pour les matériels exposés à la pluie. Cependant cet essai ne correspond pas à l'intensité de pluie de cette catégorie de la CEI 60721 et cet essai n'est pas pratique pour des articles de grandes dimensions. L'essai Rb 2.2 est par conséquent recommandé car c'est un essai simple, reproductible qui peut être réalisé sur des matériels ayant toutes les dimensions.
- 14) Il n'est pas recommandé d'essai car il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2. Les essais à l'eau doivent être réalisés en utilisant de l'eau du robinet, conformément à la CEI 60068-2-18, et par conséquent la température n'est pas contrôlée. L'effet de refroidissement est également partiellement couvert par l'essai de variation rapide de la température (essai Na).
- 15) Si les données adaptées existent, l'utilisateur est encouragé à choisir une condition parmi 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 ou 7Z13. L'utilisateur aura alors à choisir dans la CEI 60068-2-18 l'essai approprié en même temps que la durée et la sévérité d'essai. A titre de guide ce qui suit peut aider l'utilisateur dans le choix d'un essai adapté:
- a) **Chute de gouttes d'eau:** Si le matériel 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 matériel peut être exposé à des projections d'eau provenant des 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 maximum).
 - c) **Ruissellement:** Si le matériel peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau, 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel est conçu pour fonctionner dans ces conditions.
- 16) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 autre que l'essai de froid (essai Ab/Ac), cependant il convient de prendre en compte cette condition lors de la conception des matériels pour cette catégorie et en particulier il convient de prendre des précautions particulières si le matériel est composé de parties mobiles.

Table A.1 – Class 7K5 (continued)

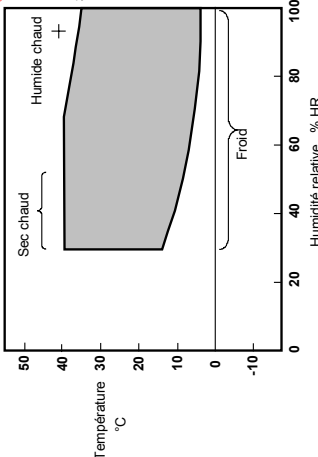
IEC 60721-3-7 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 7K5	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note n°
		Test method	Severity	Test method	Severity	
l) Heat radiation User selection from 7Z1, 7Z2 or 7Z3		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)
m) Movement of surrounding air User selection from 7Z4, 7Z5, 7Z6 or 7Z7		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 10)		10)
n) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db Variant 1	+55 °C, 90-100 % RH 2 cycles	11)
o) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 12		12)
p) Rain intensity	15 mm/min	As recommended test		60068-2-18: Rb method 2.2	Exposure: 3 min/m ² Duration: 15 min minimum	13)
q) Low rain temperature	+5 °C	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 14)		14)
r) Water from sources other than rain User selection from 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 or 7Z13		No IEC 60068-2 test		60068-2-18: Ra or Rb	See note 15)	15)
s) Formation of ice and frost	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 16)		16)

Explanatory notes for Table A.1 – Class 7K5 (continued)

- 9) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-7 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment 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.
- 10) No test is recommended. The user is encouraged to select a condition from 7Z4, 7Z5, 7Z6 or 7Z7 based upon field measurements. No suitable IEC 60068-2 test exists so the user may have to develop his own methodology if the condition is to be evaluated.
- 11) The test temperature does not correspond to the high absolute humidity characteristic severity, as it is the highest preferred value in IEC 60068-2. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. 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. Variation 1 of test Db is chosen so as to maximize the chances of reproducing condensation. If the specimen is low heat-producing variation 2 can be used.
- 12) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-7 for precipitation. The effect of rain is included in the rain test (see table line 'p'). The effects of hail and snow should be evaluated when selecting materials and taken into account when designing equipment to be used in this class.
- 13) IEC 60068-2-18 recommends test Ra 1 for products exposed to rain. However, this does not correspond to the rain intensity of this IEC 60721 class and is not practicable for large items. Test Rb2.2 is therefore recommended since it is a simple, repeatable test that can be performed on products of all sizes.
- 14) No test is recommended as no suitable IEC 60068-2 test exists. The water tests shall be performed using fresh tap water, according IEC 60068-2-18, and therefore the temperature is not controlled. The cooling effect is also partly covered by the rapid temperature change test (test Na).
- 15) If suitable data exists, the user is encouraged to select a condition from 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 or 7Z13. The user will then have to select the appropriate test together with the duration and test severity from IEC 60068-2-18. As a guide, the following may assist the user in the selection of a suitable test:
- a) **Dripping water:** If the product is normally protected from rain, but is 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 spray from wheels, IEC 60068-2-18: Rb 2.1 - oscillating tube - or Rb 2.2 - hand-held shower, 1 min/m², 30 min maximum - 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.
- 16) No suitable test exists in IEC 60068-2 other than the cold test (test Ab/Ad). However, this condition should be considered when designing equipment for this class and, in particular, special precautions should be taken when the product contains moving parts.

Tableau A.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K6

(climat tropical humide)

CEI 60721-3-7 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 7K6	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
 Figure A.2 – Catégorie 7K6 – Climatogramme	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	30 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	d) Forte humidité relative	100 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	e) Faible humidité absolue	6 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	f) Forte humidité absolue	36 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	g) Variation rapide de la température	+5 °C/ +30 °C	Selon l'essai recommandé	CEI 60068-2-14: Na	+5 °C jusqu'à température ambiante, 5 cycles $t_1 = 3 \text{ h}, t_2 = 2-3 \text{ min}$	4)
	h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	CEI 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) Taux de variation de la pression	6 kPa/min	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 7)	7)
k) Rayonnement solaire	1 120 W/m²	CEI 60068-2-5: Sa procédure C	1 120 W/m², 3 cycles, 40 °C		Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques	8)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.2 – Catégorie 7K6

NOTE Comme indiqué dans la CEI 60721-3-7, les matériels de cette catégorie satisferont également aux exigences des catégories 1K10, 3K9 et 4K5.

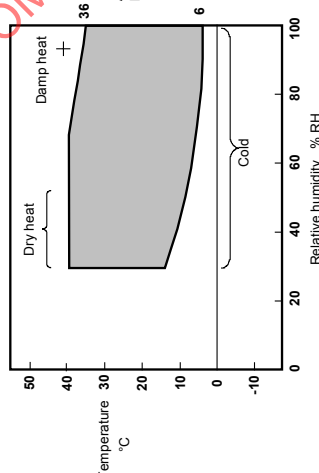
- 1) Pour essayer des matériels par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
 - **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai au froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **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 pas exigées 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 60721-3-7 pour cette catégorie. Le choix de la durée de 16 h est considérée comme suffisant pour la plupart des spécimens dissipateurs d'énergie, 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, à la fois de température et d'humidité, vis à vis de l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-7 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 spécimens dissipateurs d'énergie afin de démontrer que la conception du matériel 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 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 matériel à faible dissipation d'énergie. Les conditions ambiantes telles qu'elles sont décrites en 3.8 sont proposées comme température supérieure pour permettre l'utilisation de la méthode avec une seule étuve, autorisant la réalisation de cet essai à moindres coûts.

- 5) Pour les matériels hermétiquement fermés ou pour les matériels 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, il n'est pas recommandé d'essai.
 - 6) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels.
 - 7) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de valeur de sévérité dans la CEI 60721-3-7, ni de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits.
 - 8) La méthode d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol a été 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 l'essai Sa de la CEI 60068-2-5.
- 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 photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60741-4-0.
- Avec ce niveau de rayonnement solaire, les températures de surface peuvent être supérieures de 25 °C par rapport à la température ambiante. La température de surface peut également chuter pendant la nuit en raison du rayonnement calorifique (voir CEI 60721-2-4). Il convient de prendre en compte ces effets quand on choisit les matériaux et il convient d'envisager un essai réduit de température pour l'essai à basse température (essai Ab/Ad).
- Les matériels 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 matériel à résister aux effets du rayonnement solaire.

Table A.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-7 – Class 7K6

(tropical damp climate)

IEC 60721-3-7 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 7K6	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note n°
		Test method	Severity	Test method	Severity	
	a) Low air temperature					1), 2)
	b) High air temperature					1), 2)
	c) Low relative humidity					1), 3)
	d) High relative humidity					
	e) Low absolute humidity					
	f) High absolute humidity					
	g) Rapid change of temperature					4)
	h) Low air pressure					5)
	i) High air pressure					6)
	j) Rate of change of pressure					7)
	k) Solar radiation					8)

continued

Explanatory notes for Table A.2 – Class 7K6

NOTE As described in IEC 60721-3-7, equipment in this class will also meet the requirements of Classes 1K10, 3K9 and 4K5.

- 1) For testing equipment 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. Other boundary conditions of the climatogram are not required to be tested and there are no IEC 60068-2 tests available.
 - 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-7 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating specimens to demonstrate that their design is adequately toleranced 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 60721-3-7 are considered to be insignificant and are within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating specimens to demonstrate that their design is adequately toleranced 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 equipment. Ambient conditions, as described in 3.8, are proposed as the upper temperature to allow the single chamber method to be used, thus making the test economical to perform.
 - 5) For sealed equipment or for equipment 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) "No test" is recommended. There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is considered benign for most products.
 - 7) No test is recommended. There is no IEC 60721-3-7 severity value or IEC 60068-2 test method for this condition which is considered benign for most products.
 - 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level has been chosen since it produces continuous irradiation thus allowing photodegradation effects to be assessed. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5: Sa.
- 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 see IEC 60721-4-0.
- With this level of solar radiation, surface temperatures may be as high as 25 °C above ambient. Surface temperature can also fall at night due to heat irradiation (see IEC 60721-2-4). These effects should be taken into account when selecting materials and a reduced temperature test should be considered for the low temperature test (test Ab/Ad).
- 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.

Tableau A.2 – Catégorie 7K6 (suite)

CEI 60721-3-7 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 7K6	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
l) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 7Z1, 7Z2 ou 7Z3		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	- voir note 9)	9)
m) Mouvement de l'air environnant Choix de l'utilisateur entre 7Z4, 7Z5, 7Z6 ou 7Z7		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	- voir note 10)	10)
n) Condensation	Oui	Selon l'essai recommandé		60068-2-30: Db Variante 1	+40 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	11)
o) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	- voir note 12)	12)
p) Intensité de la pluie	15 mm/min	Selon l'essai recommandé		60068-2-18: Rb méthode 2.2	Exposition: 3 min/m ² Durée: 15 min minimum	13)
q) Basse température de la pluie	+5 °C	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	- voir note 14)	14)
r) Eau d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur entre 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 ou 7Z13		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra ou Rb	Voir note 15)	15)
s) Formation de glace ou de gelées	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	- voir note 16)	16)

Notes explicatives pour le Tableau A.2 – Catégorie 7K6 (suite)

- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-7 pour le rayonnement calorifique et les effets sont normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériels 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.
- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. L'utilisateur est encouragé à choisir une condition parmi 7Z4, 7Z5, 7Z6 ou 7Z7 qui sont fondées sur des mesures faites sur le terrain. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et l'utilisateur peut alors être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.
- 11) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique d'une forte humidité absolue car c'est la valeur préférentielle la plus élevée la plus proche qui existe dans la CEI 60068-2. La durée de deux cycles (48 h) est considérée comme satisfaisante pour la plupart des matériels. Pour les matériels fortement dissipateurs d'énergie, omettre cet essai car l'effet de l'échauffement propre empêchera la condensation de se produire et l'effet de forte humidité est couvert par l'essai Cb. La variante 1 de l'essai Db est choisie de façon à rendre maximales les chances de reproduire cette condensation. Si le spécimen est faiblement calorifique la variante 2 peut être utilisée.
- 12) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de valeur correspondante dans la CEI 60721-3-7 pour les précipitations. L'effet de la pluie est contenu dans l'essai de pluie (voir ligne 'p' du tableau). Il convient d'évaluer l'effet de la grêle et de la neige en choisissant les matériaux, et il convient d'en tenir compte lors de la conception des matériels à utiliser dans cette catégorie.
- 13) La CEI 60068-2-18 recommande l'essai Ra 1 pour les matériels exposés à la pluie. Cependant cet essai ne correspond pas à l'intensité de pluie de cette catégorie de la CEI 60721 et cet essai n'est pas pratique pour des articles de grandes dimensions. L'essai Rb 2.2 est par conséquent recommandé car c'est un essai simple, reproductible qui peut être réalisé sur des matériels ayant toutes les dimensions.
- 14) Il n'est pas recommandé d'essai car il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2. Les essais à l'eau doivent être réalisés en utilisant de l'eau du robinet, conformément à la CEI 60068-2-18, et par conséquent la température n'est pas contrôlée. L'effet de refroidissement est également partiellement couvert par l'essai de variation rapide de la température (essai Na).
- 15) Si les données adaptées existent, l'utilisateur est encouragé à choisir une condition parmi 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 ou 7Z13. L'utilisateur aura alors à choisir dans la CEI 60068-2-18 l'essai approprié en même temps que la durée et la sévérité d'essai. A titre de guide ce qui suit peut aider l'utilisateur dans le choix d'un essai adapté:
- a) **Chute de gouttes d'eau:** Si le matériel 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 matériel peut être exposé à des projections d'eau provenant des 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 maximum).
 - c) **Ruissellement:** Si le matériel peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau, 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel est conçu pour fonctionner dans ces conditions.
- 16) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 autre que l'essai de froid (essai Ab/Ad), cependant il convient de prendre en compte cette condition lors de la conception des matériels pour cette catégorie et en particulier il convient de prendre des précautions particulières si le matériel est composé de parties mobiles.

Table A.2 – Class 7K6 (continued)

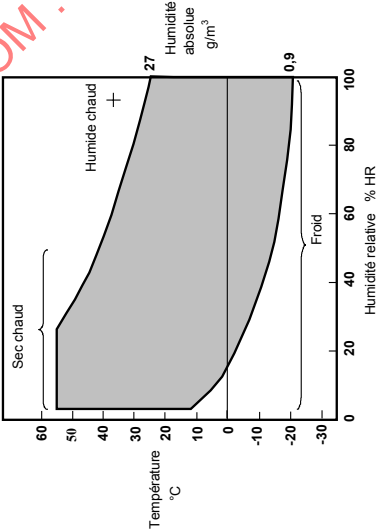
IEC 60721-3-7 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 7K6	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note n°
		Test method	Severity	Test method	Severity	
l) Heat radiation User selection from 7Z1, 7Z2 or 7Z3		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)
m) Movement of surrounding air User selection from 7Z4, 7Z5, 7Z6 or 7Z7		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 10)		10)
n) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db Variant 1	+40 °C, 90-100 % RH 2 cycles	11)
o) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 12)		12)
p) Rain intensity	15 mm/min	As recommended test		60068-2-18: Rb method 2.2	Exposure: 3 min/m ² Duration: 15 min minimum	13)
q) Low rain temperature	+5 °C	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 14)		14)
r) Water from sources other than rain User selection from 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 or 7Z13		No IEC 60068-2 test		60068-2-18: Ra or Rb	See note 15)	15)
s) Formation of ice and frost	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 16)		16)

Explanatory notes for Table A.2 – Class 7K6 (continued)

- 9) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-7 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment 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.
- 10) No test is recommended. The user is encouraged to select a condition from 7Z4, 7Z5, 7Z6 or 7Z7 based upon field measurements. No suitable IEC 60068-2 test exists so the user may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.
- 11) The test temperature does not correspond to the high absolute humidity characteristic severity, as it is the highest preferred value in IEC 60068-2. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. 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. Variation 1 of test Db is chosen so as to maximize the chances of reproducing condensation. If the specimen is low heat producing variation 2 can be used.
- 12) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-7 for precipitation. The effect of rain is included in the rain test (see table line 'p'). The effects of hail and snow should be evaluated when selecting materials and taken into account when designing equipment to be used in this class.
- 13) IEC 60068-2-18 recommends test Ra 1 for products exposed to rain. However, this does not correspond to the rain intensity of this IEC 60721 class and is not practicable for large items. Test Rb 2.2 is therefore recommended since it is a simple, repeatable test that can be performed on products of all sizes.
- 14) No test is recommended as no suitable IEC 60068-2 test exists. The water tests shall be performed using fresh tap water, according IEC 60068-2-18, and therefore the temperature is not controlled. The cooling effect is also partly covered by the rapid temperature change test (test Na).
- 15) If suitable data exists, the user is encouraged to select a condition from 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 or 7Z13. The user will then have to select the appropriate test together with the duration and test severity from IEC 60068-2-18. As a guide, the following may assist the user in the selection of a suitable test:
- a) **Dripping water:** If the product is normally protected from rain, but is 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 spray from wheels, IEC 60068-2-18: Rb 2.1 - oscillating tube - or Rb 2.2 - hand-held shower, 1 min/m², 30 min maximum - 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.
- 16) No suitable test exists in IEC 60068-2 other than the cold test (test Ab/Ad). However, this condition should be considered when designing equipment for this class and in particular, special precautions should be taken when the product contains moving parts.

Tableau A.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-7 – Catégorie 7K7

(climat tropical sec)

CEI 60721-3-7 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques						
Agent d'environnement		Catégorie 7K7	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Notes n°	
			Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité		
 Figure A.3 – Catégorie 7K7 – Climatogramme		a) Basse température de l'air	CEI 60068-2-2: Bb/Bd	-25 °C, 16 h	x) Sec chaud CEI 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid CEI 60068-2-1: Ab/Ad z) Humide chaud CEI 60068-2-56: Cb	+55 °C, 16 h -20 °C, 16 h +40 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2)	
		b) Haute température de l'air	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
		c) Faible humidité relative	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
		d) Forte humidité relative	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
		e) Faible humidité absolue	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
		f) Forte humidité absolue	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
		g) Variation rapide de la température	CEI 60068-2-14: Na	-25 °C jusqu'à température ambiante, 5 cycles t ₁ = 3 h, t ₂ = 2-3 min	CEI 60068-2-14: Na	-20 °C jusqu'à température ambiante, 5 cycles t ₁ = 3 h, t ₂ = 2-3 min	4)	
		h) Basse pression atmosphérique	CEI 60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis - voir note 5)			5)
		i) Haute pression atmosphérique	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 6)			6)
		j) Taux de variation de la pression	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 7)			7)
		k) Rayonnement solaire	CEI 60068-2-5: Sa procédure C	1 120 W/m ² , 3 cycles, +55 °C	Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux par rapport aux réactions photochimiques			8)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.3 – Catégorie 7K7

NOTE Comme indiqué dans la CEI 60721-3-7, les matériels de cette catégorie satisferont également aux exigences des Catégories 1K11, 3K10 et 4K6.

- 1) Pour essayer des matériels par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
 - **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai au froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **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 pas exigées et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.
 - 2) L'essai le plus approchant est l'essai de sévérité de la CEI 60068-2-1 à -25 °C. Toutefois, il est recommandé que la température soit de -20 °C afin de respecter les conditions de la CEI 60721-3-6 pour cette catégorie. Le choix de la durée de 16 h est considérée comme suffisant pour la plupart des spécimens dissipateurs d'énergie, 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, à la fois de température et d'humidité, vis à vis de l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-7 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 spécimens dissipateurs d'énergie afin de démontrer que la conception du matériel 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 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 matériel à faible dissipation d'énergie. Les conditions ambiantes telles qu'elles sont décrites en 3.8 sont proposées comme température supérieure pour permettre l'utilisation de la méthode avec une seule étuve, autorisant la réalisation de cet essai à moindres coûts. L'essai le plus approchant est l'essai de sévérité de la CEI 60068-2-14 à -25 °C. Toutefois, il est recommandé que la température soit de -20 °C afin de respecter les conditions de la CEI 60721-3-7 pour cette catégorie.
 - 5) Pour les matériels hermétiquement fermés ou pour les matériels 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, il n'est pas recommandé d'essai.
 - 6) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels.
 - 7) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'y a pas de valeur de sévérité dans la CEI 60721-3-7, ni de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est considérée comme peu contraignante pour la plupart des produits.
 - 8) La méthode d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol a été 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 l'essai Sa de la CEI 60068-2-5.
- 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 photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60741-4-0.
- Avec ce niveau de rayonnement solaire, les températures de surface peuvent être supérieures de 25 °C par rapport à la température ambiante. La température de surface peut également chuter pendant la nuit en raison du rayonnement calorifique (voir CEI 60721-2-4). Il convient de prendre en compte ces effets quand on choisit les matériaux et il convient d'envisager un essai réduit de température pour l'essai à basse température (essai Abi/Ad).
- Les matériels 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 matériel à résister aux effets du rayonnement solaire.