



IEC 60068-2-60

Edition 3.0 2015-06
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



**Environmental testing –
Part 2-60: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-2763-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

CONTENTS

FOREWORD	3
1 General	5
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Test apparatus	5
4 Severities	6
5 Preconditioning	7
6 Initial measurements	7
7 Testing	7
7.1 General	7
7.2 Test specimens	7
7.3 Corrosivity monitoring materials	7
7.4 Testing procedure	8
8 Recovery	9
9 Final measurements	10
10 Information to be given in the relevant specification	10
11 Information to be given in the test report	10
Annex A (normative) Corrosion monitoring copper coupons	11
A.1 General	11
A.2 Nature and dimension	11
A.3 Cleaning procedure	11
Annex B (informative) Description of test apparatus	12
B.1 General	12
B.2 Climatic system	15
B.3 Test enclosure	15
B.4 Gas delivery system	16
B.5 Analysing system	17
B.5.1 Temperature and humidity	17
B.5.2 Gases	17
B.6 Other corrosion monitoring methods	18
B.6.1 Weight Mass increase	18
B.6.2 Surface analysis of monitoring coupons	18
B.6.3 Visual examination	18
B.7 Calibration of the chamber	18
Annex C (informative) Guide to the selection of methods and test duration	19
C.1 Introduction Introductory remarks	19
C.2 Function of corrosive gases used in the tests	19
C.3 Use of the different test methods	19
Bibliography	21
Figure B.1 – Example of test apparatus	13
Table 1 – Test conditions	6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-60: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

International Standard IEC 60068-2-60 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1995, and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- updated IEC format;
- updated normative references list;
- addition of information of the working volume;
- revision of the test procedure;
- revision of the figures in Annex B.

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

FDIS	Report on voting
104/655/FDIS	104/656/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60068 series, published under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-60: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test

1 **General Scope**

This part of IEC 60068-2 determines the corrosive influence of operating and storage indoor environments on electrotechnical products components, equipment and materials, particularly contacts and connections, considered separately, integrated into a subassembly or assembled as a complete equipment.

It provides test methods giving information, on a comparative basis, to aid the selection of materials, choice of production processes and component design, with regard to corrosion resistance. A guide to the selection of methods and test duration is provided in Annex C.

2 **Normative references**

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

~~60512-2: 1985, Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, Electrical continuity and contact resistance tests, Insulation tests and voltage stress tests~~

IEC 60512-2-1, Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-1: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2a: Contact resistance – Millivolt level resistance method

IEC 60512-3-1, Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 3-1: Insulation tests – Test 3a: Insulation resistance

ISO 431:1981, Copper refinery shapes

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Environmental testing –
Part 2-60: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test**

**Essais d'environnement –
Partie 2-60: Essais – Essai Ke: Essai de corrosion dans un flux de mélange de
gaz**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Test apparatus	5
4 Severities	6
5 Preconditioning.....	6
6 Initial measurements.....	6
7 Testing	7
7.1 General.....	7
7.2 Test specimens.....	7
7.3 Corrosivity monitoring materials.....	7
7.4 Testing procedure	7
8 Recovery.....	9
9 Final measurements	9
10 Information to be given in the relevant specification.....	9
11 Information to be given in the test report	10
Annex A (normative) Corrosion monitoring copper coupons	11
A.1 General.....	11
A.2 Nature and dimension	11
A.3 Cleaning procedure	11
Annex B (informative) Description of test apparatus.....	12
B.1 General.....	12
B.2 Climatic system.....	12
B.3 Test enclosure	13
B.4 Gas delivery system.....	14
B.5 Analysing system	14
B.5.1 Temperature and humidity.....	14
B.5.2 Gases.....	14
B.6 Other corrosion monitoring methods	15
B.6.1 Mass increase.....	15
B.6.2 Surface analysis of monitoring coupons.....	15
B.6.3 Visual examination.....	16
B.7 Calibration of the chamber	16
Annex C (informative) Guide to the selection of methods and test duration.....	17
C.1 Introductory remarks	17
C.2 Function of corrosive gases used in the tests.....	17
C.3 Use of the different test methods	17
Bibliography	19
Figure B.1 – Example of test apparatus.....	12
Table 1 – Test conditions	6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-60: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60068-2-60 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1995, and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- updated IEC format;
- updated normative references list;
- addition of information of the working volume;
- revision of the test procedure;
- revision of the figures in Annex B.

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

FDIS	Report on voting
104/655/FDIS	104/656/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60068 series, published under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-60: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test

1 Scope

This part of IEC 60068-2 determines the corrosive influence of operating and storage indoor environments on electrotechnical products components, equipment and materials, particularly contacts and connections, considered separately, integrated into a subassembly or assembled as a complete equipment.

It provides test methods giving information, on a comparative basis, to aid the selection of materials, choice of production processes and component design, with regard to corrosion resistance. A guide to the selection of methods and test duration is provided in Annex C.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60512-2-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-1: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2a: Contact resistance – Millivolt level resistance method*

IEC 60512-3-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 3-1: Insulation tests – Test 3a: Insulation resistance*

ISO 431, *Copper refinery shapes*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	21
1 Domaine d'application.....	23
2 Références normatives	23
3 Appareil d'essai	23
4 Sévérités.....	24
5 Préconditionnement.....	24
6 Mesures initiales.....	25
7 Essais	25
7.1 Généralités	25
7.2 Spécimens d'essai	25
7.3 Matériaux de contrôle de la corrosivité.....	25
7.4 Procédures d'essai.....	26
8 Reprise	27
9 Mesures finales	27
10 Renseignements à donner dans la spécification particulière	28
11 Renseignements à donner dans le rapport d'essai.....	28
Annexe A (normative) Coupons de cuivre pour le contrôle de la corrosivité	29
A.1 Généralités	29
A.2 Nature et dimension	29
A.3 Méthode de nettoyage.....	29
Annexe B (informative) Description de l'appareil d'essai	30
B.1 Généralités	30
B.2 Système climatique	31
B.3 Chambre d'essai	31
B.4 Système de production de gaz.....	32
B.5 Système d'analyse	32
B.5.1 La température et l'humidité.....	32
B.5.2 Gaz	33
B.6 Autres méthodes de contrôle de la corrosion.....	33
B.6.1 Augmentation de masse.....	33
B.6.2 Analyse de surface des échantillons pour le contrôle	34
B.6.3 Examen visuel	34
B.7 Etalonnage de la chambre d'essai	34
Annexe C (informative) Guide pour la sélection des méthodes et des durées d'essai.....	35
C.1 Remarques préliminaires.....	35
C.2 Rôle des gaz corrosifs utilisés dans les essais.....	35
C.3 Utilisation des différentes méthodes d'essai.....	36
Bibliographie	37
Figure B.1 – Exemple d'appareil d'essai	30
Tableau 1 – Conditions d'essais.....	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai Ke: Essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60068-2-60 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 1995. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- mise à jour du format de l'IEC;
- mise à jour de la liste de références normatives;
- ajout d'informations concernant le volume de travail;

- révision de la procédure d'essai;
- révision des figures dans l'Annexe B.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/655/FDIS	104/656/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60068, publiées sous le titre général *Essais d'environnement*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai Ke: Essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068-2 établit l'influence corrosive de l'environnement sur des composants de produits électrotechniques, des équipements et des matériels, en fonctionnement ou stockés à l'intérieur de bâtiments, en particulier sur des contacts et des connexions, pris individuellement, intégrés dans un sous-ensemble ou faisant partie d'un équipement complet.

Cette norme présente des méthodes d'essais comparatifs permettant de sélectionner des matériaux, de choisir des procédés de fabrication et de concevoir des composants en fonction de la résistance à la corrosion. Un guide pour la sélection des méthodes et des durées d'essai figure en Annexe C.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60512-2-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-1: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2a: Résistance de contact – Méthode du niveau des millivolts*

IEC 60512-3-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 3-1: Essais d'isolement – Essai 3a: Résistance d'isolement*

ISO 431, *Formes brutes d'affinage du cuivre*