

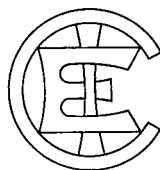
COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 86-1
Cinquième édition — Fifth edition
1982

Piles électriques
Première partie: Généralités

Primary batteries
Part 1: General



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3 rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

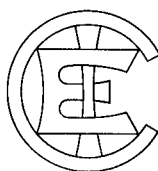
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 86-1

Cinquième édition — Fifth edition
1982

Piles électriques
Première partie: Généralités

Primary batteries
Part 1: General



© CEI 1982

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3 rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Définitions de base	8
3 Nomenclature	10
4 Dimensions des piles	18
5 Organes de connexion	24
6 Marquage	28
7 Conditions générales de fabrication	28
8 Conditions d'essais	30
9 Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Scope	9
2 Basic definitions	9
3 Nomenclature	11
4 Battery dimensions	19
5 Terminals	25
6 Marking	29
7 General design conditions	29
8 Conditions of tests	31
9 Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES

Première partie: Généralités

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes n° 35 de la CEI: Piles

Les réunions de 1950 (Paris), 1952 (Scheveningen) et 1954 (Philadelphie) ont abouti à la première édition de la Publication 86, éditée en 1957

Les réunions de 1956 (Munich), 1957 (Moscou), 1958 (Copenhague) et 1959 (Madrid) ont abouti à la deuxième édition de la Publication 86 1, éditée en 1962. Les réunions de 1960 (New Delhi), 1962 (Bucarest) et 1963 (Londres) ont été suivies de compléments et de modifications à la deuxième édition

Les réunions de 1965 (La Haye), 1966 (Tel Aviv), 1968 (Londres) et 1970 (Washington) ont abouti à la troisième édition de la Publication 86 1, éditée en 1971. Les réunions de 1972 (Ankara) et 1973 (Ljubljana) ont été suivies de compléments et de modifications à la troisième édition

La cinquième édition faisait l'objet d'une nouvelle disposition des divers articles auxquels ont été ajoutées les questions traitées à la réunion de Tokyo en 1975

Les organes de connexion qui faisaient auparavant l'objet d'une partie séparée (Publication 86 3) ont été inclus dans cette édition, ainsi que sur les feuilles de spécification individuelles des piles qui forment la quatrième édition de la Publication 86 2

Le guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles constitue un complément important à cette publication (voir l'article 9)

Des modifications ont également été apportées aux articles concernant le marquage, les tensions maximales à circuit ouvert et les conditions d'essais

La cinquième édition de la Publication 86 comprend donc:

- Première partie: Généralités (Publication 86 1 de la CEI)
- Deuxième partie: Feuilles de spécifications (Publication 86 2 de la CEI)

La Publication 86 3 est maintenant supprimée

Le texte de la présente première partie est donc établi à partir de la quatrième édition de la Publication 86 et il inclut les compléments et les modifications discutés lors de la réunion tenue à Tokyo en 1975. A la suite de cette réunion, des projets, documents 35(Bureau Central)122, 123, 124, 127, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151 et 152 furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1975

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES

Part 1: General

FOREWORD

- 1) 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
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No 35: Primary Cells and Batteries

The first edition of Publication 86 resulted from the discussions in Paris 1950, Scheveningen 1952 and Philadelphia 1954, and was issued in 1957

The second edition of Publication 86 1 resulted from the discussions in Munich 1956, Moscow 1957, Copenhagen 1958 and Madrid 1959, and was issued in 1962. Supplements and amendments to the second edition resulted from the discussions in New Delhi 1960, Bucharest 1962 and London 1963

The third edition of the Publication 86 1 resulted from the discussions in The Hague 1965, Tel Aviv 1966, London 1968 and Washington 1970, and was issued in 1971. Supplements and amendments to the third edition resulted from the discussions in Ankara 1972 and Ljubljana 1973

The contents of this publication have been rearranged for this fifth edition and include the results of the discussions at Tokyo in 1975

Terminals which previously formed a separate part (Publication 86-3) are included in this edition and on the individual battery specification sheets which are part of the fourth edition of Publication 86 2

An important addition to this publication is the code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries (see Clause 9)

Changes have also been made to the clauses dealing with marking, off load voltage limits and conditions of tests

The fifth edition of Publication 86 consists of:

- Part 1: General (IEC Publication 86 1)
- Part 2: Specification sheets (IEC Publication 86 2)

Publication 86 3 is now obsolete

The text of this Part 1 has therefore been compiled from Publication 86 (fourth edition) and includes the supplements and amendments discussed at the meeting held in Tokyo in 1975. As a result of this meeting, drafts, Documents 35(Central Office) 122, 123, 124, 127, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151 and 152 were submitted to the National Committees for approval under the Six Months Rule in August 1975

Le texte de cette cinquième édition de la première partie a été compilé de la Publication 86 1 de la CEI (quatrième édition, 1976) et inclut la modification n° 1 publiée en septembre 1978 à la suite des discussions de Budapest et la modification n° 2 publiée en décembre 1980 à la suite des discussions de Copenhague. Il inclut également les suppléments et modifications publiés lors de la réunion tenue à Paris en 1981.

A la suite de cette réunion, des projets, documents 35(Bureau Central)254, 255, 257, 258, 261 et 266 furent soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois en mai 1981.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme

- Publications n°s 63: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs
130 3: Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, Troisième partie: Connecteurs pour piles
285: Éléments cylindriques rechargeables étanches au nickel cadmium
410: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60086-1:1982

The text of this fifth edition of Part 1 has been compiled from IEC Publication 86 1 (fourth edition, 1976) and includes Amendment No 1 issued in September 1978 as a result from the discussions in Budapest and Amendment No 2 issued in December 1980 as a result from the discussions in Copenhagen. It also includes the supplements and amendments discussed at the meeting held in Paris 1981.

As a result of this meeting, drafts, Documents 35(Central Office)254, 255, 257, 258, 261 and 266 were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1981.

Other IEC publications quoted in this standard

- Publications Nos 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors
130 3: Connectors for Frequencies below 3 MHz, Part 3: Battery Connectors
285: Sealed Nickel cadmium Cylindrical Rechargeable Single Cells
410: Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60086-1:1982

PILES ÉLECTRIQUES

Première partie: Généralités

1 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux piles, quel que soit leur système électrochimique

Sa publication a pour objet

- a) d'assurer l'interchangeabilité physique et électrique de produits provenant de fabricants différents,
- b) de limiter le nombre de types de piles,
- c) de définir une norme de qualité en fournissant des directives pour l'évaluer

Ce but est atteint en spécifiant la nomenclature, les dimensions, la polarité, les organes de connexion, le marquage, les conditions d'essais et les capacités exigées de chaque pile

2 Définitions de base

Dans la présente norme, les termes ci-après ont la signification suivante

2.1 Pile

Source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique

Note — En état de livraison, une pile comporte des organes de connexion et éventuellement un habillage ou une enveloppe. Le terme « batterie » peut se référer à un élément unitaire complet

2.2 Pile sèche

Pile livrée prête à l'emploi dans laquelle l'électrolyte est immobilisé

2.3 Force électromotrice ou tension à circuit ouvert

Différence de potentiel existant entre les organes de connexion d'une pile à circuit ouvert

2.4 Tension en circuit fermé

Différence de potentiel existant entre les organes de connexion d'une pile lorsqu'elle débite du courant

2.5 Tension nominale

Tension à circuit ouvert pour laquelle est spécifiée la pile

2.6 Tension d'arrêt

Tension spécifiée en circuit fermé à laquelle la décharge est considérée comme terminée

2.7 Décharge

Opération par laquelle une pile débite du courant sur un circuit extérieur. Cette décharge peut être continue ou intermittente

PRIMARY BATTERIES

Part 1: General

1 Scope

This standard applies to primary cells and batteries based on any electrochemical system

The objects of its publication are

- a) to ensure the electrical and physical interchangeability of products from different manufacturers,
- b) to limit the number of battery types,
- c) to define a standard of quality and provide guidance for its assessment

These objects are achieved by specifying nomenclature, dimensions, polarity, terminals, marking, test conditions and service output requirements for each battery

2 Basic definitions

For this standard, the following definitions shall apply

2.1 *Primary battery*

A source of electrical energy obtained by the direct conversion of chemical energy

Note — When ready for delivery, a primary battery includes terminals and may include a case. The word battery can refer to one single complete cell.

2.2 *Dry cell or battery*

A cell or battery ready for use in which the electrolyte is made unspillable

2.3 *Off-load voltage*

The difference of potential existing between the terminals of a battery when the circuit is open

2.4 *On-load voltage*

The difference of potential existing between the terminals of a battery when it is delivering current

2.5 *Nominal voltage*

The specified off-load voltage of a cell or battery

2.6 *End-point voltage*

The specified on-load voltage at which the discharge is considered complete

2.7 *Discharge*

A procedure by which a battery delivers current to an external circuit. The discharge can be continuous or intermittent

2 8 Polarisation

Phénomène réduisant la force électromotrice ($f \text{ é m}$) au cours du fonctionnement de la pile

2 9 Capacité

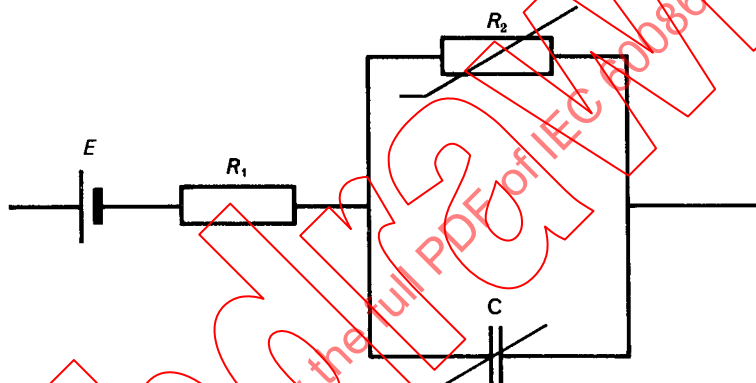
Notion caractérisant le service utile d'une pile dans des conditions définies Elle peut être exprimée en watts-heures, en ampères-heures ou sous forme d'une durée

2 10 Durée de conservation

Durée de magasinage dans des conditions définies aux termes de laquelle une pile possède des qualités définies

2 11 Résistance interne et impédance

Le rapport intensité/tension dans les piles électriques peut être représenté d'une façon générale par le circuit équivalent ci-dessous



608/82

dans lequel:

E = source de $f \text{ é m}$

R_1 = résistance fixe à un instant donné de la vie de la pile; sa valeur dépend de la conductivité des mélanges, électrolytes, collecteurs de courant, etc

R_2 = résistance dont la valeur décroît quand l'intensité augmente; elle est en rapport avec la polarisation

C = condensateur dont la capacité décroît quand l'intensité augmente

On appelle résistance interne de la pile la valeur R_1 , et impédance de la pile l'action combinée de R_1 , R_2 et C . L'impédance est caractérisée par une grandeur et un angle de phase

La composante R_1 représente la véritable résistance ohmique de la pile, R_2 représente la partie de la résistance due aux effets de polarisation des électrodes, elle dépend à la fois du courant de mesure et de la fréquence

Dans certaines conditions, le comportement de la pile peut ne pas être représenté d'une façon appropriée par le circuit équivalent indiqué ci-dessus

2 12 Organes de connexion

Pièces auxquelles le circuit extérieur est relié

3 Nomenclature

La nomenclature d'une pile définit sans ambiguïté ses dimensions physiques, sa polarité et ses organes de connexion, son système électrochimique et sa tension nominale

2.8 Polarization

A phenomenon reducing the electromotive force (e m f) when a battery is in use

2.9 Service output

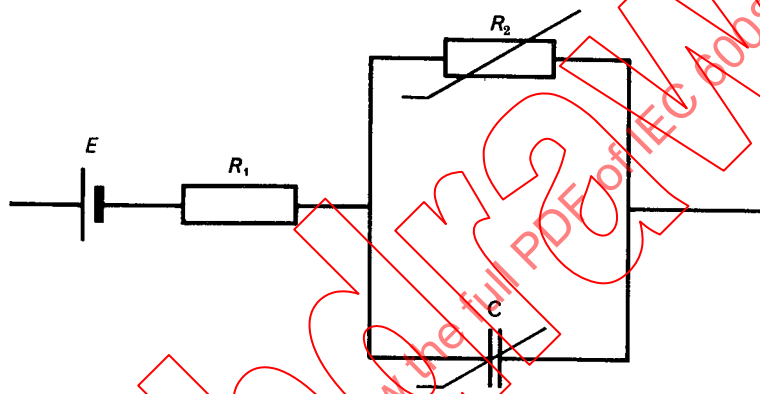
The useful service life of a battery under specified conditions. It may be expressed in watt-hours, ampere-hours or as a duration

2.10 Storage life

The duration of storage under specified conditions at the end of which a battery retains its ability to give a specified performance

2.11 Internal resistance and impedance

The current/voltage relationship of primary cells can normally be represented by the equivalent circuit shown below



in which:

- E = source of e m f
- R_1 = fixed resistance at a specified moment in the life of the cell and is dependent upon the conductivity of mixes, electrolytes and current collectors, etc
- R_2 = resistance which decreases in value as the current is increased and is related to polarization
- C = capacitor of which the capacity decreases as the current is increased

608/82

R_1 is known as the internal resistance of the cell. The combined effect of R_1 , R_2 and C is known as the impedance of the cell and is characterized by a magnitude and a phase angle

The component R_1 represents the true ohmic resistance of the cell, whereas R_2 represents that part of the resistance due to electrode polarization effects and is dependent on both the measuring current and its frequency

Under certain conditions, the behaviour of the cell may not be adequately represented by the equivalent circuit shown above

2.12 Terminals

The parts to which the external electric circuit is connected

3 Nomenclature

The battery nomenclature defines unambiguously the physical dimensions, polarity and type of terminals, the electrochemical system and its nominal voltage

3.1 *Eléments*

Un élément est désigné par une lettre majuscule suivie d'un nombre. Les lettres R, F et S définissent respectivement les éléments cylindriques, plats et parallélépipédiques. Cette lettre, ainsi que le nombre qui la suit*, correspond à des dimensions nominales.

Lorsqu'une pile à élément unique est spécifiée, le diamètre maximal et la hauteur hors tout de la pile sont donnés au lieu des dimensions nominales de l'élément dans les tableaux I, II et III.

TABLEAU I

*Désignations et dimensions des éléments et piles cylindriques***

Désignation	Dimensions nominales des éléments (mm)		Dimensions maximales des piles (mm)	
	Diamètre	Hauteur	Diamètre	Hauteur
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10,5	44,5
R01	—	—	12,0	14,7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12,0	30,2
R3	13,5	25	—	—
R4	13,5	38	—	—
R6	—	—	14,5	50,5
R9	—	—	16,0	6,2
R10	—	—	21,8	37,3
R12	—	—	21,5	60,0
R14	—	—	26,2	50,0
R15	24	70	—	—
R17	25,5	17	—	—
R18	25,5	83	—	—
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34,2	61,5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67,0	172,0
R41	—	—	7,9	3,6
R42	—	—	11,6	3,6
R43	—	—	11,6	4,2
R44	—	—	11,6	5,4
R45	—	—	9,5	3,6
R48	—	—	7,9	5,4
R50	—	—	16,4	16,8
R51	—	—	16,5	50,0
R52	—	—	16,4	11,4
R53	—	—	23,2	6,1
R54	—	—	11,6	3,05
R55	—	—	11,6	2,1
R56	—	—	11,6	2,6
R57	—	—	9,5	2,7
R58	—	—	7,9	2,1
R59	—	—	7,9	2,6
R60	—	—	6,8	2,15
R61	7,8	39	—	—

* Actuellement, les nombres sont attribués dans leur ordre consécutif. Les omissions dans la suite des nombres proviennent soit de suppressions, soit du fait d'avoir abordé d'une façon différente une numérotation utilisée précédemment.

** Les dimensions complètes des piles sont indiquées sur les feuilles de spécification correspondantes.

3.1 Cells

A cell is designated by a capital letter followed by a number. The letters R, F and S define round, flat (layer built) and square (or rectangular) cells respectively. This letter, together with a following number*, is defined by a set of nominal dimensions.

Where a single cell battery is specified, the maximum diameter and overall height of the battery are given instead of the nominal dimensions of the cell, in Tables I, II and III.

TABLE I
*Designation and dimensions of round cells and batteries ***

Designation	Nominal cell dimensions (mm)		Maximum battery dimensions (mm)	
	Diameter	Height	Diameter	Height
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10.5	44.5
R01	—	—	12.0	14.7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12.0	30.2
R3	13.5	25	—	—
R4	13.5	38	—	—
R6	—	—	14.5	50.5
R9	—	—	16.0	6.2
R10	—	—	21.8	37.3
R12	—	—	21.5	60.0
R14	—	—	26.2	50.0
R15	24	70	—	—
R17	25.5	17	—	—
R18	25.5	83	—	—
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34.2	61.5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67.0	172.0
R41	—	—	7.9	3.6
R42	—	—	11.6	3.6
R43	—	—	11.6	4.2
R44	—	—	11.6	5.4
R45	—	—	9.5	3.6
R48	—	—	7.9	5.4
R50	—	—	16.4	16.8
R51	—	—	16.5	50.0
R52	—	—	16.4	11.4
R53	—	—	23.2	6.1
R54	—	—	11.6	30.5
R55	—	—	11.6	2.1
R56	—	—	11.6	2.6
R57	—	—	9.5	2.7
R58	—	—	7.9	2.1
R59	—	—	7.9	2.6
R60	—	—	6.8	2.15
R61	7.8	3.9	—	—

* At the present time, numbers are allocated sequentially. Omissions in the sequence arise because of deletions or by the different approach to numbering used previously.

** The complete dimensions of batteries are given in the relevant specification sheets.

TABLEAU II

*Désignations et dimensions nominales hors tout des éléments plats **

Désignation	Dimensions en millimètres			
	Diamètre	Longueur	Largeur	Epaisseur
F15	23	14,5	14,5	3,0
F16		14,5	14,5	4,5
F20		24	13,5	2,8
F22		24	13,5	6,0
F24		—	—	6,0
F25		23	23	6,0
F30		32	21	3,3
F40		32	21	5,3
F50		32	32	3,6
F70		43	43	5,6
F80		43	43	6,4
F90		43	43	7,9
F92		54	37	5,5
F95		54	38	7,9
F100		60	45	10,4

TABLEAU III

*Désignations et dimensions des éléments et piles parallélépipédiques **

Désignation	Dimensions nominales des éléments (mm)			Dimensions maximales des piles (mm)		
	Longueur	Largeur	Hauteur	Longueur	Largeur	Hauteur
S4	—	—	—	57,0	57,0	125,0
S6	57	57	150	—	—	—
S8	—	—	—	85,0	85,0	200,0
S10	95	95	180	—	—	—

* Les dimensions complètes des piles sont indiquées sur les feuilles de spécifications correspondantes

TABLE II

*Designation and nominal overall dimensions of flat cells **

Designation	Dimensions in millimetres			
	Diameter	Length	Width	Thickness
F15	23	14 5	14 5	3 0
F16		14 5	14 5	4 5
F20		24	13 5	2 8
F22		24	13 5	6 0
F24		—	—	6 0
F25		23	23	6 0
F30		32	21	3 3
F40		32	21	5 3
F50		32	32	3 6
F70		43	43	5 6
F80		43	43	6 4
F90		43	43	7 9
F92		54	37	5 5
F95		54	38	7 9
F100		60	45	10 4

TABLE III

*Designation and dimensions of square cells and batteries **

Designation	Nominal cell dimensions (mm)			Maximum battery dimensions (mm)		
	Length	Width	Height	Length	Width	Height
S4	—	—	—	57 0	57 0	125 0
S6	57	57	150	—	—	—
S8	—	—	—	85 0	85 0	200 0
S10	95	95	180	—	—	—

* The complete dimensions of batteries are given in the relevant specification sheets

3 2 Systèmes électrochimiques

A l'exception du système bioxyde de manganèse — chlorure d'ammonium, chlorure de zinc — zinc, les autres systèmes électrochimiques utilisés sont indiqués par une lettre précédant les lettres R, F et S, suivant le tableau ci-après

Lettre	Electrode positive	Electrolyte	Electrode négative	Tension nominale (V)
—	Bioxyde de manganèse	Chlorure d'ammonium, chlorure de zinc	Zinc	1,5
A	Oxygène	Chlorure d'ammonium, chlorure de zinc	Zinc	1,4
C	Bioxyde de manganèse	Electrolyte organique	Lithium	3
L	Bioxyde de manganèse	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,5
M	Oxyde mercurique	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,35
N	Oxyde mercurique et bioxyde de manganèse	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,4
P	Oxygène	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	A l'étude
S	Oxyde d'argent (Ag_2O)	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	1,55
T	Oxyde d'argent (AgO , Ag_2O)	Hydroxyde de métal alcalin	Zinc	A l'étude

Note — La lettre K se rapporte aux accumulateurs nickel cadmium pour lesquels des normes sont données dans la Publication 285 de la C E I: Eléments cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium

3 3 Piles

Si la pile ne comporte qu'un seul élément, on utilise la désignation de l'élément

Si la pile comporte plusieurs éléments en série, un nombre indiquant le nombre d'éléments précède la désignation de l'élément

Si les éléments sont montés en parallèle, un nombre indiquant le nombre de groupes en parallèle suit la désignation de l'élément à laquelle il est relié par un trait d'union

Si une pile comporte plusieurs parties, chacune d'elles est désignée séparément et un trait oblique sépare leurs désignations

Exemples

- R20 pile comprenant un seul élément de module R20 utilisant le système bioxyde de manganèse — chlorure d'ammonium, chlorure de zinc — zinc
- LR20 pile comprenant un seul élément de module R20 utilisant le système bioxyde de manganèse — hydroxyde de métal alcalin — zinc
- 3 R12 pile comprenant trois éléments de module R12 montés en série et utilisant le système bioxyde de manganèse — chlorure d'ammonium, chlorure de zinc — zinc
- R12-3 comme pour la pile 3 R12, sauf que les éléments sont montés en parallèle

3.2 Electrochemical system

With the exception of the manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc system, the letters R, F and S are preceded by an additional letter which denotes the electrochemical system, as shown

Letter	Positive electrode	Electrolyte	Negative electrode	Nominal voltage (V)
—	Manganese dioxide	Ammonium chloride, zinc chloride	Zinc	1.5
A	Oxygen	Ammonium chloride, zinc chloride	Zinc	1.4
C	Manganese dioxide	Organic electrolyte	Lithium	3
L	Manganese dioxide	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.5
M	Mercuric oxide	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.35
N	Mercuric oxide and manganese dioxide	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.4
P	Oxygen	Alkali metal hydroxide	Zinc	Under consideration
S	Silver oxide (Ag_2O)	Alkali metal hydroxide	Zinc	1.55
T	Silver oxide ($\text{AgO}_1\text{Ag}_2\text{O}$)	Alkali metal hydroxide	Zinc	Under consideration

Note — The letter K relates to nickel-cadmium secondary batteries for which standards are given in IEC Publication 285: Sealed Nickel cadmium Cylindrical Rechargeable Single Cells

3.3 Batteries

If a battery contains one cell only, the cell designation is used

If a battery contains more than one cell in series, a numeral denoting the number of cells precedes the cell designation

If cells are connected in parallel, a numeral denoting the number of parallel groups follows the cell designation and is connected to it by a hyphen

If a battery contains more than one section, each section is designated separately, with an oblique stroke separating their designation

Examples

- R20 a battery consisting of a single R20-size cell of the manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc system
- LR20 a battery consisting of a single R20-size cell of the manganese dioxide — alkali metal hydroxide — zinc system
- 3 R12 a battery consisting of three R12-size cells of the manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc system, connected in series
- R12-3 as the 3 R12, except that the cells are connected in parallel

- 3 R20-2 a battery consisting of two parallel groups of cells, each group consisting of three R20-size cells of the manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc system, connected in series
- 60 F20/
2 R14-2 a battery of two sections, in which one section contains 60 F20-size cells of the manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc system, connected in series, and the other section contains two parallel groups each consisting of two series-connected R14-size cells of the manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc system

In order to preserve the unambiguity of the battery nomenclature, variants of one basic type are differentiated by the addition of a letter X or Y to indicate different arrangements or terminals and C, P or S to indicate different electrical performance characteristics

4 Battery dimensions

In some cases, a battery is adequately defined by two or three linear dimensions. For some batteries, it is sometimes necessary to describe the battery in greater detail. This is done by specifying additional battery dimensions or by use of a profile gauge. Asymmetry of battery shape and/or terminals enables the compartment to be designed so that batteries can be inserted only with the correct orientation.

4.1 Definition by dimensions

The symbols used to denote the various dimensions are

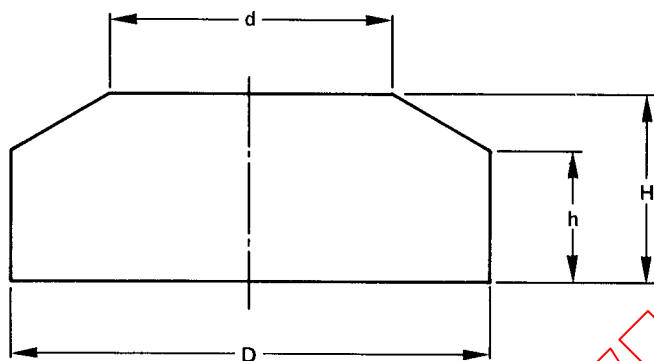
- A = maximum overall height of the battery
- B = minimum distance between the flats of the positive and negative contacts
- C = minimum outer diameter of the negative flat contact surface
- D = maximum inner diameter of the negative flat contact surface
- E = maximum recess of the negative flat contact surface
- F = maximum diameter of the positive contact within the specified projection height
- G = minimum projection of the flat positive contact
- K = minimum projection of the flat negative contact
- L = maximum diameter of the negative contact within the specified projection height
- M = minimum diameter of the flat negative contact
- N = minimum diameter of the flat positive contact
- $\varnothing$ = maximum and minimum diameters of the battery

Recesses are permitted in the negative flat contact surface defined by dimensions C and D for batteries having the shape shown in Figure 1, page 21, provided that batteries placed end to end in series make electrical contact with each other and that the contact separation is an integral multiple of the contact separation for one battery. The following conditions must be satisfied

$$\begin{aligned} C &> F \\ N &> D \\ G &> E \end{aligned}$$

4.2 Definition by gauge

The battery shall pass freely through a gauge having the form below and the dimensions given on the specification sheet



4.3 Examples

Examples of the definitions of some shapes of batteries are given in Figures 1 to 4 below

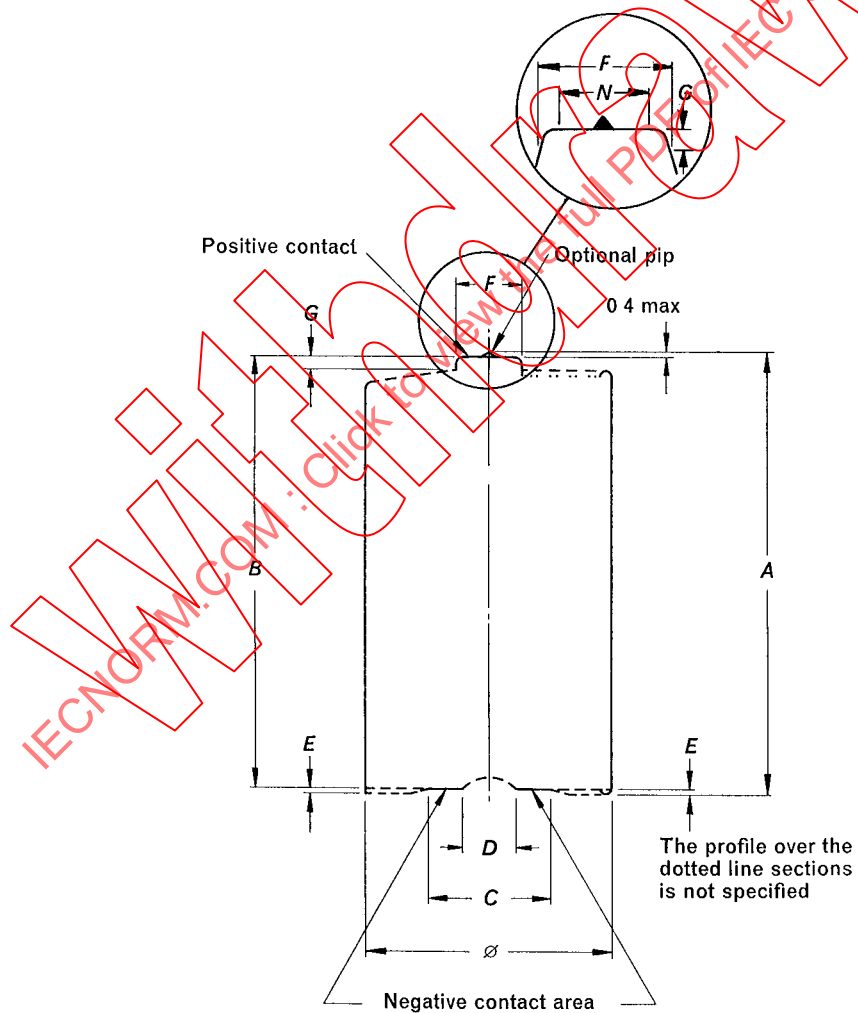


FIGURE 1

Pour les piles qui sont conformes à la figure 1, le contact plat négatif n'est pas nécessairement en retrait. Lorsque la surface plane du contact négatif forme la partie inférieure de la pile, les dimensions «*A*» et «*B*» sont mesurées toutes les deux à partir de cette surface et, par conséquent, la dimension «*E*» est égale à zéro.

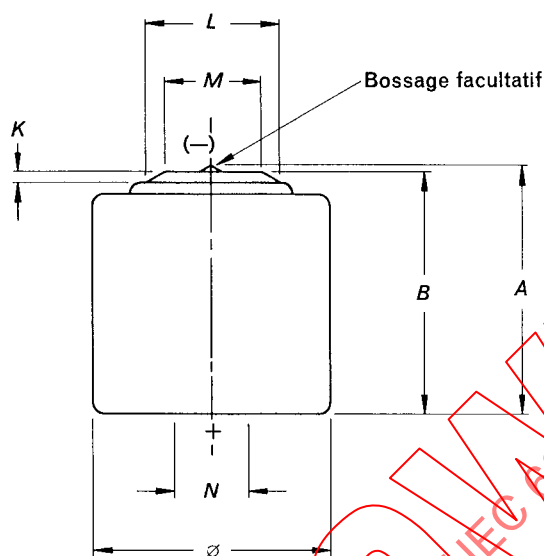


FIGURE 2

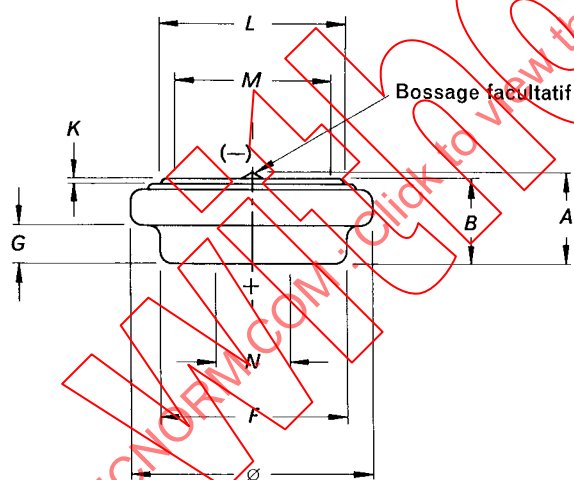
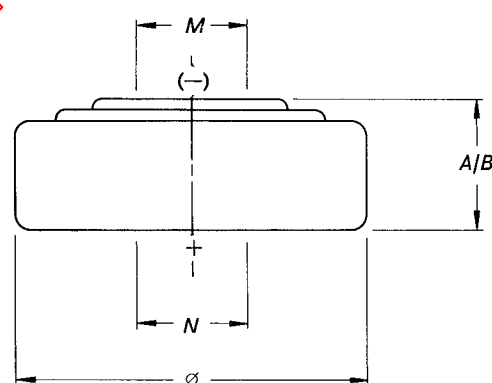


FIGURE 3



La différence entre la hauteur de la pile et la distance entre les contacts ne devra pas dépasser 0,1 mm

FIGURE 4

Aucune partie des piles représentées dans les figures 2, 3 et 4 ne devra dépasser la surface positive de contact.

L'emploi d'un gabarit de profil est souvent nécessaire dans le cas des piles ayant les formes indiquées dans la figure 4.

For batteries complying with Figure 1 the flat negative contact is not necessarily recessed. When the flat negative contact surface forms the lowest part of the battery dimensions, 'A' and 'B' are both measured from this surface and hence dimension 'E' is zero.

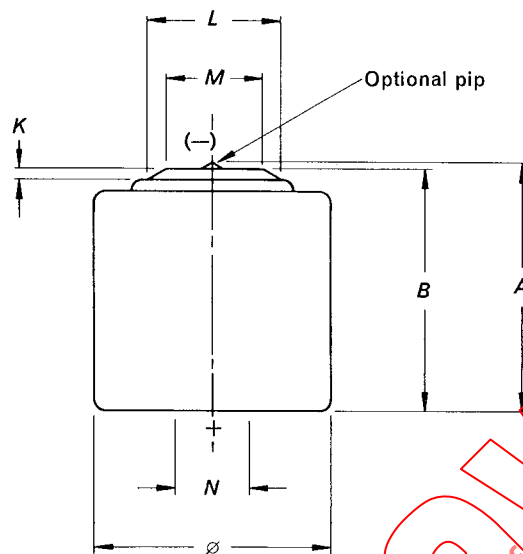


FIGURE 2

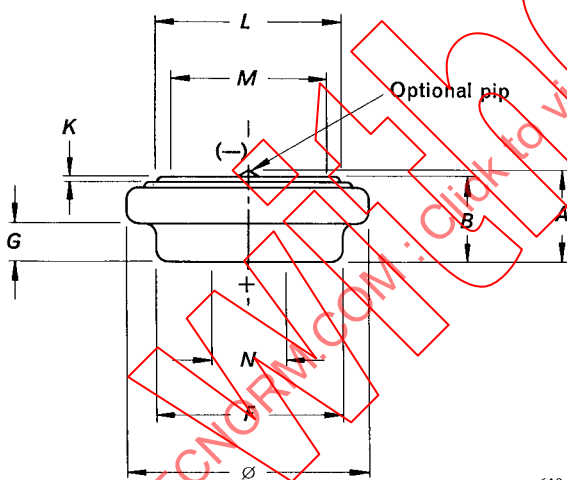
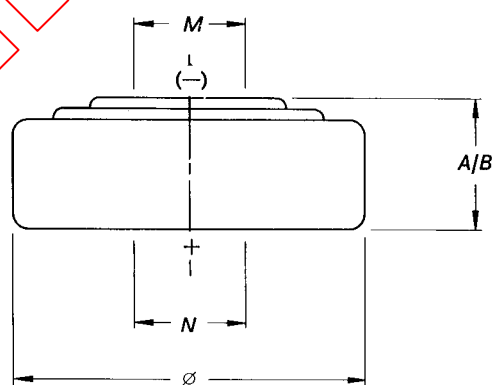


FIGURE 3



Any difference between the height of the battery and the distance between contacts shall not exceed 0.1 mm

FIGURE 4

For batteries complying with Figures 2, 3 and 4, no part of the battery shall project beyond the positive contact area.

The use of a profile gauge is often required for battery shapes illustrated in Figure 4.

5 Organes de connexion

Chaque pile devra être équipée des organes de connexion mentionnés dans la feuille de spécification appropriée

Les détails des types d'organes de connexion utilisés pour les piles répondant à cette spécification sont les suivantes

5.1 Capot et fond

Ce type d'organe de connexion est employé pour les piles ayant leurs dimensions spécifiées suivant les figures 1, 2, 3 ou 4, au paragraphe 4.3, et dont la paroi cylindrique de la pile est isolée des organes de connexion

5.2 Capot et enveloppe

Ce type d'organe de connexion est employé pour les piles ayant leurs dimensions spécifiées suivant les figures 2, 3 ou 4, au paragraphe 4.3, mais dans lesquelles la paroi cylindrique de la pile fait partie de l'organe de connexion positif

5.2.1 Résistance des contacts à la pression

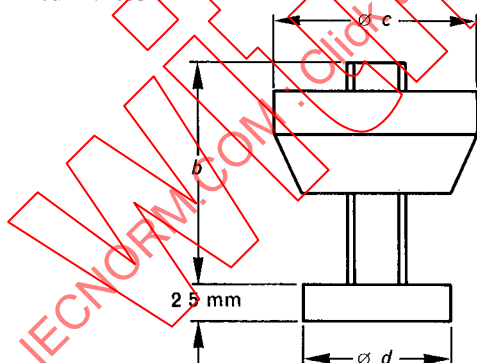
Ainsi qu'il est indiqué dans les feuilles de spécifications individuelles de certaines piles, la clause suivante est applicable

Une force de 10 N appliquée par l'intermédiaire d'une bille d'acier de 1 mm de diamètre au centre de chaque surface de contact pendant une durée de 10 s ne devra entraîner aucune déformation susceptible d'affecter le fonctionnement correct de la pile

5.3 Organes de connexion à vis

5.3.1 Ecrous métalliques

Sauf indication contraire, les organes de connexion utilisés devront avoir les dimensions suivantes



Dimensions en millimètres		
<i>b</i> min	<i>c</i> max	<i>d</i> min
8	12	7
15	14	12

207/76

5.3.2 Ecrous isolés

Le diamètre de la tige filetée ne devra pas dépasser 4,2 mm, et l'écrou devra appuyer de façon efficace sur l'embase de l'organe de connexion

5.4 Contacts plats

Surfaces métalliques pratiquement plates assurant une liaison électrique convenable avec les contacts qui s'appuient sur elles

5 Terminals

Each battery shall be supplied with the terminals mentioned in the appropriate specification sheet

The details of the types of terminals used for batteries covered by this specification are

5.1 Cap and base

This type of terminal is used for batteries which have their dimensions specified according to Figures 1, 2, 3 or 4 of Sub-clause 4.3, and which have the cylindrical side of the battery insulated from the terminals

5.2 Cap and case

This type of terminal is used for batteries which have their dimensions specified according to Figures 2, 3 or 4 of Sub-clause 4.3 but in which the cylindrical side of the battery forms part of the positive terminal

5.2.1 Contact pressure resistance

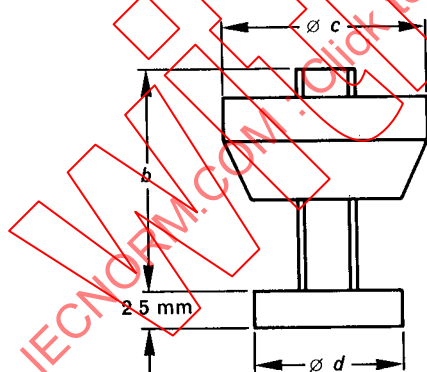
As noted on the individual specification sheets for certain sizes of batteries, the following applies

A force of 10 N applied through a steel ball of 1 mm diameter at the centre of each contact area for a period of 10 s shall not cause any apparent deformation which might prevent satisfactory operation of the battery

5.3 Screw terminals

5.3.1 Metal nuts

Unless otherwise specified, the terminals used shall have the following dimensions



207/76

Dimensions in millimetres		
<i>b</i> min	<i>c</i> max	<i>d</i> min
8	12	7
15	14	12

5.3.2 Insulated nuts

The diameter of the threaded rod shall not exceed 4.2 mm, and the nut shall effectively ground on the terminal collar

5.4 Flat contacts

Essentially flat metal surfaces adapted to make electrical contact by suitable contact mechanisms bearing against them

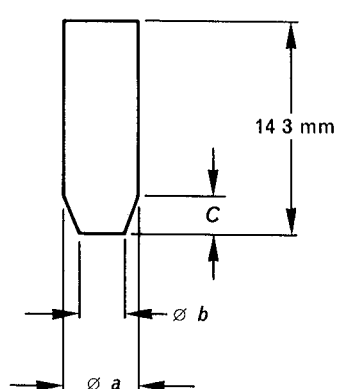
5.5 Lames plates élastiques ressorts spiralés

Lames plates métalliques ou fils enroulés en spirale, disposés de façon à assurer un contact par pression. Ils sont faits de laiton élastique ou d'un autre métal de propriétés équivalentes.

5.6 Broches et alvéoles

Assemblage convenable de contacts métalliques montés dans un support isolant et disposés pour recevoir les broches correspondantes de la partie mâle.

Les dimensions des broches avec lesquelles les alvéoles doivent assurer un bon contact électrique sont les suivantes :



208/76

Dimensions en millimètres					
Nom	Diamètre a		Diamètre b		C
	Max	Min	Max	Max	Min
2,36	2,41	2,31	1,52	1,65	0,76
3,18	3,23	3,13	1,90	2,16	1,02
3,96	4,01	3,91	2,54	2,54	1,27

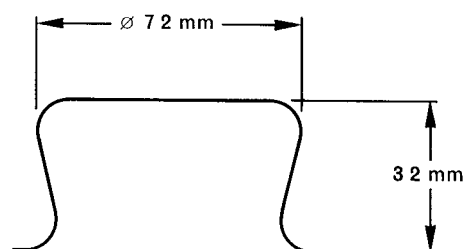
En vue de leur branchement avec les broches appropriées, les alvéoles devront satisfaire aux prescriptions de la Publication 130-3 de la CEI : Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, Troisième partie : Connecteurs pour piles.

5.7 Boutons-pression

Le contact positif est une partie mâle (non élastique) de boutons-pression et le contact négatif une partie femelle (élastique). Ces deux parties doivent être réalisées en laiton étamé ou en métal ayant des propriétés analogues, et conçues de façon à donner des connexions électriques sûres quand elles sont assemblées avec les parties correspondantes du circuit extérieur.

Les formes et dimensions nominales des parties mâles non élastiques sont indiquées ci-dessous.

5.7.1 Type normal



209/76

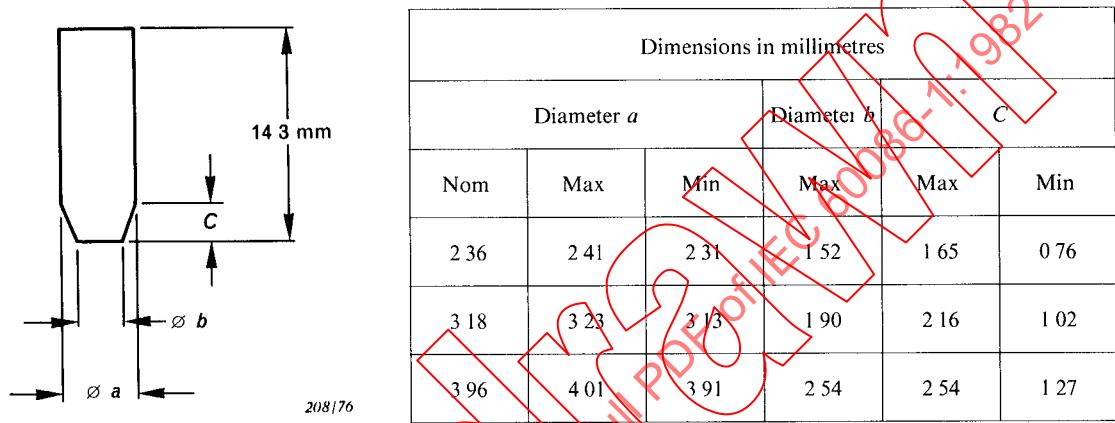
5.5 Flat or spiral springs

Flat metal strips or spirally wound wire which are in a form that provides pressure contact. They shall be made of spring brass or of other metal having equivalent properties.

5.6 Plug-in sockets

A suitable assembly of metal contacts, mounted in an insulated housing or holding device and adapted to receive corresponding pins of a mating plug.

The dimensions of the pins with which the socket is required to make good electrical contact are

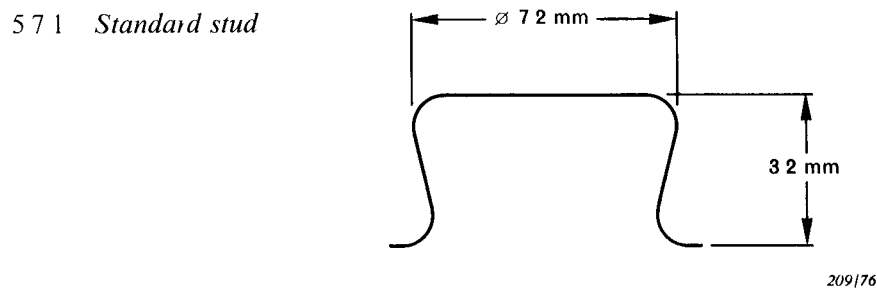


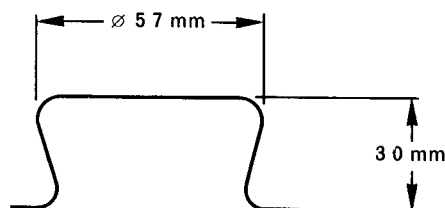
When mated with the appropriate plug, the sockets fitted shall meet the performance requirements given in IEC Publication 130-3 Connectors for Frequencies below 3 MHz, Part 3 Battery Connectors.

5.7 Snap-fasteners

A combination comprising a stud (non-resilient) for the positive and a socket (resilient) for the negative terminal. These shall be of tinned brass or other suitable metal so as to provide efficient electrical connection when joined to the corresponding parts of an external circuit.

The nominal dimensions and form of the non-resilient positive studs are



5.7.2 *Type miniature*

210/76

Les détails des dimensions précises et les prescriptions électriques sont indiqués dans la Publication 130-3 de la CEI

5.8 *Fils*

Conducteurs souples en cuivre étamé à un ou plusieurs brins. L'isolement peut en être une gaine en coton ou en matière plastique convenable. La gaine doit être rouge pour le fil positif et noire pour le fil négatif.

5.9 *Pinces ressort*

Employées en général avec les piles spéciales pour lesquelles on ne connaît pas d'une façon précise quel sera l'organe de raccordement du circuit extérieur. Ces connexions doivent être en laiton ou tout autre matériau de propriétés équivalentes.

6 **Marquage**6.1 *Généralités*

Les renseignements suivants seront indiqués sur toutes les piles, à l'exception de celles qui sont désignées comme étant des « petites piles ».

- a) désignation,
- b) année et mois ou semaine de fabrication, éventuellement en code, ou date d'expiration de la garantie en clair,
- c) polarité des organes de connexion, s'il y a lieu,
- d) tension nominale,
- e) nom ou marque commerciale du fabricant ou du fournisseur.

6.2 *Petites piles*

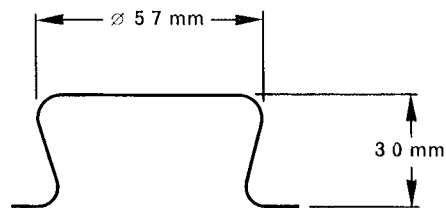
Quand on invoque ce paragraphe sur la feuille individuelle de spécification, les paragraphes 6.1 a), 6.1 b) et 6.1 c) doivent être indiqués sur la pile. Les paragraphes 6.1 d) et 6.1 e) peuvent être marqués sur l'emballage au lieu de l'être sur la pile.

7 **Conditions générales de fabrication**7.1 *Respect des dimensions*

Lorsque les piles sont essayées dans les conditions normales indiquées dans cette spécification, leurs dimensions devront toujours être conformes à celles qui sont spécifiées.

7.2 *Fuites*

Lorsque les piles sont emmagasinées et déchargées dans les conditions normales indiquées dans cette spécification, aucune trace d'électrolyte, de composé de fermeture ou d'autre composant interne ne devra apparaître sur une quelconque des faces extérieures de la pile.

5.7.2 *Miniature stud*

210/76

The details of the precise dimensions and electrical requirements are given in IEC Publication 130-3

5.8 *Wire*

Single- or multi-strand flexible insulated tinned copper conductor. The insulation may be cotton braid or suitable plastic. The positive terminal wire covering shall be red and the negative black.

5.9 *Spring clips*

Generally used with special batteries, when the corresponding parts of the external circuit are not precisely known. They shall be of spring brass or of other material having similar properties.

6 **Marking**6.1 *General*

With the exception of batteries designated as small, each battery shall be marked with the following information:

- a) designation,
- b) year and month or week of manufacture, which may be in code, or the expiration of a guarantee period, in clear,
- c) polarity of terminals (when applicable),
- d) nominal voltage,
- e) name or trade mark of the manufacturer or supplier.

6.2 *Small batteries*

When this sub-clause is invoked on the individual specification sheet, Sub-clauses 6.1a), 6.1b) and 6.1c) shall be marked on the battery. Sub-clauses 6.1d) and 6.1e) may be given on the packing instead of on the battery.

7 **General design conditions**7.1 *Dimensional stability*

The dimensions of batteries shall conform with the relevant specified dimensions at all times, when they are tested under the standard conditions given in this specification.

7.2 *Leakage*

When batteries are stored and discharged under the standard conditions given in this specification, no electrolyte, sealing compound or other internal component shall appear on any of the external surfaces of the battery.

7.3 Organes de connexion

Les organes de connexion équipant les piles devront toujours assurer des contacts électriques parfaits lorsque les piles seront essayées suivant cette spécification

7.4 Propriétés magnétiques

La fourniture et l'utilisation de piles amagnétiques feront l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur

7.5 Tensions maximales à circuit ouvert

Les tensions maximales des piles à circuit ouvert ne devront pas dépasser les valeurs suivantes

Système électrochimique	Tension maximale à circuit ouvert par élément en série (V)
Bioxyde de manganèse — chlorure d'ammonium, chlorure de zinc — zinc	1,725
A	1,55
C	3,7
L	1,65
M	1,37
N	1,60
P	A l'étude
S	1,63
T	A l'étude

8 Conditions d'essais

8.1 Echantillonnage

Lorsque des contrôles par attributs sont demandés, le plan d'échantillonnage choisi devra être conforme aux spécifications de la Publication 410 de la CEI Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs. Les paramètres individuels de contrôle et les valeurs de niveau de qualité acceptable (NQA) correspondantes devront être spécifiés (Les essais devront être effectués sur un minimum de trois piles du même modèle)

8.2 Conditions d'environnement

8.2.1 Température

8.2.1.1 Normale

La température sera de $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Pendant de courtes périodes seulement, la température de magasinage pourra s'écarter de ces limites sans toutefois dépasser $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

8.2.1.2 Spéciale

La température sera de $30 \pm 2^\circ\text{C}$. Pendant de courtes périodes seulement, la température de magasinage pourra s'écarter de ces limites sans toutefois dépasser $30 \pm 5^\circ\text{C}$.

8.2.1.3 Elevée

La température sera de $45 \pm 2^\circ\text{C}$.

7.3 *Terminals*

The terminals fitted to batteries shall make and maintain good electrical connection at all times when tested in accordance with this standard

7.4 *Magnetic properties*

The supply and use of non-magnetic batteries are the subject of agreement between manufacturer and purchaser

7.5 *Off-load voltage limits*

The maximum off-load voltage of batteries shall not exceed the following values

Electrochemical system	Maximum off load voltage per cell in series (V)
Manganese dioxide — ammonium chloride, zinc chloride — zinc	1.725
A	1.55
C	1.57
L	1.65
M	1.37
N	1.60
P	Under consideration
S	1.63
T	Under consideration

8 **Conditions of tests**

8.1 *Sampling*

When testing by attributes is required, the sampling plan chosen shall be in accordance with the specifications of IEC Publication 410 Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes. The individual parameters to be tested and the acceptable quality level (AQL) values shall be defined. (A minimum of three batteries of the same type shall be tested.)

8.2 *Environmental conditions*

8.2.1 *Temperature*

8.2.1.1 *Standard*

The temperature shall be $20 \pm 2^\circ\text{C}$. During short periods only, the storage temperature may deviate from these limits without exceeding $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

8.2.1.2 *Special*

The temperature shall be $30 \pm 2^\circ\text{C}$. During short periods only, the storage temperature may deviate from these limits without exceeding $30 \pm 5^\circ\text{C}$.

8.2.1.3 *High*

The temperature shall be $45 \pm 2^\circ\text{C}$.

8 2 2 *Humidité relative*

8 2 2 1 *Normale*

L'humidité relative sera comprise entre 45 % et 75 %

8 2 2 2 *Spéciale*

L'humidité relative sera comprise entre 35 % et 65 %

8 3 *Conditions de décharge*

8 3 1 *Conditions d'environnement*

Sauf indication contraire, les essais de décharge devront être effectués à une température et à une humidité relative normales

Toutes les valeurs minimales de durée indiquées dans cette spécification se rapportent à des piles emmagasinées et déchargées dans des conditions normales de température et d'humidité relative

Les piles destinées à être utilisées dans des pays tropicaux ou subtropicaux devront être déchargées dans des conditions de température spéciale (paragraphe 8 2 1 2) et d'humidité relative normale (paragraphe 8 2 2 1)

8 3 2 *Magasinage avant décharge*

8 3 2 1 *Décharge à l'état frais*

L'essai de décharge devra commencer moins de 30 jours après la livraison. Pendant cette période, les piles devront être conservées dans les conditions normales de température et d'humidité indiquées aux paragraphes 8 2 1 1 et 8 2 2 1

8 3 2 2 *Décharge après conservation (conditions normales)*

La durée de magasinage devra être celle qui est indiquée sur la feuille de spécification de la pile

8 3 2 3 *Décharge après conservation (à température élevée)*

Quand un essai de magasinage à température élevée est demandé, les piles devront être emmagasinées pendant 13 semaines consécutives, non emballées, dans les conditions de température et d'humidité indiquées aux paragraphes 8 2 1 3 et 8 2 2 2. L'essai de décharge après ce magasinage devra être effectué dans les conditions indiquées aux paragraphes 8 2 1 1 et 8 2 2 1, on attendra au moins une journée avant de commencer la décharge pour que les piles puissent retrouver leur équilibre

8 3 2 4 *Commencement des essais de décharge après magasinage*

La période entre l'achèvement du magasinage et le commencement de l'essai de décharge après conservation ne devra pas dépasser 14 jours. Pendant cette période, les piles devront être conservées dans les conditions normales de température et d'humidité indiquées aux paragraphes 8 2 1 1 et 8 2 2 1

8 3 3 *Résistance*

La valeur de la résistance de décharge (y compris la résistance de toutes les parties du circuit extérieur) sera indiquée dans la feuille de spécification individuelle, sa précision sera maintenue à moins de 0,5 %

8 2 2 *Relative humidity*

8 2 2 1 *Standard*

The relative humidity shall be between 45% and 75%

8 2 2 2 *Special*

The relative humidity shall be between 35% and 65%

8 3 *Discharge conditions*

8 3 1 *Environmental conditions*

Unless otherwise specified, discharge tests are to be carried out at standard temperature and relative humidity

All minimum duration figures given in this specification refer to batteries stored and discharged under standard conditions of temperature and relative humidity

Batteries for use in tropical or subtropical countries shall be discharged under special temperature conditions (Sub-clause 8 2 1 2) and at standard relative humidity (Sub-clause 8 2 2 1)

8 3 2 *Storage before discharge*

8 3 2 1 *Initial discharge*

The discharge test shall commence within 30 days of delivery. During this period the batteries shall be kept under the standard conditions of temperature and humidity given in Sub-clauses 8 2 1 1 and 8 2 2 1

8 3 2 2 *Delayed discharge (standard conditions)*

The duration of storage shall be as shown on the battery specification sheet

8 3 2 3 *Delayed discharge (high temperature)*

When a storage test at high temperature is required, the batteries shall be stored in the unpacked condition under the conditions of temperature and humidity given in Sub-clauses 8 2 1 3 and 8 2 2 2 for 13 consecutive weeks. The discharge test after storage shall be carried out under the conditions given in Sub-clauses 8 2 1 1 and 8 2 2 1, at least one day being allowed for normalization

8 3 2 4 *Commencement of discharge tests after storage*

The period between the completion of storage and the start of a delayed discharge test shall not exceed 14 days. During this period the batteries shall be kept under the standard conditions of temperature and humidity given in Sub-clauses 8 2 1 1 and 8 2 2 1

8 3 3 *Resistance*

The value of the resistive load (which includes all parts of the external circuit) shall be as specified in the individual specification sheet and shall be accurate to within 0.5%

Dans l'établissement de nouveaux essais, on adoptera pour la résistance de décharge, chaque fois qu'il sera possible, une des valeurs de la série E24*, c'est-à-dire

1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,3
4,7	5,1	5,6	6,2	6,8	7,5	8,2	9,1 Ω

avec leurs multiples et sous-multiples décimaux

8 3 4 Périodes de décharge

Les périodes à circuit ouvert et en circuit fermé sont indiquées dans les feuilles de spécifications individuelles

Dans l'établissement de nouveaux essais, on adoptera, chaque fois qu'il sera possible, une des périodes de décharge suivantes, commençant à des intervalles de 24 h

1 min	5 min	10 min	30 min
1 h	2 h	4 h	24 h (décharge continue)

périodes de 4 min commençant à des intervalles horaires pendant 8 h consécutives

8 3 5 Détermination de la capacité

Pour déterminer la capacité d'une pile, on la déchargera dans les conditions spécifiées dans la feuille de spécification individuelle, jusqu'à ce que la tension soit descendue pour la première fois au-dessous de la tension d'arrêt spécifiée. La capacité peut être exprimée en durée, ampères-heures ou en watts-heures

Lorsque, dans la feuille de spécification, des capacités sont spécifiées pour plusieurs essais de décharge, on peut considérer que la pile qui satisfait à l'un ou à l'autre de ces essais satisfait à la présente spécification

8 3 6 Mesure de la tension

La précision des mesures de tension doit être d'au moins 0,01 V par 1,5 V. La résistance de l'appareil de mesure sera d'au moins 10 fois supérieure à la résistance de décharge, avec un minimum de 1 000 Ω par volt de l'échelle

8 4 Fuites et déformations

Après que la capacité aura été déterminée dans les conditions d'environnement spécifiées, la décharge sera poursuivie dans les mêmes conditions jusqu'à ce que la tension soit descendue pour la première fois au-dessous de 0,6 V par élément en série. Les prescriptions des paragraphes 7 1, 7 2 et 7 3 devront être satisfaites

8 5 Essais d'acceptation

Si des essais d'acceptation sont demandés pour les piles pour montres, les détails sur la méthode d'échantillonnage, les valeurs de résistance et les capacités minimales devront faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur, pourvu que les conditions suivantes soient satisfaites

- a) la décharge sera effectuée en régime continu,
- b) la tension d'arrêt sera de 1,0 V,
- c) la durée de l'essai sera comprise entre 25 et 35 jours

* Publication 63 de la CEI: Série de valeurs normales pour résistances et condensateurs

When formulating new tests, the resistive load shall whenever possible be one of the E24 series*, that is

1 0	1 1	1 2	1 3	1 5	1 6	1 8	2 0
2 2	2 4	2 7	3 0	3 3	3 6	3 9	4 3
4 7	5 1	5 6	6 2	6 8	7 5	8 2	9 1 Ω

together with their decimal multiples or sub-multiples

8 3 4 *Time periods*

The on-load and off-load periods shall be as specified in the individual specification sheets

When formulating new tests, whenever possible one of the following periods starting at 24 h intervals shall be adopted

1 min	5 min	10 min	30 min
1 h	2 h	4 h	24 h (continuous)

4 min periods at hourly intervals for 8 consecutive hours

8 3 5 *Determination of service output*

To determine the service output, a battery shall be discharged as specified in the individual specification sheet until the voltage on load drops for the first time below the specified end-point. The service output may be expressed as a duration, in ampere-hours or in watt-hours.

When, on a specification sheet, service outputs for more than one discharge test are specified, it is considered that batteries meeting any one of these requirements comply with this specification.

8 3 6 *Voltage measurement*

The accuracy of voltage measurements shall be within 0.01 V for each 1.5 V. The resistance of the measuring instrument shall be at least 10 times the discharge resistance but with a minimum of 1 000 Ω per volt of scale.

8 4 *Leakage and deformation determination*

After the service output has been determined under the specified environmental conditions, the discharge shall be continued in the same way until the voltage on load drops for the first time below 0.6 V per cell in series. The requirements of Sub-clauses 7.1, 7.2 and 7.3 shall be met.

8 5 *Acceptance tests*

If acceptance tests are required for watch batteries, the details of the sampling method, resistance values and minimum durations are to be agreed between the manufacturer and the user subject to compliance with the following conditions:

- a) the discharge is carried out continuously,
- b) the end-point is 1.0 V,
- c) the duration of the test is between 25 and 35 days

* IEC Publication 63: Preferred Number Series for Resistances and Capacitors

8 6 Méthodes utilisées pour l'établissement des conditions d'essai de décharge

Les essais de décharge présentés dans cette spécification sont des essais d'application. Les conditions d'un essai d'application ont pour base essentielle les caractéristiques électriques des appareils concernés.

Les principes adoptés pour l'établissement des conditions d'essai sont les suivants

- a) Des essais sur résistance fixe sont spécifiés
- b) La résistance équivalente est calculée à partir de la valeur de l'intensité à la tension d'arrêt de fonctionnement de l'appareil d'utilisation
- c) Les tensions d'arrêt de fonctionnement et les valeurs des résistances équivalentes obtenues à partir des caractéristiques des appareils sont portées sur des coordonnées rectangulaires. En ordonnées, on indique les limites de la catégorie 0,75 V, 0,85 V, etc., par échelons de 0,1 V par élément. Les limites de la catégorie des abscisses sont les valeurs de la série E24 qui ne sont pas communes avec celles de la série E12 (voir le paragraphe 8 3 3).
- d) La catégorie médiane définit les valeurs de résistances et les tensions d'arrêt à utiliser pour l'essai de décharge.
- e) Si les valeurs sont concentrées en deux (ou plusieurs) catégories très éloignées, il est demandé plusieurs essais.
- f) Pour choisir la durée quotidienne de décharge, on considère l'emploi de l'appareil pendant une semaine entière. La durée quotidienne est alors la valeur préférentielle (voir le paragraphe 8 3 4) qui se rapproche le plus du septième de l'utilisation totale hebdomadaire de l'appareil.

Des essais sur résistance fixe ont été choisis pour simplifier les études et assurer la fiabilité des appareils d'essai malgré le fait que, dans certains cas, des essais à courant constant ou à puissance constante peuvent être une meilleure représentation de l'application. Dans l'avenir, on sera peut-être obligé d'adopter d'autres conditions de décharge. Il est également inévitable que les valeurs de résistance utilisées pour une catégorie particulière d'appareils devront être modifiées en raison du développement de la technologie.

La détermination précise de la tension d'arrêt de fonctionnement de l'appareil n'est pas toujours possible. Les conditions de décharge sont au mieux un compromis choisi pour représenter une catégorie d'appareils pouvant avoir des caractéristiques très largement divergentes.

Néanmoins, malgré ces limitations, l'essai d'application dérivé est le meilleur moyen connu pour évaluer les possibilités d'une pile pour une catégorie particulière d'appareils.

On peut prévoir que d'autres méthodes d'essai devront être mises au point en raison de la diversité des appareils et des applications.

8 7 Examen visuel de fuites pour les piles pour montres

8 7 1 Préconditionnement

Avant d'effectuer l'essai visuel de fuites, l'emballage sera enlevé et les piles seront emmagasinées pendant 24 h à température et humidité normales, ainsi qu'elles sont définies dans les paragraphes 8 2 1 1 et 8 2 2 1.

8 7 2 Grossissement

× 10

8 7 3 Eclairage

Lumière blanche diffuse 900-1 100 lx à la surface de l'objet à essayer

8.6 *Methods of determining discharge test conditions*

The discharge tests in this specification are application tests. The essence of an application test is that the test conditions are based on the electrical characteristics of the equipment concerned.

The principles adopted for the formulation of the test conditions are

- a) Fixed resistance tests are specified
- b) The equivalent resistance is calculated from the current drain at the functional end-point voltage of the equipment
- c) The functional end-point voltage and the derived equivalent resistance value obtained from the data on all the equipment measured are plotted in a rectangular co-ordinate system. The ordinates of the class limits are 0.75 V, 0.85 V, etc., in steps of 0.1 V per cell. The abscissae class limits are those values of the E24 series which are not common to the E12 series (see Sub-clause 8.3.3)
- d) The median class defines the resistance value and the end-point voltage to be used for the discharge test
- e) If the data are concentrated in two or more widely separated groups, more than one test is required
- f) In selecting the daily discharge period, the total weekly usage of the equipment is considered. The daily period then becomes the nearest preferred value (see Sub-clause 8.3.4) to one-seventh of the total weekly usage.

Fixed resistance tests have been chosen to permit simplicity of design and ensure reliability of the test equipment, despite the fact that in specific instances constant current or constant wattage tests may be a better representation of the application. In the future, alternative load conditions may become unavoidable. It is also inevitable that the load characteristics of a particular category of equipment will change with time in a developing technology.

The precise determination of the functional end-point voltage of the equipment is not always possible. The discharge conditions are at best a compromise selected to represent a category of equipment which may have widely divergent characteristics.

Nevertheless, in spite of these limitations, the derived application test is the best approach known for the estimation of battery capability for a particular category of equipment.

It is envisaged that alternative test methods will have to be developed in view of the diversity of both equipment and applications.

8.7 *Visual examination for leakage of batteries used in watches*

8.7.1 *Pre-conditioning*

Before carrying out the visual leakage test, batteries shall be unpacked and stored for 24 h at standard temperature and humidity as defined by Sub-clauses 8.2.1.1 and 8.2.2.1.

8.7.2 *Magnification*

× 10

8.7.3 *Illumination*

Diffused white light, 900-1 100 lx at the surface of the test object

8 7 4 Définition des défauts

Une pile sera toujours considérée comme défectueuse lorsque

- a) l'électrolyte liquide sera visible sur une partie quelconque de la pile, ou
- b) lorsque des accumulations de cristaux provenant de l'électrolyte seront visibles sur ou près de la bague d'étanchéité

Une pile peut être considérée comme défectueuse lorsqu'un composé provenant de l'électrolyte ou tout autre composant interne apparaît sur une surface externe quelconque. Ce n'est cependant pas toujours le cas. Par exemple, il est devenu de pratique courante d'utiliser des substances favorisant l'étanchéité de ces petites piles. Ces composés sont sans danger, mais ils peuvent devenir visibles dans certaines conditions d'essai. Il ne faut en tenir aucun compte. En outre, la plupart des fabricants de piles estiment qu'un mince dépôt solide sur la surface externe n'est pas dangereux (voir paragraphe 9 3 2). Puisqu'il est impossible de donner une définition claire et exacte, il est recommandé, dans ces cas-là, que les limites admissibles de souillures fassent l'objet d'un accord entre fabricant et acheteur, et qu'elles soient enregistrées par des moyens appropriés, par exemple la photographie.

8 7 5 Plans d'échantillonnage et valeurs AQL

Ils devront faire l'objet d'un accord entre fabricant et acheteur, et satisfaire au paragraphe 8 1

8 8 Vérification de la conformité à une durée moyenne minimale spécifiée

- a) Faire l'essai sur neuf piles
- b) Calculer la moyenne sans exclure aucun résultat
- c) Si cette moyenne est supérieure ou égale à la valeur spécifiée, les piles sont considérées comme conformes en capacité
- d) Si cette moyenne est inférieure à la moyenne spécifiée, répéter l'essai sur un autre échantillonnage de neuf piles et calculer la moyenne comme précédemment
- e) Si le résultat du second essai est supérieur ou égal à la valeur spécifiée, les piles sont considérées comme conformes en capacité
- f) Si le résultat du second essai est inférieur à la valeur spécifiée, les piles sont considérées comme non conformes et aucun autre essai ne sera autorisé

9 Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles

L'utilisateur de piles n'obtient complète satisfaction que si un certain nombre de principes ont été mis en pratique au cours de la fabrication, de la distribution et de l'utilisation des piles.

Ce guide a pour but de décrire ces principes en termes généraux et, plus particulièrement, de mettre en garde contre l'emploi des procédés dont l'expérience a montré le danger. Il est présenté sous forme de conseils aux fabricants de piles, aux distributeurs, aux utilisateurs et aux constructeurs d'appareils.

9 1 Fabrication et distribution des piles

9 1 1 Emballage

L'emballage doit être étudié en vue d'éviter toute détérioration physique pendant le transport, les manutentions et le magasinage en tas. Les matières premières utilisées pour les colis doivent être choisies de façon à empêcher l'extension de fuites électriques indésirables, la corrosion des connexions et l'entrée de l'humidité.

8 7 4 *Definition of defectives*

A battery shall always be considered defective when

- a) liquid electrolyte is visible anywhere on the battery,
or
- b) when accumulations of crystals derived from the electrolyte are visible on or near the sealing grommet

A battery may be considered defective when compounds derived from the electrolyte or another internal component appear on any external surface. This is however not always the case. For instance, it is widespread practice to use aids to sealing in these small batteries. These compounds are harmless but may be visible under the conditions of test. They should be disregarded. Further, most battery manufacturers consider that a thin solid deposit on the external surface is not harmful (see Sub-clause 9 3 2). Since it is impossible to frame an adequate definition in words, it is recommended that for these cases the permissible limits of contamination be agreed between manufacturer and purchaser and that they be recorded by suitable means, e.g. photography.

8 7 5 *Sampling plans and AQL values*

Shall be agreed between manufacturer and purchaser and be in accordance with Sub-clause 8 1

8 8 *To check conformance to a specified minimum average duration*

- a) Test nine batteries
- b) Calculate the average without the exclusion of any result
- c) If this average is equal to or greater than the specified figure, the batteries are considered to conform for service output
- d) If this average is less than the specified figure, repeat the test on another sample of nine batteries and calculate the average as previously
- e) If the result of this second test is equal to or greater than the specified figure, the batteries are considered to conform for service output
- f) If the result of the second test is less than the specified figure, the batteries are considered not to conform and no further testing is permitted

9 **Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries**

The greatest satisfaction to the user of primary batteries results from a combination of good practices during manufacture, distribution and use.

The purpose of this code is to describe these good practices in general terms and, more specifically, to warn against procedures known from experience to be harmful. It takes the form of advice to battery manufacturers, distributors and users, and to equipment designers.

9 1 *Battery manufacture and distribution*

9 1 1 *Packing*

The packing must be adequate to avoid mechanical damage during transport, handling and stacking. The materials and pack design must be chosen so as to prevent the development of unintentional electrical conduction, corrosion of the terminals and ingress of moisture.

9 1 2 *Transport et manutention*

Il convient d'éviter au maximum les chocs et les vibrations, ainsi, les caisses ne doivent pas être jetées des chariots, mises brutalement en place ou entassées au risque de surcharger celles qui se trouvent en dessous. Elles doivent être protégées des intempéries.

9 1 3 *Magasinage et rotation des stocks*

Les emplacements de magasinage doivent être propres, frais, secs, ventilés et à l'abri du mauvais temps.

Pour un magasinage normal, la température doit être comprise entre $+10^{\circ}\text{C}$ et $+25^{\circ}\text{C}$, et ne jamais dépasser $+30^{\circ}\text{C}$. Des humidités extrêmes (supérieures à 95% ou inférieures à 40% d'humidité relative) sont préjudiciables pendant des périodes prolongées aux piles et à leur emballage. Il ne faut donc pas emmagasiner les piles à proximité de radiateurs, de chaudières ou en plein soleil.

Bien que la durée de conservation des piles soit satisfaisante à température ambiante, leur conservation est améliorée à des températures plus basses (par exemple dans des chambres froides de -10°C à $+10^{\circ}\text{C}$, ou dans des congélateurs au-dessous de -10°C) à condition de prendre des précautions spéciales. Les piles doivent être enfermées dans des emballages protecteurs spéciaux (par exemple des sacs en plastique scellés ou similaires), elles seront conservées dans ces emballages pendant leur réchauffage jusqu'à la température ambiante afin d'être protégées de toute condensation. Un réchauffage accéléré est préjudiciable.

Les piles qui auront été emmagasinées au froid devront être utilisées aussitôt que possible après leur retour à température ambiante.

Il ne faut jamais laisser en magasin des appareils équipés de piles.

La hauteur de stockage des piles dépend de la solidité des emballages. D'une façon générale, il est recommandé de ne pas dépasser une hauteur de 1,5 m pour des cartons et 3 m pour des caisses en bois.

Les recommandations mentionnées ci-dessus s'appliquent également aux conditions de magasinage pendant les transports prolongés. C'est ainsi que les piles ne doivent pas être embarquées sur bateau à proximité des machines, ni laissées longtemps, en été, dans des conteneurs métalliques non ventilés.

Les piles doivent être expédiées rapidement après leur fabrication, elles seront adressées par rotation aux centres de distribution et, de là, aux utilisateurs. Pour permettre une rotation facile des stocks (première pile entrée, première pile sortie), les emplacements du magasinage et de présentation doivent être bien étudiés et les caisses marquées convenablement.

9 1 4 *Présentation aux points de vente*

Lorsque les piles sont retirées de leurs emballages, il faut prendre soin de leur éviter tout dommage physique et tout contact électrique, par exemple ne pas les mettre pêle-mêle.

Les piles destinées à la vente ne doivent pas être laissées pendant de longues durées dans des vitrines exposées en plein soleil.

Il est nécessaire que le fabricant de piles fournisse au détaillant des renseignements suffisants pour permettre à celui-ci de choisir la pile qui convient à l'application de l'utilisateur. Cela est particulièrement important pour le cas des piles équipant pour la première fois un appareil qui vient d'être acheté.