

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC

TR 60721-4-3

2001

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

2003-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Amendement 1

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**

Amendment 1

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

X

*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
104/196/DTR	104/257A/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 des nouvelles annexes A et B suivantes:

Annexe A Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries – Conditions climatiques

Annexe B Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries – Conditions dynamiques

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

Tableau 1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K2

Tableau 2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K3

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

Tableau 4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K5

Tableau 5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K6

Tableau 6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M1

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

Tableau 8 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M3

Tableau 9 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M4

Tableau 10 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M6

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

Tableau A.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K7

Tableau A.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K7L

Tableau A.4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K8

Tableau A.5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K8H

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
104/196/DTR	104/257A/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 annexes:

Annex A Stationary use at weather-protected locations – Climatic conditions

Annex B Stationary use at weather-protected locations – Dynamic conditions

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

Table 1 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3K2

Table 2 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3K3

Table 3 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3K4

Table 4 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3K5

Table 5 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3K6

Table 6 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3M1

Table 7 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3M2

Table 8 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3M3

Table 9 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3M4

Table 10 – Recommended tests for IEC 600721-3-3 – Class 3M6

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

Table A.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K7

Table A.3 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K7L

Table A.4 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K8

Table A.5 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K8H

Tableau A.6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K8L

Tableau A.7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K9

Tableau A.8 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K10

Tableau B.1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M5

Tableau B.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M7

Tableau B.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3M8

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Table A.6 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K8L

Table A.7 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K9

Table A.8 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K10

Table B.1 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M5

Table B.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M7

Table B.3 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3M8

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Cette page est volontairement laissée vierge.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

This page is intentionally blank.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Page 44

Ajouter, après le Tableau 10, les nouvelles Annexes A et B suivantes:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Page 45

Add, after Table 10, the following new Annex A and Annex B:

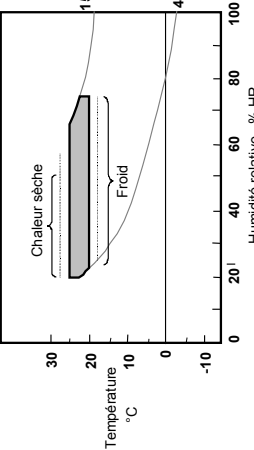
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Annexe A

Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries: Conditions climatiques

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

(emplacements fermés complètement sous air conditionné)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				Note no.
Agent d'environnement	Catégorie 3K1	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide		1)
		Figure A.1 – Catégorie 3K1– Climatogramme				
a) Basse température de l'air	+20 °C	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
b) Haute température de l'air	+25 °C	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
c) Faible humidité relative	20 %	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
d) Forte humidité relative	75 %	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
e) Faible humidité absolue	4 g/m ³	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
f) Forte humidité absolue	15 g/m ³	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
g) Vitesse de variation de la température	0,1 °C/min	Condition ambiante			Essai normalement non requis - voir note 1)	1)
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		Essai normalement non requis - voir note 2)	2)
i) Pression atmosphérique élevée	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 1)	1)
j) Rayonnement solaire	500 W/m ²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C		Essai normalement non requis - voir note 3)	3)
k) Rayonnement de chaleur	Non	Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 1)	1)
l) Mouvement de l'air environnant 0,5 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 1)	1)
m) Condensation	Non ^a					
n) Précipitation entraînée par le vent : (pluie, neige, grêle, etc.)	Non					
o) Eau d'autre origine que la pluie	Non					
p) Formation de glace	Non					

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

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

Annex A

Table A.1 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K1
(fully air-conditioned enclosed locations)

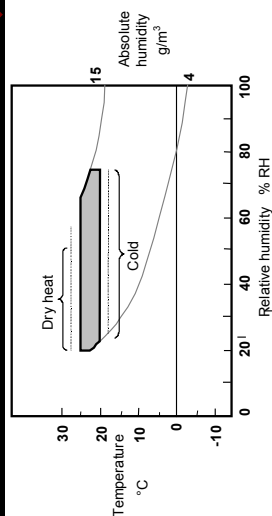


Figure A.1 – Class 3K1 – Climatogram

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K1	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
	a) Low air temperature	As recommended test		x) 60068-2-2 Bb/Bd: dry heat y) 60068-2-1 Ab/Ad: cold z) 60068-2-56 Cb: damp heat	None	1)
	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	Ambient condition		Test normally not required - see note 1)		1)
	h) Low air pressure	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required - see note 2)		2)
	i) High air pressure	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 1)		1)
	j) Solar radiation	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Test normally not required -see note 3)		3)
	k) Heat radiation	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 1)		1)
	l) Movement of surrounding air 0.5 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 1)		1)
	m) Condensation					
	n) Wind-driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)					
o) Water from sources other than rain						
p) Formation of ice						
^a 'No' in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.						

^a 'No' in the class column means that no IEC 60721-3-3 condition is specified.

Explanatory notes for Table A.1 – Class 3K1

- 1) With the exception of the low air pressure and solar radiation the climatic conditions in this class are all within the standard atmospheric conditions as described in IEC 60068-1, therefore no test is recommended.
- 2) 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.
- 3) 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 500 W/m², the only test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa 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. The heating effect of solar radiation at this intensity is estimated to be in the order of 5 °C. If this is added to the high air temperature it will still produce a value within the standard atmospheric conditions as described in IEC 60068-1, therefore no test is recommended.

Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K7

(pas de contrôle de température ni d'humidité)

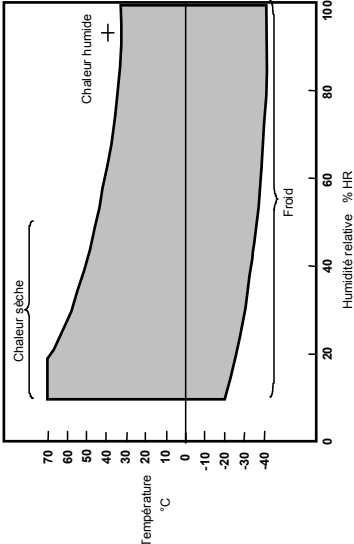
CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques					
Agent d'environnement	Catégo- rie 3K7	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.		
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité			
						x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+70 °C, 16 h -40 °C, 16 h +40 °C, 93 % RH, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)

Figure A.2 – Catégorie 3K7 – Climatogramme

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.2 – Catégorie 3K7

- 1) Pour essayer des matériels 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'y a pas d'essai adapté disponible 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 matériels 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 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 matériels pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.
- 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'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 matériels. Il n'est pas recommandé 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. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², ce 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 réalisant 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 60721-4-0.
 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.
- 8) Il n'est pas recommandé 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 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.
- 9) Il n'est pas recommandé 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 matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels 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 A.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K7

(no temperature or humidity control)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 3K7	Nearest IEC 60068-2		Recommended test	
		Test method	Severity	Test method	Severity
	a) Low air temperature		-40 °C		
	b) High air temperature		+70 °C		
	c) Low relative humidity		10 %		
	d) High relative humidity		100 %		
	e) Low absolute humidity		0,1 g/m ³		
	f) High absolute humidity		35 g/m ³		
	g) Rate of change of temperature		1,0 °C/min		
	h) Low air pressure		70 kPa		
	i) High air pressure		106 kPa		
	j) Solar radiation		1 120 W/m ²		
	k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3				
	l) Movement of surrounding air 5 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6				

continued

Explanatory notes for Table A.2 – Class 3K7

- 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. 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 equipment 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 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 equipment 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.
 - 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) 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 equipment. 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 photodegradation effects. 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 performing the dry heat test and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information refer to IEC 60721-4-0.

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

Tableau A.2 – Catégorie 3K7 (suite)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K7	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	Selon l'essai recommandé		60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90 à 100 % HR deux cycles	10)
n) Précipitation entraînée 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 à partir de 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 12)	12)
p) Formation de glace	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 13)		13)

IEC NORM.COM - Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Notes explicatives pour le Tableau A.2 – Catégorie 3K7 (suite)

- 10) La température d'essai est la valeur préférentielle la plus proche de la sévérité caractéristique du climatogramme. La durée de deux cycles (48 h) est considérée comme satisfaisante pour la plupart des matériaux. Pour les matériaux 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 disponible dans la CEI 60721-3-3 pour les précipitations entraînées par le vent et par conséquent, il n'est pas recommandé d'essai. Pour les matériaux 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 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 1h).
 - b) **Projections d'eau** : Si le matériel 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 matériel 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel 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 matériel est composé de parties mobiles.

For more information, please visit the IEC website: www.iec.ch to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Table A.2 – Class 3K7

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K7	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 90-100 % RH 2 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 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 12)	12)
p) Formation of ice	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 13)		13)

IEC FORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Explanatory notes for Table A.2 – Class 3K7

10) The test temperature is the nearest preferred value to the characteristic severity of the climatogram. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. For equipment with continuous 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 equipment installed at weather-protected locations but near a building's openings, 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 equipment 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 equipment 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 equipment 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 equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment 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 equipment contains moving parts.

IEC 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K7L

(pas de contrôle de température ni d'humidité)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 3K7L	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
	Figure A.3 – Catégorie 3K7L – Climatogramme			x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+40 °C, 16 h -40 °C, 16 h +40 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
		60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	60068-2-14 Nb	-40 °C jusqu'à température ambiante; deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	4)
		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 5) Essai normalement non requis - voir note 6)	5) 6)
		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 7)	7)
Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 8)	8)		

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.3 – Catégorie 3K7L

1) Pour essayer des matériels 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'y a pas d'essai adapté disponible 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 matériels 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 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 matériels pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.

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.

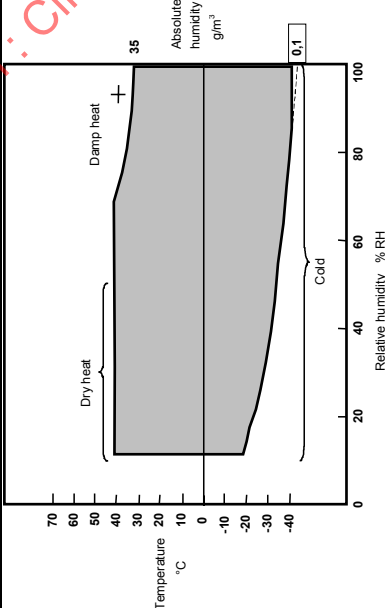
6) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent, cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels. Il n'est pas recommandé d'essai.

7) Il n'est pas recommandé 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 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.

8) Il n'est pas recommandé 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 matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels 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 A.3 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K7L

(no temperature or humidity control)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K7L	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: dry heat y) 60068-2-1 Ab/Ad: cold z) 60068-2-56 Cb: damp heat		1), 2) 1), 2) 1), 3)
Figure A.3 – Class 3K7L – Climatogram						
a) Low air temperature	-40 °C	As recommended test		See above		
b) High air temperature	+40 °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	0,1 g/m ³	As recommended test		See above		
f) High absolute humidity	35 g/m ³	As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature	1,0 °C/min	As recommended test		60068-2-14 Nb	-40 °C to ambient, 2 cycles 1 °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	No					
k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 7)		7)
l) Movement of surrounding air 5 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 8)		8)
m) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 90-100 % RH 2 cycles	9)

continued

Explanatory notes for Table A.3 – Class 3K7L

- 1) For testing equipment against the conditions of the climatology, 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 climatology. The other boundary conditions of the climatology 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 equipment 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 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 equipment 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.
 - 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) 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 equipment. No test is recommended.
- 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 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.
 - 8) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen and the user may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.
 - 9) The test temperature is the nearest preferred value to the characteristic severity of the climatology. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. For equipment with continuous 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.

Tableau A.3 – Catégorie 3K7L (suite)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K7L	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	Selon l'essai recommandé		60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	9)
n) Précipitation entraînée par le vent : (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui	Pas de valeur dans la CEI 60721-3-3		Essai normalement non requis - voir note 10)		10)
o) Eau d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur à partir de 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)

Notes explicatives pour le Tableau A.3 – Catégorie 3K7L (suite)

- 9) La température d'essai est la valeur préférentielle la plus proche de la sévérité caractéristique du climatogramme. 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 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.
- 10) Il n'y a pas de valeur disponible dans la CEI 60721-3-3 pour les précipitations entraînées par le vent et par conséquent, il n'est pas recommandé d'essai. Pour les matériels 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).

- 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 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 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) **Ruisellement d'eau** : Si le matériel 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel 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 matériel est composé de parties mobiles.

view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Table A.3 – Class 3K7L

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K7L	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
n) Wind-driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60721-3-3 value		Test normally not required - see note 10)		10)
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)

IECMORM.COM · Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Explanatory notes for Table A.3 – Class 3K7L

10) No value is available in IEC 60721-3-3 for wind-driven precipitations and therefore no test is recommended. For equipment installed at weather-protected locations but near a building's openings, special precautions may be necessary or an additional water test (IEC 60068-2-18) may be required.

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 equipment 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 equipment 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 equipment is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 - hosing - is the preferred method.

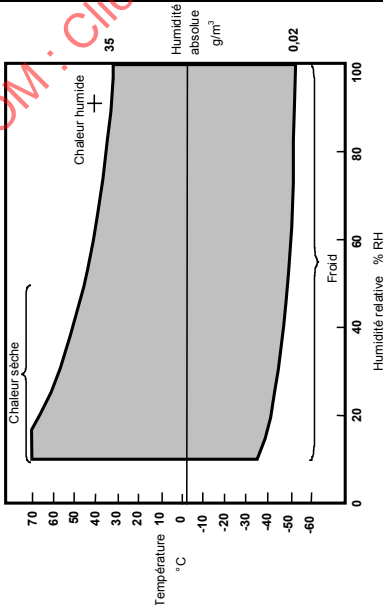
- d) **Water jets:** if jets of water are likely to strike the equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment is designed to function under these conditions.

12) No suitable test exists in IEC 60068-2 other than the cold test (test y); however, special precautions should be taken if the equipment contains moving parts.

to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K8

(pas de contrôle de température ou d'humidité)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				Note no.
Agent d'environnement	Catégorie 3K8	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+70 °C, 16 h -55 °C, 16 h +40 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
	a) Basse température de l'air	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
	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) Vitesse de variation de la température	Selon l'essai recommandé			60068-2-14 Nb -55 °C jusqu'à température ambiante; deux cycles 1 °C/min $t_1 = 3$ h	4)
	h) Basse pression atmosphérique	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		Essai normalement non requis - voir note 5)	5)
	i) Pression atmosphérique élevée	Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 6)	6)
j) Rayonnement solaire	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, +40 °C		Réaliser l'essai de chaleur sèche; évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques	7)	
		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 8)	8)	
	k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 3Z1, 3Z2 ou 3Z3			Essai normalement non requis - voir note 9)	9)	
l) Mouvement de l'air environnant 5 m/s ou choix de l'utilisateur entre 3Z4, 3Z5 ou 3Z6						

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.4 – Catégorie 3K8

- 1) Pour essayer des matériaux 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'y a pas d'essai adapté disponible 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 matériaux 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 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 matériaux pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.
- 5) Pour les matériaux hermétiquement fermés ou pour les matériaux 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'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 matériaux. Il n'est pas recommandé 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. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², ce 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 réalisant 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 60721-4-0.

Les matériaux 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.

- 8) Il n'est pas recommandé 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 matériaux 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) Il n'est pas recommandé 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 matériaux. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériaux 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 A.4 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K8

(no temperature or humidity control)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K8	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: dry heat y) 60068-2-1 Ab/Ad: cold z) 60068-2-56 Cb: damp heat	+70 °C, 16 h -55 °C, 16 h +40 °C, 93 % RH, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
Figure A.4 – Class 3K8 – Climatogram						
a) Low air temperature	-55 °C	As recommended test			See above	
b) High air temperature	+70 °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	0,02 g/m ³	As recommended test			See above	
f) High absolute humidity	35 g/m ³	As recommended test			See above	
g) Rate of change of temperature	1,0 °C/min	As recommended test		60068-2-14 Nb	-55 °C to ambient, two cycles 1 °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	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C		Perform 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 5 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test			Test normally not required – see note 9)	9)

continued

Explanatory notes for Table A.4 – Class 3K8

- 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. 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 equipment 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 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 equipment 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.
 - 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) 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 equipment. 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 photodegradation effects. 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 performing the dry heat test and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information, refer to IEC 60721-4-0.

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

Tableau A.4 – Catégorie 3K8 (suite)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K8	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant	Essai recommandé		Note no.		
			Méthode d'essai	Sévérité			
m) Condensation	Oui		Selon l'essai recommandé	60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	10)	
n) Précipitation entraînée 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 à partir de 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10			Pas d'essai de la CEI 60068-2	60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 12)	12)	
p) Formation de glace	Oui		Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 13)		13)	

IEC NORM.COM* Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Notes explicatives pour le Tableau A.4 – Catégorie 3K8 (suite)

- 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle la plus proche suivante de 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 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, il n'est pas recommandé d'essai. Pour les matériels 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 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 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 matériel 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel 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 matériel est composé de parties mobiles.

Table A.4 – Class 3K8

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K8	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 90-100 % RH 2 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 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 12)	12)
p) Formation of ice	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 13)		13)

IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

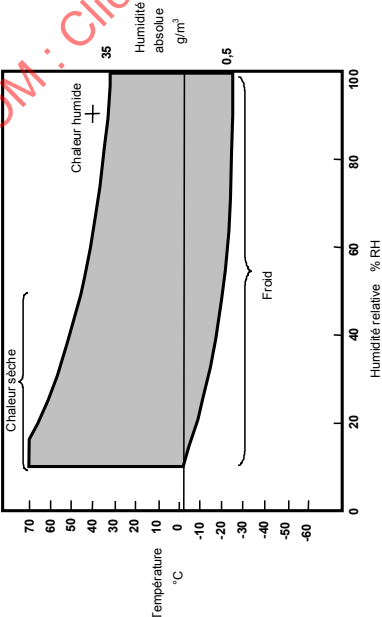
Explanatory notes for Table A.4 – Class 3K8

- 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. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. For equipment with continuous 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 equipment installed at weather-protected locations but near a building's openings, 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 equipment 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 equipment 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 equipment 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 equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment 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 equipment contains moving parts.

to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K8H

(pas de contrôle de température ou d'humidité)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K8H	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+70 °C, 16 h -25 °C, 16 h +40 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
Figure A.5 – Catégorie 3K8H – Climatogramme						
a) Basse température de l'air	-25 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
b) Haute température de l'air	+70 °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/m ³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
f) Forte humidité absolue	35 g/m ³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus		
g) Vitesse de variation de la température	1,0 °C/min	Selon l'essai recommandé		60068-2-14 Nb	-25 °C jusqu'à température ambiante; 2 cycles 1 °C/min 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) Pression atmosphérique élevée	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 6)		6)
j) Rayonnement solaire	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C	Réaliser l'essai de chaleur sèche; évaluer les matériaux pour les 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 5 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)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.5 – Catégorie 3K8H

- 1) Pour essayer des matériaux 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'y a pas d'essai adapté disponible 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 matériaux 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 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 matériaux pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.
- 5) Pour les matériaux hermétiquement fermés ou pour les matériaux 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'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 matériaux. Il n'est pas recommandé 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. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², ce qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa.

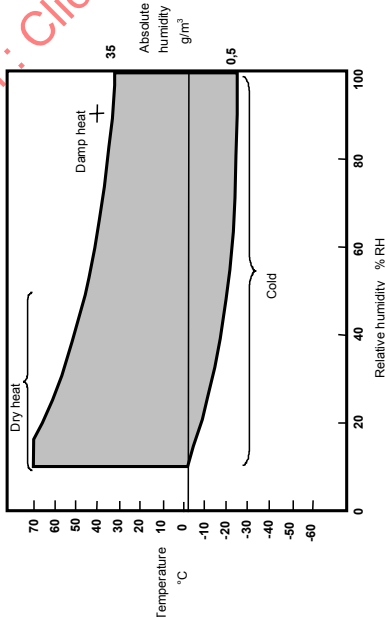
Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en réalisant l'essai de chaleur sèche, et en évaluant les matériaux et les composants par rapport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

Les matériaux 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.

- 8) Il n'est pas recommandé 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 matériaux 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) Il n'est pas recommandé 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 matériaux. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériaux 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.

(no temperature or humidity control)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				Note no.
Environmental parameter	Class 3K8H	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: dry heat y) 60068-2-1 Ab/Ad: cold z) 60068-2-56 Cb: damp heat		1), 2) 1), 2) 1), 3)

continued

Explanatory notes for Table A.5 – Class 3K8H

- 1) For testing equipment 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.
- 2) These are shown as tests x, y and z in the climatalogram. The other boundary conditions of the climatalogram are not normally tested since there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
- 3) 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 equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this temperature.
- 4) 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 equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this humidity.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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 equipment. No test is recommended.
- 8) 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. 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 performing the dry heat test and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information refer to IEC 60721-4-0.
Equipment 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 equipment 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 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.
- 9) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen and the user may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau A.5 – Catégorie 3K8H (suite)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K8H	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	Selon l'essai recommandé		60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	10)
n) Précipitation entraînée 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 à partir de 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 12)	12)
p) Formation de glace	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 13)		13)

IEC NORM.COM* Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Notes explicatives pour le Tableau A.5 – Catégorie 3K8H (suite)

- 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle la plus proche suivante de 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 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, il n'est pas recommandé d'essai. Pour les matériels 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 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 1h).
 - b) **Projections d'eau** : Si le matériel 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 matériel 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel 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 matériel est composé de parties mobiles

For more information, view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Table A.5 – Class 3K8H

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K8H	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 90-100 % RH 2 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 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 12)	12)
p) Formation of ice	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 13)		13)

IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Explanatory notes for Table A.5 – Class 3K8H

- 10) The test temperature does not correspond to the characteristic severity of the climatogram as it is the nearest preferred value in IEC 60068-2. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. For equipment with continuous 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 equipment installed at weather-protected locations but near a building's openings, 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 equipment 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 equipment 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 equipment 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 equipment, choose from either IEC 60068-2-18; Ra or Rb test to demonstrate that the equipment 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 equipment contains moving parts.

to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K8L

(pas de contrôle de température ni d'humidité)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K8L		Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
			Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+55 °C, 16 h -55 °C, 16 h +30 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)	
a) Basse température de l'air	-55 °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	0,02 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	1,0 °C/min		Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus	
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa		60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		60068-2-14 Nb	-55 °C jusqu'à température ambiante; deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h
i) Pression atmosphérique élevée	106 kPa		Pas d'essai de la CEI 60068-2			Essai normalement non requis - voir note 5)	
j) Rayonnement solaire	1 120 W/m ²		60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C		Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche; évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques	
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)	
l) Mouvement de l'air environnant 5 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)	

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.6 – Catégorie 3K8L

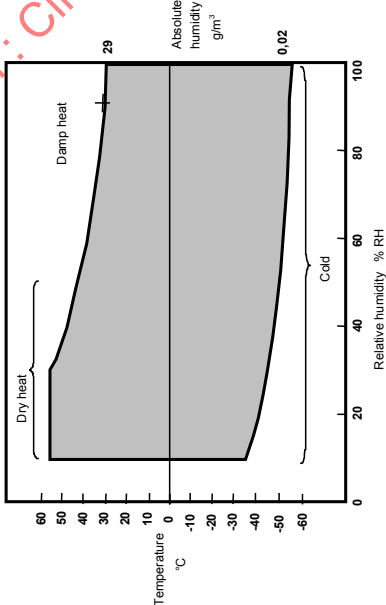
- 1) Pour essayer des matériels par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés :
 - **essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée ;
 - **essai au froid** pour lequel l'humidité 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 normalement pas testées car il n'y a pas d'essai adapté disponible 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 matériels 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 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 matériels pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.
- 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'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 matériels. Il n'est pas recommandé 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. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², ce 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 photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
 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.
- 8) Il n'est pas recommandé 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 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.
- 9) Il n'est pas recommandé 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 matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels 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 A.6 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K8L

(no temperature or humidity control)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K8L	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: dry heat y) 60068-2-1 Ab/Ad: cold z) 60068-2-56 Cb: damp heat	+55 °C, 16 h -55 °C, 16 h +30 °C, 93 % RH, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
Figure A.6 – Class 3K8L – Climatogram						
a) Low air temperature	-55 °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	0,02 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	1,0 °C/min	As recommended test		60068-2-14 Nb	-55 °C to ambient, 2 cycles 1 °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	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 60068-2 test		Test normally not required - see note 8)		8)
l) Movement of surrounding air 5 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)

continued

Explanatory notes for Table A.6 – Class 3K8L

- 1) For testing equipment against the conditions of the climatology, 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 climatology. The other boundary conditions of the climatology 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 equipment 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 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 equipment 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.
 - 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) 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 equipment. 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 photodegradation effects. 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 refer to IEC 60721-4-0.

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

Tableau A.6 – Catégorie 3K8L (suite)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K8L	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 99 à 100 %HR deux cycles	60068-2-30: Db variante 2	+30 °C, 99 à 100 % HR deux cycles	10)
n) Précipitation entraînée 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 à partir de 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 12)	12)
p) Formation de glace	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 13)		13)

IEC NORM.COM* Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Notes explicatives pour le Tableau A.6 – Catégorie 3K8L (suite)

- 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle la plus proche suivante de la CEI 60068-2. Il est cependant particulièrement recommandé que cette température soit abaissée de 30 °C pour permettre de faire l'essai dans les limites prescrites du climatogramme. La durée de deux cycles (48 heures) 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 former et l'effet de forte humidité est couvert par l'essai Cb (essai 2). 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 disponible dans la CEI 60721-3-3 pour les précipitations entraînées par le vent et par conséquent il n'est pas recommandé d'essai. Pour les matériels 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 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 1h).
 - b) **Projections d'eau** : Si le matériel 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 matériel 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel 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 matériel est composé de parties mobiles.

View the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Table A.6 – Class 3K8L

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K8L	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 99-100 % RH 2 cycles	60068-2-30: Db variant 2	+30 °C, 99-100 % 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 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 12)	12)
p) Formation of ice	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 13)		13)

IEC FORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

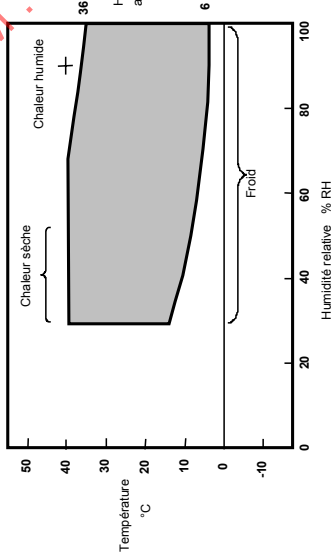
Explanatory notes for Table A.6 – Class 3K8L

- 10) The test temperature does not correspond to the characteristic severity of the climatogram as it is the nearest 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 equipment. For equipment with continuous 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 equipment installed at weather-protected locations but near a building's entrance(s), 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 equipment 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 equipment 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 equipment 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 equipment, choose from either IEC 60068-2-18; Ra or Rb test to demonstrate that the equipment 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 equipment contains moving parts.

View the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K9

(zones tropicales)

CEI 60721-3-3 - Conditions climatiques			CEI 60068-2 - Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 3K9	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+40 °C, 16 h +5 °C, 16 h +40 °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	+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/m ³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	f) Forte humidité absolue	36 g/m ³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	g) Vitesse de variation de la température	1 °C/min	Selon l'essai recommandé		60068-2-14 Nb +5 °C jusqu'à température ambiante, 2 cycles 1 °C/min 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) Pression atmosphérique élevée	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 6)	6)
	j) Rayonnement solaire	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche; évaluer les matériaux pour les 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 5 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)	

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.7 – Catégorie 3K9

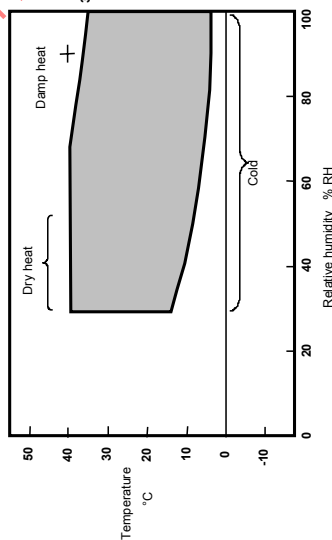
- 1) Pour essayer des matériels par rapport aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés :
 - l'essai de chaleur sèche pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée ;
 - l'essai au froid pour lequel l'humidité n'est 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'y a pas d'essai adapté disponible 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 matériels 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 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 matériels pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.
- 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'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 matériels. Il n'est pas recommandé 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. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², ce 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 photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
 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.
 Il n'est pas recommandé 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 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.
 Il n'est pas recommandé 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 matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels 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.
- 8) Il n'est pas recommandé 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 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.
 Il n'est pas recommandé 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 matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels 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 A.7 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K9

(tropical locations)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K9	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) 60068-2-2 Bb/Bd: dry heat +40 °C, 16 h y) 60068-2-1 Ab/Ad: cold +5 °C, 16 h z) 60068-2-56 Cb: damp heat +40 °C, 93 % 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	30 %	As recommended test		See above		
d) High relative humidity	100 %	As recommended test		See above		
e) Low absolute humidity	6 g/m³	As recommended test		See above		
f) High absolute humidity	36 g/m³	As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature	1 °C/min	As recommended test		See above		
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	60068-2-14 Nb	+5 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	4)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 5)		5)
j) Solar radiation	1 120 W/m²	60068-2-5: Sa Procedure C		Test normally not required - see note 6)		6)
k) Heat radiation User selection from 3Z1, 3Z2 or 3Z3		No IEC 60068-2 test		Add 15 °C to the dry heat test; evaluate materials for photochemical reactions		7)
l) Movement of surrounding air 5 m/s or user selection from 3Z4, 3Z5 or 3Z6		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 8)		8)
		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)

continued

Explanatory notes for Table A.7 – Class 3K9

- 1) For testing equipment against the conditions of the climatology, 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 climatology. The other boundary conditions of the climatology 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 equipment 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 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 equipment 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.
 - 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) 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 equipment. 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 photodegradation effects. 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 refer to IEC 60721-4-0.
 Equipment 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 equipment 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 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.
 - 9) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment if a special condition (3Z4, 3Z5 or 3Z6) is chosen and the user may have to develop their own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau A.7 – Catégorie 3K9 (suite)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K9	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	Selon l'essai recommandé		60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	10)
n) Précipitation entraînée 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 à partir de 3Z7, 3Z8, 3Z9 ou 3Z10		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 12)	12)
p) Formation de glace	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 13)		13)

IEC FORM.COM - Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Notes explicatives pour le Tableau A.7 – Catégorie 3K9 (suite)

- 10) La température d'essai ne correspond pas à la sévérité caractéristique du climatogramme car c'est la valeur préférentielle la plus proche suivante de 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 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 disponible dans la CEI 60721-3-3 pour les précipitations entraînées par le vent et par conséquent, il n'est pas recommandé d'essai. Pour les matériels 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 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 1h).
 - b) **Projections d'eau** : Si le matériel 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) **Ruisellement d'eau** : Si le matériel 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 matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel 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 matériel est composé de parties mobiles.

to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Table A.7 – Class 3K9

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 3K9	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	As recommended test		60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 90-100 % RH 2 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 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 12)	12)
p) Formation of ice	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 13)		13)

Explanatory notes for Table A.7 – Class 3K9

- 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. The duration of two cycles (48 h) is considered adequate for most equipment. For equipment with continuous 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 equipment installed at weather-protected locations but near a building's openings, 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 equipment 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 equipment 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 equipment 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 equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment 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 equipment contains moving parts.

Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-3:2001/AMD1:2003

Tableau A.8 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-3 – Catégorie 3K10

(emplacements dans les déserts)

CEI 60721-3-3 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 3K10	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no.
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
		x) CEI 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) Froid CEI 60068-2-1: Ab/Ad: froid z) IEC 60068-2-56 Cb: chaleur humide	Selon l'essai recommandé -25°C, 16h Selon l'essai recommandé	x) 60068-2-2 Bb/Bd: chaleur sèche y) 60068-2-1 Ab/Ad: froid z) 60068-2-56 Cb: chaleur humide	+55 °C, 16 h -20 °C, 16 h +30 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
			Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	Voir ci-dessus	
			Selon l'essai recommandé	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus	
			Selon l'essai recommandé	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus	
			Selon l'essai recommandé	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus	
			Selon l'essai recommandé	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus	
			Selon l'essai recommandé	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus	
			Selon l'essai recommandé	Selon l'essai recommandé	60068-2-14 Nb -25 °C jusqu'à température ambiante, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	4)
			60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis - voir note 5)	5)
			Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 6)	6)
		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 pour les 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)	

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.8 – Catégorie 3K10

- 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.

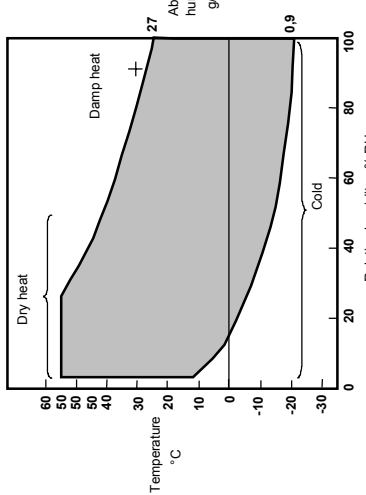
Ces essais sont les essais x, y et z du climatogramme. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont normalement pas testées car il n'y a pas d'essai adapté disponible dans la CEI 60068-2.
- 2) La température d'essai est la valeur la plus proche de la CEI 60068-2. Il est recommandé que la valeur de l'essai de -20°C soit utilisée, selon 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 matériels 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 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 matériels pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter 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 d'une condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.
- 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.

1.

- 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 matériels. Il n'est pas recommandé 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. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m², ce 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 photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
- 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.
- 8) Il n'est pas recommandé 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 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.

Table A.8 – Recommended tests for IEC 60721-3-3 – Class 3K10

(desert locations)

IEC 60721-3-3 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests					
Environmental parameter	Class 3K10	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.	
		Test method	Severity	Test method	Severity		
	a) Low air temperature		-20 °C		See above		
	b) High air temperature		+55 °C		See above		
	c) Low relative humidity		4 %		See above		
	d) High relative humidity		100 %		See above		
	e) Low absolute humidity		0,9 g/m ³		See above		
	f) High absolute humidity		27 g/m ³		See above		
	g) Rate of change of temperature		1,0 °C/ min		60068-2-14 Nb	-25 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	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 60068-2 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 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 60068-2 test		Test normally not required - see note 8)		8)	

continued

Explanatory notes for Table A.8 – Class 3K10

- 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. 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 the nearest preferred value in IEC 60068-2. It is recommended that the test value of -20°C is used, according 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 equipment 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 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 equipment 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.
 - 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) 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 equipment. 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 photodegradation effects. The severity of this class is $1\,120\text{ W/m}^2$, 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 refer to IEC 60721-4-0.
 Equipment 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 equipment to resist the effect of solar radiation.
 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 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.
 - 8)