

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60564

Première édition
First edition
1977-01

Ponts à courant continu pour mesure de résistance

D.C. bridges for measuring resistance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60564: 1977

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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**

60564

Première édition
First edition
1977-01

Ponts à courant continu pour mesure de résistance

D.C. bridges for measuring resistance

© IEC 1977 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

P

*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
3. Classification	14
4. Stabilité	14
5. Limites admissibles de l'erreur intrinsèque	14
6. Conditions pour la détermination des erreurs intrinsèques	16
7. Variations admissibles	18
8. Prescriptions électriques et mécaniques supplémentaires	20
9. Informations, inscriptions et symboles	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Terms and definitions	7
3. Classification	15
4. Stability	15
5. Permissible limits of intrinsic error	15
6. Conditions for the determination of intrinsic errors.	17
7. Permissible variations	19
8. Additional electrical and mechanical requirements	21
9. Information, markings and symbols	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PONTS À COURANT CONTINU POUR MESURE DE RÉSISTANCE

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 norme a été établie par le Sous-Comité 13B: Equipement de mesure électrique, du Comité d'Etudes N° 13 de la CEI: Mesures électriques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Toronto en 1972 et à Bucarest en 1974. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 13B(Bureau Central)49, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1975.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Argentine	Pologne
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Turquie
Hongrie	Yougoslavie
Israël	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications n°s 27: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.
51: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.
160: Conditions atmosphériques normales pour les essais et les mesures.
414: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

D.C. BRIDGES FOR MEASURING RESISTANCE

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 standard has been prepared by Sub-Committee 13B, Electrical Measuring Equipment, of IEC Technical Committee No. 13, Electrical Measurements.

Drafts were discussed at the meetings held in Toronto in 1972 and in Bucharest in 1974. As a result of this latter meeting, the draft, Document 13B(Central Office)49, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Poland
Austria	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia
Japan	

Other IEC publications quoted in this standard:

- | | | |
|------------------|------|--|
| Publication Nos. | 27: | Letter Symbols to be Used in Electrical Technology. |
| | 51: | Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and their Accessories. |
| | 160: | Standard Atmospheric Conditions for Test Purposes. |
| | 414: | Safety Requirements for Indicating and Recording Electrical Measuring Instruments and their Accessories. |
-

PONTS À COURANT CONTINU POUR MESURE DE RÉSISTANCE

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux ponts à courant continu pour mesure de résistance. Elle s'applique également aux équipements auxiliaires lorsqu'ils sont incorporés dans ces ponts.

La présente norme ne s'applique ni aux ponts comparateurs*, ni aux ponts à équilibrage automatique, ni aux ponts à déviation pour lesquels une partie de la grandeur mesurée est lue sur le cadran de l'appareil détecteur de zéro, ni aux équipements auxiliaires non incorporés associés aux ponts.

2. Terminologie

Pour la présente norme, les définitions ci-après sont applicables:

2.1 Pont à courant continu pour mesure de résistance (en abrégé dans ce qui suit «pont»)

Réseau de résistances comprenant au moins trois bras et formant avec la résistance à mesurer un réseau en pont; une source à courant continu et un détecteur de zéro sont également nécessaires à son fonctionnement et peuvent être incorporés ou non. A l'équilibre, il existe une relation calculable entre les valeurs des résistances.

Note. — Un pont à courant continu pour mesure de résistance peut être destiné à mesurer des résistances à deux bornes ou des résistances à quatre bornes, comportant ou non un écran (circuit) de protection contre les courants de fuite; il sera appelé respectivement pont à deux bornes ou pont à quatre bornes avec ou sans écran (circuit) de protection contre les courants de fuite.

2.2 Résistance en essai

Résistance dont la valeur est à mesurer.

2.3 Résistance à deux bornes

Résistance ayant une borne commune de courant et de potentiel à chaque extrémité.

2.4 Résistance à quatre bornes

Résistance ayant deux bornes à chaque extrémité, dont l'une sert à l'amenée de courant et l'autre à la prise de potentiel.

Note. — La valeur de la résistance est, par définition, le quotient de la différence de potentiel entre les deux bornes de potentiel par le courant traversant les bornes de courant, en supposant que le courant prélevé aux bornes de potentiel soit nul.

* On désigne par pont comparateur un dispositif destiné à la comparaison de deux résistances, par exemple un jeu de deux bras de rapport réglable.

D.C. BRIDGES FOR MEASURING RESISTANCE

1. Scope

This standard applies to d.c. bridges for measuring resistance. It also applies to auxiliary equipment which is a built-in part of the bridge.

This standard does not apply to bridge comparators*, nor to self-balancing bridges nor to those which employ graduations on the null detector to obtain a part of the indicated value, nor to external auxiliary equipment used with the bridge.

2. Terms and definitions

For the purposes of this standard, the following definitions apply:

2.1 *D.C. bridge for measuring resistance (hereinafter designated "bridge")*

The assembly of at least three resistance arms which, together with a test resistor, forms a bridge network; a source of direct current and a null detector are also required for its operation: these may or may not be built-in. At balance, there exists a calculable relationship between the resistance values of the resistors.

Note. — A d.c. bridge for measuring resistance may be intended to measure two-terminal or four-terminal resistors each with or without a leakage current screen (circuit): it will be termed accordingly a two-terminal bridge or a four-terminal bridge with or without provision for a leakage current screen (circuit).

2.2 *Test resistor*

The resistor whose resistance value is to be measured.

2.3 *Two-terminal resistor*

A resistor having a single combined current-potential terminal at each end.

2.4 *Four-terminal resistor*

A resistor having two terminals at each end, one for connection into a current-carrying circuit and one for connection to a potential measuring circuit.

Note. — The value of the resistance is defined as the quotient of the potential difference between the two potential terminals to the current entering and leaving the current terminals, provided that no current is drawn from the potential terminals.

* A bridge comparator is a device intended to compare two resistors, e.g. a two-arm adjustable ratio set.

2.5 Résistance avec écran (circuit) de protection contre les courants de fuite

Résistance munie d'un écran (circuit) de protection contre les courants de fuite relié à une borne séparée, souvent nommée «borne de garde».

Note. — Une résistance avec écran (circuit) de protection contre les courants de fuite peut être représentée par un réseau en triangle composé de trois résistances reliant les bornes principales et la borne de garde deux à deux. La résistance disposée entre les deux bornes principales est la résistance principale dont la valeur est à mesurer. Les deux autres résistances du réseau en triangle sont généralement des résistances d'isolement (de fuite) qui, dans le cas d'une résistance principale très élevée, peuvent être du même ordre ou plus petites que celle-ci. La résistance principale peut se présenter comme une résistance à deux bornes ou comme une résistance à quatre bornes.

2.6 Résistance à décade

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

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

2.7 Commutateur d'étendue de mesure (appelé aussi commutateur de calibre)

Commutateur ou dispositif équivalent permettant de multiplier l'étendue de mesure par un facteur (par exemple 0,1) appelé «facteur d'étendue de mesure» ou «facteur de calibre».

2.8 Cadres de mesure

Cadres permettant d'obtenir la valeur de la grandeur mesurée en tenant compte, s'il y a lieu, du facteur de calibre.

2.9 Résistance de prise de potentiel

Dans le cas d'un pont à quatre bornes, somme de la résistance du conducteur reliant une borne de potentiel du pont à la borne de potentiel correspondante de la résistance en essai et de la résistance du conducteur de prise de potentiel interne de la résistance en essai.

2.10 Résistance d'amenée de courant

Dans le cas d'un pont à quatre bornes, somme de la résistance du conducteur reliant une borne de courant du pont à la borne de courant correspondante de la résistance en essai et de la résistance du conducteur d'amenée de courant interne de la résistance en essai.

2.11 Équipement auxiliaire

Équipement additionnel, incorporé ou non dans le pont, indispensable pour permettre au pont de fonctionner dans les conditions de précision et de sécurité spécifiées.

2.12 Taux d'ondulation

Le taux d'ondulation d'une source d'alimentation en courant continu, exprimé en pourcentage de la valeur moyenne de la tension (du courant) est :

$$\frac{\text{valeur efficace de la composante alternative de la tension (du courant)}}{\text{valeur moyenne de la tension (du courant)}} \times 100$$

2.5 Resistor with leakage current screen (circuit)

A resistor having a leakage current screen (circuit) connected to a separate terminal, which is often called the “guard terminal”.

Note. — A resistor with leakage current screen (circuit) may be represented as a delta network consisting of an equivalent value of resistance connected between each pair of terminals. Of these three resistances, the resistance between the two main terminals is the main equivalent resistance which is intended to be measured. The other two resistances of the delta network are usually insulation (leakage) resistances which, for very high values of the main equivalent resistance, may be of the same order or smaller than it. The main equivalent resistance may appear either as a two-terminal resistor or as a four-terminal resistor.

2.6 Resistance decade

A multiple resistor which, usually by means of a switching device, allows the selection of a combination of resistance values rising in equal steps, each step corresponding to an increment of a decadic resistance value such as, for example, $0.1\ \Omega$, $1\ \Omega$ or $10\ \Omega$.

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

2.7 Range-changing device

A switch or similar device whereby the effective range may be multiplied by a factor (e.g. 0.1) which is known as the “range factor” or “range multiplier”.

2.8 Measuring dials

The dials from which, taking into account the setting of the range-changing device(s), if any, the value of the test resistor is determined.

2.9 Connecting resistance (potential)

For a four-terminal bridge, the resistance of the conductor connecting a potential terminal of the bridge to the corresponding potential terminal of the test resistor, plus the resistance of the potential conductor inside the test resistor.

2.10 Link resistance (current)

For a four-terminal bridge, the resistance of the conductor connecting a current terminal of the bridge to the corresponding current terminal of the test resistor, plus the resistance of the current conductor inside the test resistor.

2.11 Auxiliary equipment

Additional equipment, which is or is not an integral part of the bridge, necessary to enable the bridge to operate accurately and safely as specified.

2.12 Ripple content

The ripple content of a d.c. supply, expressed as a percentage of the mean value of the supply is:

$$\frac{\text{r.m.s. value of the fluctuating component}}{\text{mean value of the supply}} \times 100$$