NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60068-2-68

Première édition
First edition
1994-08

BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Essais d'environnement –

Partie 2-68:
Essais – Essai L: Poussière et sable

Environmental testing –

Part 2-68:
Tests – Test L: Dust and sand

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XB

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Généralités 8
1.1 Domaine d'application 8
1.2 Description de l'essai L 8
2 Références normatives 10
3 Définitions 10
4 Essai La: poussière fine non abrasive 12
4.1 Méthode La1: pression d'air cyclique 12
4.2 Méthode La2: pression d'air constante 20
4.3 Guide pour l'essai La 28
5 Essai Lb: poussière en sédimentation libre 48
5.1 Objet 48
5.2 Méthode Lb 48
5.3 Guide pour l'essai Lb 52
6 Essai Lc: insufflation de poussière et de sable 68
6.1 Méthode Lc1: chambre à recirculation 68
6.2 Méthode Lc2: insufflation libre 80
6.3 Guide pour l'essai Lc 86

Figures 101

Annexes

A Guide général 108
B Bibliographie 126

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 General 9
1.1 Scope 9
1.2 Description of Test L 9

2 Normative references 11

3 Definitions 11

4 Test La: non-abrasive fine dust 13
4.1 Method La1: cyclic air pressure 13
4.2 Method La2: constant air pressure 21
4.3 Guidance for test La 29

5 Test Lb: free settling dust 49
5.1 Object 49
5.2 Method Lb 49
5.3 Guidance for test Lb 53

6 Test Lc: blown dust and sand 69
6.1 Method Lc1: recirculating chamber 69
6.2 Method Lc2: free blowing dust 81
6.3 Guidance for test Lc 87

Figures 101

Annexes

A General guidance 109

B Bibliography 127

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai L: Poussière et sable

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernamentales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 68-2-68 a été établie par le sous-comité 50B: Essais climatiques, du comité d'études 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
50B(BC)334	50B(BC)338

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

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests – Test L: Dust and sand

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 68-2-68 has been prepared by subcommittee 50B: Climatic tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

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

DIS	Report on voting
50B(CO)334	50B(CO)338

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

Annexes A and B are for information only.

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

INTRODUCTION

Les essais décrits dans la présente partie de la CEI 68-2 fournissent des renseignements sur les effets pour lesquels la spécification particulière peut prescrire des critères d'évaluation. Quelques-uns de ces effets sont:

a) la pénétration de poussière à l'intérieur des enveloppes;

b) la modification des caractéristiques électriques (par exemple, contact défectueux, modification de la résistance de contact, modification de la résistance au cheminement);

c) le grippage ou le mauvais fonctionnement des roulements, des essieux, des arbres et autres pièces en mouvement;

d) l'abrasion des surfaces (érosion);

e) la contamination des surfaces optiques et la pollution des lubrifiants;

f) l'encrassement des ouvertures de ventilation, des manchons, des canalisations, des filtres, des ouvertures nécessaires au fonctionnement, etc.

Différents essais ont été définis pour tenir compte des divers moyens qui peuvent être utilisés pour vérifier l'intégrité de la construction des produits électrotechniques et pour simuler les conditions d'un fonctionnement réel.

Les essais mentionnés ci-dessus diffèrent de par les caractéristiques du flux d'air transportant les particules et le type de particules. Cela conduit à utiliser une méthodologie spéciale pour chaque essai.

INTRODUCTION

The tests described in this part of IEC 68-2 give information on effects for which the relevant specification may specify assessment criteria. Some of such effects are:

a) ingress of dust into enclosures;

b) change of electrical characteristics (for example, faulty contact, change of contact resistance, change of track resistance);

c) seizure, or disturbance in motion of bearings, axles, shafts and other moving parts;

d) surface abrasion (erosion);

e) contamination of optical surfaces; contamination of lubricants;

f) clogging of ventilating openings, bushings, pipes, filters, apertures necessary for operation etc.

Different tests have been specified to consider diversified aspects which may be used to verify constructional integrity of electrotechnical products or to simulate the conditions of operation in service.

The tests differ by the character of the air flow carrying the particulate matter, and by the type of such matter, resulting in a special methodology for each test.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai L: Poussière et sable

1 Généralités

Cette présentation donne la structure générale des essais de poussière et de sable décrits dans la présente norme. La figure 1 et le tableau 1 fournissent la synthèse des méthodes d'essais ainsi qu'un tableau récapitulatif des caractéristiques des différents essais. Il convient de noter que la méthode La2 proposée est équivalente à l'essai de poussière décrit dans la CEI 529 (voir aussi l'annexe A).

1.1 *Domaine d'application*

Cette partie de la CEI 68-2 spécifie des méthodes d'essai pour déterminer les effets de la poussière et du sable en suspension dans l'air sur des produits électrotechniques.

Les méthodes d'essai décrites dans cette norme ne sont pas destinées aux essais de filtres à air. Seule la méthode Lc2 est appropriée pour simuler les effets d'érosion de particules se déplaçant à vitesse élevée (supérieure à 100 m/s).

1.2 *Description de l'essai L*

L'essai de poussière et de sable est divisé en trois groupes.

La: *poussière fine non abrasive.* Cet essai est principalement orienté vers la recherche de l'étanchéité du spécimen en essai. Le spécimen en essai est exposé à une poussière très fine sous forme de talc ou son équivalent. Les effets provoqués par une variation de température se traduisant par une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du spécimen peuvent être reproduits.

Lb: *poussière en sédimentation libre.* Cet essai est orienté vers la recherche des effets de la poussière et du sable lorsqu'on simule les conditions d'environnement existant dans les locaux abrités. Le spécimen d'essai est exposé à une atmosphère faiblement chargée en poussière, créée par l'injection intermittente d'une petite quantité de poussière qu'on laisse se déposer par gravité sur le spécimen.

Lc: *insufflation de poussière et de sable.* Cet essai est orienté vers la recherche de l'étanchéité et des effets d'érosion lorsqu'on simule les conditions d'environnement existant à l'extérieur et autour d'un véhicule en mouvement. Le spécimen est exposé soit à un flux d'air turbulent, soit à un flux d'air laminaire auquel est ajouté une certaine quantité de poussière, de sable ou d'un mélange des deux.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests –
Test L: Dust and sand

1 General

This survey indicates the general structure of the dust/sand tests included in this publication. The structuring and a summary of the characteristics of the different tests are given in figure 1 and table 1. It should be noted that the dust test of IEC 529 has its equivalent in the proposed method La2. See also annex A.

1.1 *Scope*

This part of IEC 68-2 specifies test methods to determine the effects of dust and sand suspended in air, on electrotechnical products.

The test methods of this standard are not intended for the testing of air filters. Only method Lc2 is suitable for the simulation of the erosion effects of high velocity (more than 100 m/s) particles.

1.2 *Description of Test L*

The dust and sand test is structured into three groups:

La: *non-abrasive fine dust.* A test which is primarily oriented towards investigation of the seals of the test specimen. The test specimen is exposed to a very fine dust in the form of talc or an equivalent. The effects of temperature cycling resulting in a pressure difference between the inside and outside of the specimen may be reproduced.

Lb: *free settling dust.* A test which is oriented towards investigation of the effects when simulating conditions at sheltered locations. The test specimen is exposed to a low-density dust atmosphere created by the intermittent injection of a small quantity of dust which is allowed to fall by gravity onto the specimen.

Lc: *blown dust and sand.* A test which is oriented towards investigation of the seals and the effect of erosion when simulating outdoor and vehicle conditions. The test specimen is exposed to either a turbulent or a laminar air flow to which is added a quantity of dust, sand or a dust/sand mixture.

Tableau 1 – Résumé des caractéristiques d'essai

Procédure	Type de poussière/sable	Granulométrie	Concentration en poussière/sable	Notes
Essai La				
Méthode La1	Talc ou poudre FE	<75 µm	600 g/m²/h (grammes par mètre carré par heure) déposés sur la surface de référence	L'essai inclut une variation cyclique de la pression de l'air dans la chambre
Méthode La2	Talc ou poudre FE	<75 µm	2 kg/m³ (volume de la chambre)	La pression de l'air dans le spécimen peut être réduite
Essai Lb	Olivine ou quartz ou feldspath	<75 µm	6 g/m²/j (grammes par mètre carré par jour) dépôt sur la surface de référence	Poussière en sédimentation libre
Essai Lc				
Méthode Lc1	Olivine ou quartz ou feldspath	<75 µm ou <150 µm ou <850 µm	1 g/m³ ou 3 g/m³ ou 10 g/m³	Insufflation de poussière et de sable Chambre à recirculation
Méthode Lc2	Olivine ou quartz ou feldspath	<75 µm ou <150 µm ou <850 µm	1 g/m³ ou 3 g/m³ ou 10 g/m³	Insufflation libre de poussière

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 68-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 68-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 721-2-5: 1991, *Classification des conditions d'environnement – Partie 2: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Section 5: Poussière, sable, brouillard salin*

Table 1 – Summary of test characteristics

Procedure	Dust/sand type	Particle size	Dust/sand concentration	Notes
Test La				
Method La1	Talc or FE powder	<75 µm	600 g/m²/h (grams per square metre per hour) deposit on reference surface	Test includes a cycling of the air pressure in the chamber
Method La2	Talc or FE powder	<75 µm	2 kg/m³ (chamber volume)	Air pressure in the specimen may be reduced
Test Lb	Olivine or quartz or feldspar	<75 µm	6 g/m²/d (grams per square metre per day) deposit on reference surface	Free settling dust
Test Lc				
Method Lc1	Olivine or quartz or feldspar	<75 µm or <150 µm or <850 µm	1 g/m³ or 3 g/m³ or 10 g/m³	Blown dust and sand Recirculating chamber
Method Lc2	Olivine or quartz or feldspar	<75 µm or <150 µm or <850 µm	1 g/m³ or 3 g/m³ or 10 g/m³	Free blowing dust

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 68-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 68-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 721-2-5: 1991, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Section 5: Dust, sand, salt mist*