

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 393-1A
1977

Premier complément à la Publication 393-1 (1973)

Potentiomètres

Première partie : Définitions et méthodes d'essai

First supplement to Publication 393-1 (1973)

Potentiometers

Part 1 : Terms and methods of test



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, 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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres 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 autres 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to page 3 of the cover, which lists other 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 393-1A

1977

Premier complément à la Publication 393-1 (1973)

Potentiomètres

Première partie : Définitions et méthodes d'essai

First supplement to Publication 393-1 (1973)

Potentiometers

Part 1 : Terms and methods of test



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Premier complément à la Publication 393-1 (1973)

POTENTIOMÈTRES

Première partie : Définitions et méthodes d'essai

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 Comité d'Etudes N° 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Prague en 1967, à Washington en 1970, à Milan en 1973 et à Bucarest en 1974. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 40(Bureau Central)376, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en octobre 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication du document 40(Bureau Central)376:

Allemagne	Italie
Australie	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Egypte	Roumanie
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Hongrie	Yougoslavie

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Bucarest en 1974. A la suite de cette réunion, un projet, document 40(Bureau Central)368, fut soumis aux Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication du document 40(Bureau Central)368:

Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Roumanie
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publication N° 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique:
68-2-27: Essai Ea: Chocs;
68-2-29: Essai Eb: Secousses.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

First supplement to Publication 393-1 (1973)

POTENTIOMETERS

Part 1: Terms and methods of test

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 IEC Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

Drafts were discussed at the meetings held in Prague in 1967, in Washington in 1970, in Milan in 1973 and in Bucharest in 1974. As a result of this latter meeting, document 40(Central Office)376 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication of document 40(Central Office)376:

Australia
Belgium
Denmark
Egypt
Finland
France
Germany
Hungary
Italy
Netherlands

Norway
Poland
Romania
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United States of America
Yugoslavia

A draft was discussed at the meeting held in Bucharest in 1974. As a result of this meeting, document 40(Central Office)368 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication of document 40(Central Office)368:

Australia
Belgium
Denmark
Finland
France
Germany
Italy
Netherlands
Norway

Poland
Romania
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United States of America
Yugoslavia

Other IEC publications quoted in this standard:

Publication Nos. 68: Basic Environmental Testing Procedures:
68-2-27: Test Ea: Shock;
68-2-29: Test Eb: Bump.

Page 2

SOMMAIRE

Dans le sommaire, supprimer le texte suivant :

ANNEXE B — Circuit de mesure du bruit 74

Après 6.31, ajouter le texte suivant :

6.32 Chocs 66

Page 32

6.14 Bruit en rotation

Remplacer le texte actuel par :

Pour la mesure du bruit en rotation des potentiomètres l'une des méthodes suivantes est utilisée:

Méthode A: dans le cas où le courant traversant le curseur (I_b) est très faible comparativement au courant traversant l'élément résistant.

Méthode C: dans tous les autres cas.

La spécification applicable doit indiquer, en fonction du type de potentiomètre concerné, quelle méthode doit être utilisée.

Note. — Cette modification supprime la méthode B.

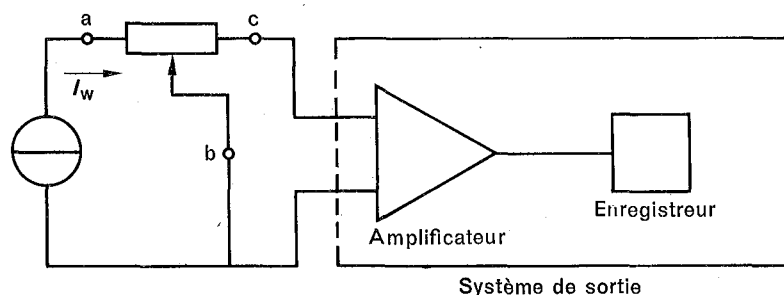
6.14.1 Méthode A

- Une tension continue de 20 V, fournie par une source de résistance interne égale à 1 000 ohms, est appliquée entre les sorties a et c du potentiomètre. Le contact mobile est manœuvré sur l'étendue de la course mécanique à l'exclusion du commutateur, dans un sens puis dans l'autre à la cadence de 10 à 17 cycles complets par minute.
- La tension de bruit entre les sorties a et b (ou entre b et c s'il y a lieu) ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la spécification particulière.

La tension de bruit est mesurée à l'aide d'un appareil d'essai tel que le décrit l'annexe A.

6.14.2 Méthode C

Un circuit correspondant au schéma de principe suivant est utilisé:



Page 3

CONTENTS

In the contents, delete the following:

APPENDIX B — Noise measuring circuit 75

After 6.31, add the following text:

6.32 Shock 67

Page 33

6.14 Rotational noise

Replace the existing text by:

For measurement of rotational noise of potentiometers one of the following methods shall be used:

Method A: in cases when the current through the moving contact (I_b) is very low compared to the current passing through the resistive element.

Method C: in all other cases.

The relevant specification shall state, depending on the type of potentiometer concerned, which method is to be used.

Note. — This amendment deletes Method B.

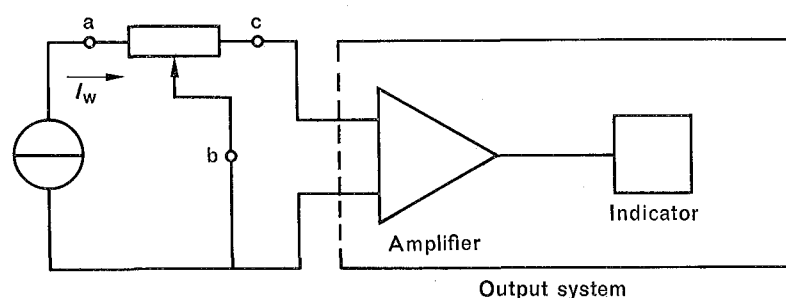
6.14.1 Method A

- a) A direct voltage of 20 V, with a source resistance of 1 000 ohms, shall be applied to the end terminations a and c of the potentiometer. The moving contact shall be operated through the angle of total mechanical rotation, excluding the switch, in one direction and back, at 10 to 17 complete cycles per minute.
- b) The noise output between terminations a and b (or between b and c where appropriate) shall not exceed that specified in the detail specification.

The noise output shall be measured on a test set such as is described in Appendix A.

6.14.2 Method C

A test circuit with the following block diagram shall be used:



6.14.2.1 Caractéristiques du circuit d'essai

Courant I_b

Un courant constant, I_b , est appliqué au potentiomètre à travers les bornes a et b. La valeur de ce courant est choisie, sur la base de la valeur de la résistance nominale (R), dans le tableau suivant:

R		I_b
$\geq 2,2 \text{ M}\Omega$		0,01 mA
$\geq 100 \text{ k}\Omega$	$< 2,2 \text{ M}\Omega$	0,05 mA
$\geq 10 \text{ k}\Omega$	$< 100 \text{ k}\Omega$	0,1 mA
$\geq 1 \text{ k}\Omega$	$< 10 \text{ k}\Omega$	1 mA
$\geq 100 \Omega$	$< 1 \text{ k}\Omega$	10 mA
	$< 100 \Omega$	50 mA

Les valeurs de I_b prescrites par le tableau ci-dessus sont applicables à condition de ne pas dépasser le courant de curseur limite et sous réserve que la puissance dissipée par l'élément résistant ne dépasse pas la puissance nominale.

Bande passante du système de sortie

Bande passante à 3 dB pour potentiomètres bobinés et non bobinés:

90 Hz à 50 kHz

Atténuation: 6 dB par octave en dehors de la bande passante.

Impédance d'entrée du « système de sortie »

Si l'on considère cette impédance équivalente à une résistance R_{eq} ayant en parallèle une capacité C_{eq} , il est nécessaire que:

$$R_{eq} \geq 10 R$$

$$C_{eq} \leq 33 \text{ pF}$$

6.14.2.2 Conditions d'essai

Sauf indication contraire de la spécification particulière, 6 cycles sont effectués; la vitesse d'exécution étant d'un cycle en 30 ± 5 s.

Dans le cas de potentiomètres multitours, cette vitesse ne doit pas dépasser 3 tours de l'axe de commande par seconde.

Les mesures de variation de la résistance de contact sont effectuées lors de l'exécution des 3 derniers cycles.

Note. — Un cycle est un passage du curseur aller et retour sur 90% de la résistance utile.

6.14.2.3 Représentation de la variation de résistance de contact (V.R.C.)

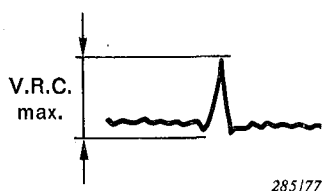


FIG. 1

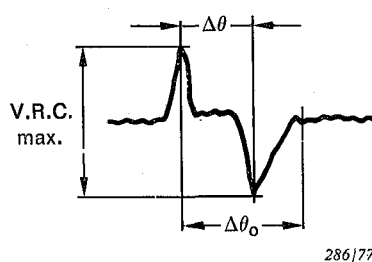


FIG. 2

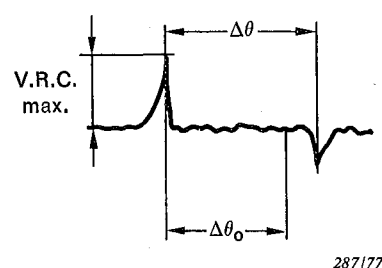


FIG. 3

6.14.2.1 Test circuit conditions

Current I_b

A constant current I_b shall be supplied to the potentiometer terminations a and b. The value of the current shall, on the basis of the rated resistance (R) of the potentiometer, be selected from the following table:

R		I_b
$\geq 2.2 \text{ M}\Omega$		0.01 mA
$\geq 100 \text{ k}\Omega$	$< 2.2 \text{ M}\Omega$	0.05 mA
$\geq 10 \text{ k}\Omega$	$< 100 \text{ k}\Omega$	0.1 mA
$\geq 1 \text{ k}\Omega$	$< 10 \text{ k}\Omega$	1 mA
$\geq 100 \Omega$	$< 1 \text{ k}\Omega$	10 mA
	$< 100 \Omega$	50 mA

The values of I_b specified in the above table are applicable, provided the limiting current for the moving contact is not exceeded and the dissipation power through the resistive element does not exceed the rated power.

Bandwidth of the output system

The bandwidth at 3 dB for wirewound and non-wirewound potentiometers shall be:

90 Hz to 50 kHz

The attenuation shall be 6 dB per octave outside the bandwidth.

Input impedance of the "output system"

If the input impedance is considered to be equivalent to a resistance R_{eq} with a capacitance C_{eq} in parallel, it is required that:

$$\begin{aligned} R_{eq} &\geq 10 R \\ C_{eq} &\leq 33 \text{ pF} \end{aligned}$$

6.14.2.2 Test conditions

Unless otherwise specified in the detail specification, the moving contact shall be operated for a total of 6 cycles, the speed of operation being $1 \text{ cycle per } 30 \pm 5 \text{ s}$.

For multiturn potentiometers, this speed shall be limited to a maximum of 3 turns of the shaft per second.

The measurement of the contact resistance variation shall be made during the execution of the last 3 cycles.

Note. — A cycle is one traverse of the resistive element in both directions through 90% of the effective resistance.

6.14.2.3 Contact resistance variation patterns (C.R.V.)

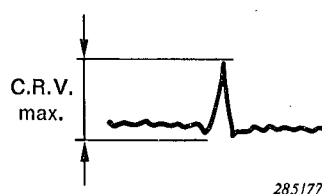


FIG. 1

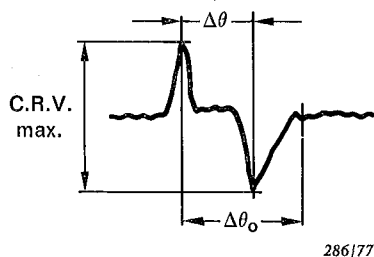


Fig. 2

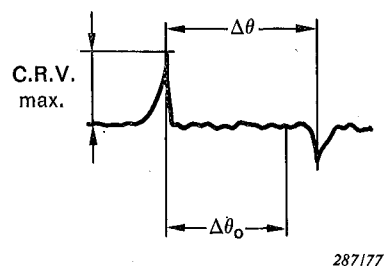


FIG. 3

Les trois figures ci-dessus représentent des variations typiques de la résistance de contact. En abscisses (X) est portée la valeur θ correspondant à la position du curseur et en ordonnée (Y) la valeur de la résistance de contact enregistrée au point θ .

La course différentielle $\Delta \theta_0$ est définie comme une portion quelconque de la course mécanique nominale sur l'étendue de laquelle on mesure la variation de résistance de contact de manière à distinguer le cas de la figure 2 de celui de la figure 3.

$\Delta \theta < \Delta \theta_0$ figure 2

$\Delta \theta \geq \Delta \theta_0$ figure 3

La spécification particulière précisera si nécessaire la valeur de course différentielle $\Delta \theta_0$.

Note. — V.R.C. s'exprime en pourcentage de la résistance nominale du potentiomètre essayé.
 $\Delta \theta_0$ s'exprime en pourcentage de la course mécanique nominale.

6.14.2.4 Le bruit en rotation mesuré entre les sorties a et b (ou entre b et c s'il y a lieu) ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la spécification particulière.

Page 44

Remplacer le présent paragraphe 6.25 par :

6.25 Secousses

6.25.1 Mesures initiales

La résistance entre les sorties a et c est mesurée conformément au paragraphe 6.3.

6.25.2 Epreuve

Les potentiomètres sont soumis à l'essai Eb de la Publication 68-2-29 (1968) de la CEI avec le degré de sévérité approprié.

La spécification applicable doit indiquer le degré de sévérité et la ou les températures auxquelles l'essai doit être effectué ainsi que la méthode de fixation à employer.

6.25.3 Contrôle, mesures et exigences finales

Les potentiomètres doivent être examinés visuellement. Ils ne doivent pas présenter de dommage visible.

La résistance entre les sorties a et c est mesurée et sa différence avec celle mesurée en 6.25.1 ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la spécification applicable.

Page 66

Ajouter le paragraphe suivant :

6.32 Chocs

6.32.1 Mesures initiales et préconditionnement

La résistance entre les sorties a et c est mesurée conformément au paragraphe 6.3.

The above three figures represent typical C.R.V. patterns. The value θ corresponding to the position of the moving contact is plotted in X and the value of the contact resistance at point θ is plotted in Y.

The travel increment $\Delta \theta_0$ is defined as any part of the rated total mechanical travel used for the measurement of contact resistance variation in order to distinguish Figure 2 from Figure 3.

$\Delta \theta < \Delta \theta_0$ Figure 2

$\Delta \theta \geq \Delta \theta_0$ Figure 3

If necessary, the detail specification shall specify the value of the travel increment $\Delta \theta_0$.

Note. — C.R.V. shall be expressed in percentage of the “rated resistance” of the potentiometer under test.
 $\Delta \theta_0$ shall be expressed as a percentage of the rated total mechanical travel.

6.14.2.4 The rotational noise measured between the terminations a and b (or between b and c where appropriate) shall not exceed the limits specified in the detail specification.

Page 45

Replace the present Sub-clause 6.25 by:

6.25 Bump

6.25.1 Initial measurement

The resistance between terminations a and c shall be measured as specified in Sub-clause 6.3.

6.25.2 Test

The potentiometers shall be subjected to Test Eb of IEC Publication 68-2-29 (1968) using the appropriate degree of severity.

The relevant specification shall state the degree of severity and the temperature(s) at which the test shall be performed and the method of mounting to be used.

6.25.3 Final inspection, measurements and requirements

The potentiometers shall be visually examined. There shall be no visible damage.

The resistance between terminations a and c shall be measured and the change of resistance compared with that measured in Sub-clause 6.25.1 shall not exceed that specified in the relevant specification.

Page 67

Add the following Sub-clause:

6.32 Shock

6.32.1 Initial measurements and preconditioning

The resistance between terminations a and c shall be measured as specified in Sub-clause 6.3.