

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60086-5

Deuxième édition
Second edition
2005-04

Piles électriques –

**Partie 5:
Sécurité des piles à électrolyte aqueux**

Primary batteries –

**Part 5:
Safety of batteries with aqueous electrolyte**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions	12
4 Règles de sécurité.....	16
4.1 Conception	16
4.1.1 Généralités	16
4.1.2 Dégazage	16
4.1.3 Résistance d'isolement	16
4.2 Plan de qualité	16
5 Echantillonnage.....	18
5.1 Généralités.....	18
5.2 Echantillonnage pour l'homologation de type.....	18
6 Essais et exigences.....	20
6.1 Généralités.....	20
6.1.1 Avis de sécurité	22
6.1.2 Température ambiante	22
6.2 Utilisation prévue.....	22
6.2.1 Essais et exigences en utilisation prévue.....	22
6.2.2 Procédures d'essais en utilisation prévue	22
6.3 Utilisation impropre prévisible	28
6.3.1 Essais et exigences en utilisation impropre prévisible	28
6.3.2 Procédures d'essai en utilisation impropre prévisible.....	28
7 Informations relatives à la sécurité.....	32
7.1 Précautions de sécurité au cours de la manipulation des piles	32
7.2 Emballage	36
7.3 Manipulation des cartons de piles	38
7.4 Exposition et stockage.....	38
7.5 Transport	38
7.6 Mise au rebut	38
8 Instructions d'utilisation	40
9 Marquage.....	40
9.1 Généralités.....	40
9.2 Piles de petite taille	40
Annexe A (informative) Informations supplémentaires au Paragraphe 7.4	42
Annexe B (informative) Lignes directrices pour la conception des compartiments de piles ...	44
Bibliographie	68

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 Requirements for safety	17
4.1 Design.....	17
4.1.1 General	17
4.1.2 Venting.....	17
4.1.3 Insulation resistance	17
4.2 Quality plan	17
5 Sampling	19
5.1 General.....	19
5.2 Sampling for type approval.....	19
6 Testing and requirements	21
6.1 General	21
6.1.1 Safety notice	23
6.1.2 Ambient temperature	23
6.2 Intended use	23
6.2.1 Intended use tests and requirements	23
6.2.2 Intended use test procedures	23
6.3 Reasonably foreseeable misuse	29
6.3.1 Reasonably foreseeable misuse tests and requirements.....	29
6.3.2 Reasonably foreseeable misuse test procedures.....	29
7 Information for safety.....	33
7.1 Safety precautions during handling of batteries	33
7.2 Packaging	37
7.3 Handling of battery cartons.....	39
7.4 Display and storage.....	39
7.5 Transportation.....	39
7.6 Disposal	39
8 Instructions for use.....	41
9 Marking	41
9.1 General.....	41
9.2 Small batteries	41
Annex A (informative) Additional information to Subclause 7.4.....	43
Annex B (informative) Battery compartment design guidelines	45
Bibliography.....	69

Figure 1 – Echantillonnage pour essais d’homologation de type et nombre de piles nécessaires	18
Figure 2 – Procédure de cycles de températures	28
Figure 3 – Installation incorrecte (quatre piles en série)	30
Figure 4 – Court-circuit externe	30
Figure 5 – Surdécharge	32
Figure 6 – Axes XYZ pour la chute libre	32
Figure 7 – Gabarit d’ingestion	36
Figure B.1 – Exemple de raccordement en série avec une inversion de pile	44
Figure B.2 – Contact positif en retrait entre les nervures	48
Figure B.3 – Contact positif en retrait à l’intérieur de l’isolation environnante	48
Figure B.4 – Contact négatif en U pour éviter de contact positif (+) de la pile	50
Figure B.5 – Conception concernant l’orientation des piles	52
Figure B.6 – Exemple de la conception d’un contact positif d’un appareil	54
Figure B.7 – Exemple de court-circuit: un interrupteur perce l’habillage isolant de la pile	56
Figure B.8 – Exemple type d’isolation pour empêcher les courts-circuits	56
Figure B.9 – Insertion contre le ressort (à éviter)	58
Figure B.10 – Exemples représentant les ressorts déformés	58
Figure B.11 – Un exemple d’insertion protégée	58
Figure B.12 – Exemple de contacts négatifs	62
Figure B.13 – Exemple de connexion en série de piles avec prise de tension	64
Tableau 1 – Matrice d’essai	20
Tableau 2 – Essais et exigences en utilisation prévue	22
Tableau 3 – Impulsion de chocs	24
Tableau 4 – Séquence d’essai	24
Tableau 5 – Séquence d’essai	26
Tableau 6 – Essais et exigences en utilisation impropre prévisible	28
Tableau B.1 – Dimensions des bornes de pile et dimensions recommandées du contact positif d’un appareil à la Figure B.6	54
Tableau B.2 – Diamètres minimaux de fils	60
Tableau B.3 – Dimensions de la borne négative de pile	62

Figure 1 – Sampling for type approval tests and number of batteries required.....	19
Figure 2 – Temperature cycling procedure.....	29
Figure 3 – Incorrect installation (four batteries in series).....	31
Figure 4 – External short circuit.....	31
Figure 5 – Overdischarge.....	33
Figure 6 – XYZ axes for free fall.....	33
Figure 7 – Ingestion gauge.....	37
Figure B.1 – Example of series connection with one battery reversed.....	45
Figure B.2 – Positive contact recessed between ribs.....	49
Figure B.3 – Positive contact recessed within surrounding insulation.....	49
Figure B.4 – Negative contact U-shaped to ensure no positive (+) battery contact.....	51
Figure B.5 – Design with respect to battery orientation.....	53
Figure B.6 – Example of the design of a positive contact of an appliance.....	55
Figure B.7 – Example of a short circuit, a switch is piercing the battery insulating jacket.....	57
Figure B.8 – Typical example of insulation to prevent short circuit.....	57
Figure B.9 – Insertion against spring (to be avoided).....	59
Figure B.10 – Examples showing distorted springs.....	59
Figure B.11 – One example of protected insertion.....	59
Figure B.12 – Example of negative contacts.....	63
Figure B.13 – Example of series connection of batteries with voltage tapping.....	65
Table 1 – Test matrix.....	21
Table 2 – Intended use tests and requirements.....	23
Table 3 – Shock pulse.....	25
Table 4 – Test sequence.....	25
Table 5 – Test sequence.....	27
Table 6 – Reasonably foreseeable misuse tests and requirements.....	29
Table B.1 – Dimensions of battery terminals and recommended dimensions of the positive contact of an appliance in Figure B.6.....	55
Table B.2 – Minimum wire diameters.....	61
Table B.3 – Dimensions of the negative battery terminal.....	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60086-5 a été établie par le comité d'études 35 de la CEI: Piles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2000. Elle constitue une révision technique. Elle est le résultat d'une initiative de modification de la présentation afin de la rendre plus conviviale, moins ambiguë et, du point de vue des références croisées, parfaitement en harmonie avec les autres parties de la CEI 60086. De plus, en ce qui concerne la sécurité, cette norme contient de nouvelles indications pour les concepteurs d'appareils en ce qui concerne les compartiments des piles, ainsi que des informations au sujet de l'emballage, de la manipulation, de l'entreposage et du transport.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
35/1225/FDIS	35/1228/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES –

Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60086-5 has been prepared by IEC technical committee 35: Primary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000, and constitutes a technical revision. It is the result of a reformatting initiative aimed at making it more user-friendly, less ambiguous and, from a cross-reference point of view, fully harmonized with other parts of IEC 60086. In addition, and from a safety perspective, the standard contains further guidance for appliance designers with respect to battery compartment design together with information regarding packaging, handling, warehousing and transportation.

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

FDIS	Report on voting
35/1225/FDIS	35/1228/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.

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

La CEI 60086 comprend les parties suivantes, sous le titre général de *Piles électriques*:

Partie 1: Généralités

Partie 2: Spécifications physiques et électriques

Partie 3: Piles pour montres

Partie 4: Sécurité des piles au lithium

Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

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

IEC 60086 consists of the following parts, under the general title *Primary batteries*:

Part 1: General

Part 2: Physical and electrical specifications

Part 3: Watch batteries

Part 4: Safety of lithium batteries

Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

INTRODUCTION

La notion de sécurité est étroitement liée à la protection de l'intégrité des personnes et des biens. La présente partie de la CEI 60086 spécifie les exigences et essais pour les piles à électrolyte aqueux et elle a été préparée conformément aux lignes directrices ISO/IEC, en prenant en compte les normes nationales et internationales correspondantes. Dans cette norme figurent également des lignes directrices pour les concepteurs d'appareils concernant les compartiments de piles et des informations relatives à l'emballage, à la manipulation, à l'entreposage et au transport.

La sécurité consiste en un équilibre entre l'absence de risques de dommages et d'autres exigences devant être satisfaites par le produit. Il ne peut exister une sécurité absolue. Même au niveau le plus élevé de sécurité, le produit peut n'être que relativement sûr. A cet égard, la prise de décision repose sur l'évaluation des risques et les jugements sur la sécurité.

Etant donné que la sécurité posera différents problèmes, il est impossible de fournir un ensemble de dispositions et de recommandations précises qui s'appliqueront à chaque cas. Cependant, la présente norme, si elle est suivie sur une base judicieuse consistant à «en faire l'usage si applicable», fournira des normes de sécurité raisonnablement cohérentes.

INTRODUCTION

The concept of safety is closely related to safeguarding the integrity of people and property. This part of IEC 60086 specifies requirements and tests for primary batteries with aqueous electrolyte and has been prepared in accordance with ISO/IEC guidelines, taking into account all relevant national and international standards which apply. Also included in this standard is guidance for appliance designers with respect to battery compartments and information regarding packaging, handling, warehousing and transportation.

Safety is a balance between freedom from risks of harm and other demands to be met by the product. There can be no absolute safety. Even at the highest level of safety, the product can only be relatively safe. In this respect, decision-making is based on risk evaluation and safety judgement.

As safety will pose different problems, it is impossible to provide a set of precise provisions and recommendations that will apply in every case. However, this standard, when followed on a judicious "use when applicable" basis, will provide reasonably consistent standards for safety.

PILES ÉLECTRIQUES –

Partie 5: Sécurité des piles à électrolyte aqueux

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60086 spécifie des essais et des exigences pour les piles à électrolyte aqueux pour assurer leur fonctionnement sûr dans des conditions d'utilisation prévue et d'utilisation impropre prévisible.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

CEI 60050-482:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

CEI 60086-1:2000, *Piles électriques – Partie 1: Généralités* (disponible en anglais seulement)

CEI 60086-2:2000, *Piles électriques – Partie 2: Spécifications physiques et électriques* (disponible en anglais seulement)

PRIMARY BATTERIES –

Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte

1 Scope

This part of IEC 60086 specifies tests and requirements for primary batteries with aqueous electrolyte to ensure their safe operation under intended use and reasonably foreseeable misuse.

2 Normative references

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

IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

IEC 60086-1:2000, *Primary batteries – Part 1: General*

IEC 60086-2:2000, *Primary batteries – Part 2: Physical and electrical specifications*