

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60477

Première édition
First edition
1974-01

Résistances de laboratoire à courant continu

Laboratory d.c. resistors



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60477: 1974

Numéros des publications

Depuis le 1er 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**

60477

Première édition
First edition
1974-01

Résistances de laboratoire à courant continu

Laboratory d.c. resistors

© IEC 1974 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Terminologie	6
2.1 Termes généraux	6
2.2 Valeurs caractéristiques	8
2.3 Grandeurs d'influence, conditions de référence et domaine nominal d'utilisation	8
2.4 Erreurs et variations	10
2.5 Précision, classe de précision, indice de classe	10
3. Classification	10
4. Limites de l'erreur intrinsèque	12
5. Conditions pour la détermination des erreurs intrinsèques	14
6. Variations admissibles	14
6.1 Limites de variation	14
6.2 Conditions pour la détermination des variations	16
6.3 Influence de l'échauffement propre (puissance dissipée)	16
6.4 Influence de la position	18
7. Autres prescriptions électriques et mécaniques	18
7.1 Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité	18
7.2 Résistance d'isolement	18
7.3 Conditions de transport, de stockage et d'utilisation	18
7.4 Point de connexion	18
7.5 Dispositions particulières pour faciliter la mesure de la température	18
8. Inscriptions et symboles	20

ANNEXE

A1 — Effet thermo-électrique	26
A2 — Domaine de référence et domaine nominal d'utilisation	26
A3 — Exemple de marquage d'une résistance simple	28
A4 — Exemple de marquage d'une résistance à cinq décades	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
2.1 General terms	7
2.2 Characteristic values	9
2.3 Influence quantities, reference conditions, nominal range of use	9
2.4 Errors and variations	11
2.5 Accuracy, accuracy class, class index	11
3. Classification	11
4. Limits of intrinsic error	13
5. Conditions for the determination of intrinsic errors	15
6. Permissible variations	15
6.1 Limits of variation	15
6.2 Conditions for the determination of the variations	17
6.3 Influence of self-heating (power dissipation)	17
6.4 Influence of position	19
7. Further electrical and mechanical requirements	19
7.1 Voltage tests and other safety requirements	19
7.2 Insulation resistance	19
7.3 Conditions of transport, storage and use	19
7.4 Point of connection	19
7.5 Provision of temperature measuring facilities	19
8. Markings and symbols	21

APPENDIX

A1 — Thermoelectric effects	27
A2 — Reference range and nominal range of use	27
A3 — Example of marking for a single resistor	29
A4 — Example of marking for a five-decade resistor	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSISTANCES DE LABORATOIRE À COURANT CONTINU

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 Budapest en 1970 et à Stresa en 1971. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif, document 13B(Bureau Central)38, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1972.

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

Afrique du Sud	Finlande
(République d')	France
Allemagne	Hongrie
Argentine	Israël
Australie	Japon
Autriche	Portugal
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Turquie
Egypte	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LABORATORY D.C. RESISTORS

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 the meetings held in Budapest in 1970 and in Stresa in 1971. As a result of this latter meeting, a final draft, document 13B(Central Office)38, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Hungary
Australia	Israel
Austria	Japan
Belgium	Portugal
Canada	South Africa
Denmark	(Republic of)
Egypt	Sweden
Finland	Turkey
France	United Kingdom
Germany	Yugoslavia

RÉSISTANCES DE LABORATOIRE À COURANT CONTINU

1. Domaine d'application

1.1 La présente recommandation s'applique aux résistances de laboratoire destinées à être utilisées en courant continu (désignées par la suite par « résistances »), comprenant des résistances, simples ou multiples, des classes de précision 0,0005 ... 0,2 (5 ppM ... 2 000 ppM) et des résistances à décades de précision 0,0005 ... 5 (5 ppM ... 50 000 ppM).

1.2 La présente recommandation n'est pas applicable aux :

- résistances destinées à être utilisées seulement comme composants, branchées de façon permanente dans des circuits,
- résistances utilisées en courant alternatif ou en courant impulsionnel,
- résistances additionnelles et shunts qui sont considérés comme accessoires des appareils de mesure électriques par les publications correspondantes de la CEI.

Note. — A titre d'exemple :

Publication 51: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.

Publication 258: Appareils de mesure électriques enregistreurs à action directe et leurs accessoires.

2. Terminologie

2.1 Termes généraux

2.1.1 Point de connexion

Borne unique pour le courant et la tension, ou paire de bornes distinctes, l'une pour le courant, l'autre pour la tension.

2.1.2 Résistance simple

Élément qui fournit une valeur de résistance définie entre des points de connexion déterminés.

2.1.3 Résistance multiple

Ensemble comprenant plusieurs résistances accessibles soit individuellement, soit par combinaison entre elles et qui fournit des valeurs de résistances définies entre des points de connexion déterminés.

2.1.4 Résistance étalon

Résistance simple ou multiple destinée à servir de référence de mesure.

2.1.5 Résistance à décade

Résistance multiple qui permet généralement d'obtenir, à l'aide d'un dispositif de commutation, une combinaison de valeurs de résistances croissant par échelon constant; chaque échelon correspondant à une valeur décimale de résistance (par exemple : 0,1 Ω ou 1 Ω ou 10 Ω ...).

Note. — Généralement une résistance à décade permet le choix entre 10, 11 ou 12 valeurs de résistance (y compris la valeur zéro).

2.1.6 Résistance à décades multiples

Résistance multiple, comprenant plusieurs résistances à décade généralement montées en série.

2.1.7 Ecran de protection contre les courants de fuite

Ecran conducteur destiné à conduire les courants de fuite à la terre ou à un point déterminé afin que ces courants ne traversent pas la résistance ou d'autres éléments du circuit de mesure.

2.1.8 Ecran électrostatique

Enveloppe constituée par une feuille de métal, un grillage métallique à mailles serrées ou un revêtement conducteur destiné à protéger l'espace enclos contre les effets électrostatiques d'origine extérieure.

LABORATORY D.C. RESISTORS

1. Scope

1.1 This recommendation applies to resistors intended for use as laboratory d.c. resistors (hereinafter referred to as “resistors”) comprising single or multiple resistors of accuracy Classes 0.0005 ... 0.2 (5 ppM ... 2000 ppM) and single or multi-decade resistors of accuracy Classes 0.0005 ... 5 (5 ppM ... 50 000 ppM).

1.2 This recommendation does not apply to:

- resistors which are intended for use solely as permanent mounted circuit components,
- resistors used on alternating current or on pulsed currents,
- series resistors and shunts which are considered as accessories of electrical measuring instruments in the relevant IEC publications.

Note. — Examples are the following publications:

Publication 51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.

Publication 258: Direct Recording Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.

2. Definitions

2.1 General terms

2.1.1 Point of connection

A single terminal for both current and potential or a pair of terminals, one each for current and for potential.

2.1.2 Single resistor

A device which provides a single definite resistance value between certain points of connection.

2.1.3 Multiple resistor

An assembly comprising a number of resistors which are accessible either singly or in combination and which provides definite resistance values between certain points of connection.

2.1.4 Measurement standard resistor

A single or multiple resistor intended for reference measurement purposes.

2.1.5 Resistance decade

A multiple resistor which, by means of a switching device, generally allows the selection of a combination of resistance values rising in equal steps, each step corresponding to an increment of a decadic resistance value (e.g. 0.1 Ω or 1 Ω or 10 Ω ...).

Note. — A resistance decade generally allows a selection of 10, 11 or 12 resistance values (including zero).

2.1.6 Multi-decade resistor

A multiple resistor comprising a number of resistance decades which are generally connected in series.

2.1.7 Leakage current screen

A path which conducts leakage currents to earth or to a fixed point so that they do not pass through the resistor or other parts of the measuring circuit.

2.1.8 Electrostatic screen

A covering in the form of metal foil, fine mesh wire netting or conductive coating intended to protect the enclosed space from external electrostatic effects.

2.2 Valeurs caractéristiques

2.2.1 Valeur nominale

Valeur servant à désigner une résistance simple ou une combinaison donnée d'une résistance multiple.

2.2.2 Valeur conventionnellement vraie

Valeur obtenue dans des conditions d'essai spécifiées et à un moment précisé. Pour une résistance multiple munie d'un dispositif de commutation comportant une position zéro, la valeur conventionnellement vraie pour une position donnée des commutateurs est la valeur obtenue pour cette position moins la résistance résiduelle conventionnellement vraie (voir paragraphe 2.2.5.2).

Note. — Etant donné que la valeur vraie ne peut pas être déterminée par une mesure, une valeur rapportée à des étalons nationaux ou à des étalons choisis d'un commun accord par le fabricant et l'utilisateur et dont l'incertitude est précisée, est utilisée à la place de la valeur vraie. Cette valeur, désignée comme valeur conventionnellement vraie, peut être déterminée en appliquant, s'il y a lieu, de faibles corrections compte tenu des variations connues, dues aux grandeurs d'influence.

2.2.3 Valeur certifiée

Valeur conventionnellement vraie, avec indication de son incertitude de mesurage, à la date à laquelle elle est consignée dans un document joint.

2.2.4 Valeur conventionnelle

Valeur à laquelle sont rapportées les erreurs d'une résistance pour définir sa précision. La valeur conventionnelle correspond à :

- la valeur affichée pour une résistance à décade,
- la valeur certifiée pour une résistance simple ou une résistance multiple des classes 0,0005 ... 0,01 (5 ppM ... 100 ppM),
- la valeur nominale pour une résistance simple ou une résistance multiple des classes de précision 0,02 ... 5 (200 ppM ... 50 000 ppM).

2.2.5 Résistance résiduelle

Valeur de la résistance mesurée entre les points de connexion d'une résistance multiple ayant un dispositif de commutateur à position de zéro lorsque tous les organes de commutation sont mis sur la position zéro.

2.2.5.1 Résistance résiduelle nominale

Valeur arrondie qui indique la résistance résiduelle.

2.2.5.2 Résistance résiduelle conventionnellement vraie

Valeur de la résistance résiduelle mesurée dans des conditions spécifiées et à un moment précisé.

2.3 Grandeurs d'influence, conditions de référence et domaine nominal d'utilisation

2.3.1 Grandeur d'influence

Grandeur susceptible de provoquer une variation indésirable de la valeur d'une résistance.

Note. — Généralement, il s'agit des grandeurs telles que la température ambiante, l'humidité, la position et la puissance dissipée. Ces grandeurs ont des domaines de référence et des domaines nominaux d'utilisation qui sont donnés dans les tableaux respectifs.

2.3.2 Valeurs limites d'une grandeur d'influence

Valeurs extrêmes que peut prendre une grandeur d'influence sans que la résistance soit endommagée ou subisse une altération permanente telle qu'elle ne puisse plus satisfaire aux prescriptions de sa classe de précision, par exemple, la puissance dissipée maximale admissible (voir paragraphe 6.3.2).

2.3.3 Conditions de référence

Conditions spécifiées dans lesquelles la résistance satisfait aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques. Pour chacune des grandeurs d'influence, ces conditions peuvent être définies, soit par une valeur de référence, soit par un domaine de référence.

2.3.3.1 Valeur de référence

Valeur unique d'une grandeur d'influence pour laquelle (avec les tolérances indiquées à l'article 5), la résistance satisfait aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques.