

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60428

Première édition
First edition
1973-01

Piles étalons

Standard cells



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60428: 1973

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60428

Première édition
First edition
1973-01

Piles étalons

Standard cells

© IEC 1973 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
2.1 Pile étalon saturée	6
2.2 Pile étalon non saturée	6
2.3 Domaine de température de référence	6
2.4 Valeur certifiée de la f.é.m.	8
2.5 Température de certification	8
2.6 Effet d'hystérésis de la température	8
2.7 Dérive de la f.é.m. (par rapport à la valeur certifiée)	8
2.8 Classe de précision	8
2.9 Indice de classe	8
2.10 Domaine de température de fonctionnement	8
2.11 Décharge admissible	8
2.12 Décharge cumulative admissible	8
3. Classification	8
4. Domaine de température de fonctionnement des piles étalons	10
5. Force électromotrice des piles étalons	10
6. Dérive admissible de la f.é.m. pendant un an	12
7. Conditions d'essai relatives à la certification	12
7.1 Conditions générales	12
7.2 Conditions de détermination de la f.é.m.	12
8. Prescriptions relatives aux caractéristiques électriques et mécaniques	14
8.1 Décharge admissible	14
8.2 Résistance interne en courant continu	14
8.3 Résistance d'isolement	16
8.4 Résistance à l'huile minérale	16
8.5 Prescriptions de construction	16
9. Transport et stockage	16
10. Inscriptions et symboles	18
ANNEXE	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
2.1 Saturated standard cell	7
2.2 Unsaturated standard cell	7
2.3 Reference temperature range	7
2.4 Certification value of e.m.f.	9
2.5 Certification temperature	9
2.6 Temperature-hysteresis effect	9
2.7 Deviation of the e.m.f. (with respect to the certified value)	9
2.8 Accuracy class	9
2.9 Class index	9
2.10 Operating temperature range	9
2.11 Permissible discharge	9
2.12 Permissible cumulative discharge	9
3. Classification	9
4. Operating temperature range of standard cells	11
5. E.m.f. of standard cells	11
6. Permissible deviation of e.m.f. over one year	13
7. Test conditions for certification	13
7.1 General conditions	13
7.2 Conditions under which the e.m.f. shall be determined	13
8. Requirements for the electrical and mechanical characteristics	15
8.1 Permissible discharge	15
8.2 Internal d.c. resistance	15
8.3 Insulation resistance	17
8.4 Resistance to mineral oil	17
8.5 Constructional requirements	17
9. Transport and storage	17
10. Markings and symbols	19
APPENDIX	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉTALONS

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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 13B: Appareils de mesure indicateurs, du Comité d'Etudes N° 13 de la CEI: Appareils de mesure.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Vienne en 1969 et à Budapest en 1970. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif, document 13B(Bureau Central)26, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1971. Des modifications, document 13B(Bureau Central)33, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en février 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Portugal
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

STANDARD CELLS

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 13B: Indicating Instruments, of IEC Technical Committee No. 13, Measuring Instruments.

Drafts were discussed at meetings held in Vienna in 1969 and in Budapest in 1970. As a result of this latter meeting, a final draft, document 13B(Central Office)26, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1971. Amendments, document 13B(Central Office)33, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	Portugal
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Hungary	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

PILES ÉTALONS

1. Domaine d'application

- 1.1 La présente recommandation s'applique aux deux espèces suivantes de piles étalons utilisées comme référence de force électromotrice (f.é.m.), notamment:
- les piles étalons saturées;
 - les piles étalons non saturées.
- 1.2 La présente recommandation ne s'applique pas:
- aux piles utilisées comme étalons internationaux ou nationaux de f.é.m.;
 - aux ensembles constitués par une enceinte thermorégularisée contenant une ou plusieurs piles étalons;
 - aux sources de f.é.m. destinées à débiter un courant.

2. Définitions

Les définitions suivantes sont applicables dans la présente recommandation.

2.1 Pile étalon saturée

Pile utilisée comme référence de f.é.m. ayant l'électrode négative en amalgame de cadmium et l'électrode positive en mercure, recouverte d'une pâte de Hg_2SO_4 , et une solution aqueuse saturée de sulfate de cadmium, l'électrolyte restant saturé en cristaux de $3 \text{ CdSO}_4 \cdot 8 \text{ H}_2\text{O}$ dans tout le domaine de température de fonctionnement de la pile.

Note. — Une petite quantité d'acide sulfurique peut être présente dans l'électrolyte pour améliorer la stabilité électrique de la pile.

2.2 Pile étalon non saturée

Pile utilisée comme référence de f.é.m. ayant l'électrode négative en amalgame de cadmium et l'électrode positive en mercure, recouverte d'une pâte de Hg_2SO_4 , et une solution aqueuse non saturée de sulfate de cadmium, l'électrolyte restant non saturé dans tout le domaine de température de fonctionnement de la pile.

Notes 1. — Une petite quantité d'acide sulfurique peut être présente dans l'électrolyte pour améliorer la stabilité électrique de la pile.

2. — A la limite inférieure de ce domaine, la saturation de l'électrolyte peut se produire.

2.3 Domaine de température de référence

- 2.3.1 *Pour les piles étalons saturées:* le domaine de température indiqué par le constructeur, dans lequel l'écart entre la valeur mesurée de la f.é.m. et la valeur de la f.é.m. résultant de l'application de la formule indiquée au paragraphe 5.3 ne dépasse pas 50 % de la valeur correspondant à l'indice de classe.
- 2.3.2. *Pour les piles étalons non saturées:* le domaine de température indiqué par le constructeur, dans lequel l'écart entre la valeur mesurée de la f.é.m. et la valeur de la f.é.m. à la température de certification ne dépasse pas 50 % de la valeur correspondant à l'indice de classe.

STANDARD CELLS

1. Scope

1.1 This recommendation applies to the following two types of standard cells used as electromotive force (e.m.f.) references, viz.:

- saturated standard cells;
- unsaturated standard cells.

1.2 This recommendation does not apply to:

- cells used as international or national standards of e.m.f.;
- assemblies consisting of a temperature-controlled enclosure containing one or more standard cells;
- sources of e.m.f. intended to supply a current.

2. Definitions

For the purposes of this recommendation, the following definitions apply.

2.1 *Saturated standard cell*

A cell used as an e.m.f. reference, having the negative electrode of cadmium amalgam and the positive one of mercury covered with a paste of Hg_2SO_4 and a saturated aqueous solution of cadmium sulphate, the electrolyte remaining saturated throughout the operating temperature range of the cell by the presence of crystals of $3 \text{ CdSO}_4 \cdot 8 \text{ H}_2\text{O}$.

Note. — A small amount of sulphuric acid may be present in the electrolyte to improve the electrical stability of the cell.

2.2 *Unsaturated standard cell*

A cell used as an e.m.f. reference, having the negative electrode of cadmium amalgam and the positive one of mercury covered with a paste of Hg_2SO_4 and an unsaturated aqueous solution of cadmium sulphate, the electrolyte remaining unsaturated throughout the operating temperature range of the cell.

Notes 1. — A small amount of sulphuric acid may be present in the electrolyte to improve the electrical stability of the cell.

2. — At the lower limit of this range, the electrolyte may become saturated.

2.3 *Reference temperature range*

2.3.1 *For saturated standard cells:* that temperature range stated by the manufacturer within which the difference between the measured e.m.f. and the e.m.f. predicted by the formula given in Sub-clause 5.3 does not exceed 50% of the value corresponding to the class index.

2.3.2 *For unsaturated standard cells:* that temperature range stated by the manufacturer within which the difference between the measured e.m.f. and the e.m.f. at the certification temperature does not exceed 50% of the value corresponding to the class index.