STD.IEC 60523-ENGL 1975 ■ 4844891 0662439 977 ■

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60523

1975

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1997-10

Amendement 2

Potentiomètres à courant continu

Amendment 2

Direct-current potentiometers

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 C

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 85 de la CEI: Appareillage de mesure des grandeurs électromagnétiques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/168/FDIS	85/179/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 18

7.1 Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité

Remplacer le texte existant par ce qui suit:

Les prescriptions relatives à l'épreuve de rigidité diélectrique et aux autres mesures de sécurité sont incluses dans la CEI 61010-1 *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales* (1990), à laquelle on doit se référer.

Page 20

8.1 Informations

Supprimer le point l).

Ajouter, en 8.1.2, les nouveaux points suivants:

p) Catégorie de surtension.

q) Degré de pollution.

8.2 Inscriptions, symboles et leurs emplacements

Supprimer, en 8.2.1, le point l).

Ajouter après le point g), le nouveau point suivant:

p) en utilisant le symbole selon la CEI 61010-1, amendement 2, paragraphe 5.1.5.

Ajouter, en 8.2.3, le point q) après k).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electromagnetic quantities.

The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
85/168/FDIS	85/179/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

Page 19

7.1 Voltage test and other safety requirements

Replace the existing text by the following:

The requirements for the voltage test and other safety requirements are included in IEC 61010-1 *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements* (1990), to which reference shall be made.

Page 21

8.1 Information

Delete item l).

Add, in 8.1.2, the following new items:

p) Overvoltage category.

q) Pollution degree.

8.2 Markings, symbols and their locations

Delete, in 8.2.1, the item l).

Add after item g) the following new item:

p) using the symbol according to IEC 61010-1, amendment 2, subclause 5.1.5.

Add, in 8.2.3, the item q) after k).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Page 22

8.4 Exemple de marquage d'un potentiomètre

Replacer le marquage «étoile», symbole de la tension d'épreuve diélectrique par la catégorie de surtension selon la CEI 61010-1, amendement 2, paragraphe 5.1.5, par exemple: CAT II et le degré de pollution, par exemple: Degré de pollution 1.

Remplacer le point 6) par ce qui suit:

6) La catégorie de surtension: II.

7) Le degré de pollution: 1.

Page 24

Tableau IV

Remplacer le titre existant de C par le nouveau titre suivant:

C – Sécurité (voir la CEI 61010-1)

Supprimer les symboles C-1, C-2 et C-3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Page 23

8.4 Example of the marking of a potentiometer

Replace the "star" symbol for the test voltage by the symbol of overvoltage category according to IEC 61010-1, amendment 2, subclause 5.1.5, for instance: CAT II and the pollution degree, for instance: Pollution degree 1.

Replace item 6) by the following:

6) The overvoltage category: II.

7) Pollution degree: 1.

Page 25

Table IV

Replace the existing title of C by the following new title:

C – Safety (see IEC 61010-1)

Delete the symbols C-1, C-2 and C-3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 85

60051: — Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.

60051-1 (1984) Première partie: Définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties.
Amendement 1 (1994).
Amendement 2 (1995).

60051-2 (1984) Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres.

60051-3 (1984) Troisième partie: Prescriptions particulières pour les wattmètres et les varmètres.
Amendement 1 (1994).

60051-4 (1984) Quatrième partie: Prescriptions particulières pour les fréquencemètres.

60051-5 (1984) Cinquième partie: Prescriptions particulière pour les phasemètres, les indicateurs de facteur de puissance et les synchronoscopes.

60051-6 (1984) Sixième partie: Prescriptions particulières pour les ohmmètres (les impédancemètres) et les conductancemètres.

60051-7 (1984) Septième partie: Prescriptions particulières pour les appareils à fonctions multiples.

60051-8 (1984) Huitième partie: Prescriptions particulières pour les accessoires.

60051-9 (1988) Neuvième partie: Méthodes d'essai recommandées.
Amendement 1 (1994).
Amendement 2 (1995).

60258 (1968)* Appareils de mesure électriques enregistreurs à action directe et leurs accessoires.
Modification n° 1 (1976).

60351: — Expression des qualités des oscillographes cathodiques.

60351-1 (1976) Première partie: Généralités.

60351-2 (1976) Deuxième partie: Oscillographes à mémoire.

60359 (1987) Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques.

60414 (1973)* Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

60428 (1973)* Piles étalons.

60443 (1974) Alimentations stabilisées à usage de mesure.

60469: — Techniques des impulsions et appareils.

60469-1 (1987) Première partie: Termes et définitions concernant les impulsions.

60469-2 (1987) Deuxième partie: Mesure et analyse des impulsions, considérations générales.

60477: — Résistances de laboratoire.

60477 (1974) Résistances de laboratoire à courant continu.
Amendement 1 (1997).

60477-2 (1979) Deuxième partie: Résistances de laboratoire à courant alternatif.
Amendement 1 (1997).

60485 (1974) Voltmètres numériques et convertisseurs électroniques analogiques-numériques à courant continu.

60523 (1975)* Potentiomètres à courant continu.
Modification n° 1 (1979).
Amendement 2 (1997).

60524 (1975)* Diviseurs de tension à résistances en courant continu à rapports fixes.
Amendement 1 (1981).
Amendement 2 (1997).

60548 (1976) Expression des qualités des oscillographes à échantillonnage.
Amendement 1 (1981).

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 85

60051: — Direct acting analogue electrical measuring instruments and their accessories.

60051-1 (1984) Part 1: Definitions and general requirements common to all parts.
Amendment 1 (1994).
Amendment 2 (1995).

60051-2 (1984) Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters.

60051-3 (1984) Part 3: Special requirements for wattmeters and varmeters.
Amendment 1 (1994).

60051-4 (1984) Part 4: Special requirements for frequency meters.

60051-5 (1984) Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchroscopes.

60051-6 (1984) Part 6: Special requirements for ohmmeters (impedance meters) and conductors meters.

60051-7 (1984) Part 7: Special requirements for multi-function instruments.

60051-8 (1984) Part 8: Special requirements for accessories.

60051-9 (1988) Part 9: Recommended test methods.
Amendment 1 (1994).
Amendment 2 (1995).

60258 (1968)* Direct acting recording electrial measuring instruments and their accessories.
Amendment No. 1 (1976).

60351: — Expression of the properties of cathode-ray oscilloscopes.

60351-1 (1976) Part 1: General.

60351-2 (1976) Part 2: Storage oscilloscopes.

60359 (1987) Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment.

60414 (1973)* Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories.

60428 (1973)* Standard cells.

60443 (1974) Stabilized supply apparatus for measurement.

60469: — Pulse techniques and apparatus.

60469-1 (1987) Part 1: Pulse terms and definitions.

60469-2 (1987) Part 2: Pulse measurement and analysis, general considerations.

60477: — Laboratory resistors.

60477 (1974) Laboratory d.c. resistors.
Amendment 1 (1997).

60477-2 (1979) Part 2: Laboratory a.c. resistors.
Amendment 1 (1997).

60485 (1974) Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters.

60523 (1975)* Direct-current potentiometers.
Amendment No. 1 (1979).
Amendment 2 (1997).

60524 (1975)* Direct-current resistive volt ratio boxes.
Amendment 1 (1981).
Amendment 2 (1997).

60548 (1976) Expression of the properties of sampling oscilloscopes
Amendment 1 (1981).

(continued)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 85 *(suite)*

60564 (1977)* Ponts à courant continu pour mesure de résistance.
Amendement 1 (1981).
Amendement 2 (1997).

60615 (1978) Terminologie pour appareils à micro-ondes.

60618 (1978) Diviseurs de tension inductifs.
Amendement 1 (1981).
Amendement 2 (1997).

60624 (1978) Expression des qualités de fonctionnement des générateurs d'impulsions.

60688 (1992) Transducteurs électriques de mesure convertissant les grandeurs électriques alternatives en signaux analogiques ou numériques.
Amendement 1 (1997).

60714 (1981) Expression des qualités des analyseurs de spectre.

60716 (1981) Expression des qualités des générateurs de signaux.

60776 (1983) Expression des propriétés des analyseurs logiques.

61028 (1991) Appareils électriques de mesure – Enregistreurs X-Y.
Amendement 1 (1995).
Amendement 2 (1997).

61143: — Appareils électriques de mesure – Enregistreurs X-t.

61143-1 (1992) Partie 1: Définitions et prescriptions.
Amendement 1 (1997).

61187 (1993) Equipement de mesures électriques et électroniques – Documentation.

61557: — Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection.

61557-1 (1997) Partie 1: Prescriptions générales.

61557-2 (1997) Partie 2: Résistance d'isolement.

61557-3 (1997) Partie 3: Impédance de boucle.

61557-4 (1997) Partie 4: Résistance de terre, de protection et d'équipotentialité.

61557-5 (1997) Partie 5: Résistance à la terre.

61557-6 (1997) Partie 6: Dispositifs différentiels résiduels (DDR) dans les réseaux TT et TN.

61557-7 (1997) Partie 7: Ordre de phases.

61557-8 (1997) Partie 8: Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT.

IEC publications prepared by Technical Committee No. 85 *(continued)*

60564 (1977)* D.C. bridges for measuring resistance.
Amendment 1 (1981).
Amendment 2 (1997).

60615 (1978) Terminology for microwave apparatus.

60618 (1978) Inductive voltage dividers.
Amendment 1 (1981).
Amendment 2 (1997.

60624 (1978) Expression of the performance of pulse generators.

60688 (1992) Electrical measuring transducers for converting a.c. electrical quantities to analogue or digital signals.
Amendment 1 (1997).

60714 (1981) Expression of the properties of spectrum analyzers.

60716 (1981) Expression of the properties of signal generators.

60776 (1983) Expression of the properties of logic analyzers.

61028 (1991) Electrical measuring instruments – X-Y recorder.
Amendment 1 (1995).
Amendment 2 (1997).

61143: — Electrical measuring instruments – X-t recorders.

61143-1 (1992) Part 1: Definitions and requirements.
Amendment 1 (1997).

61187 (1993) Electrical and electronic measuring equipment – Documentation.

61557: — Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures.

61557-1 (1997) Part 1: General requirements.

61557-2 (1997) Part 2: Insulation resistance.

61557-3 (1997) Part 3: Loop impedance.

61557-4 (1997) Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding.

61557-5 (1997) Part 5: Resistance to earth.

61557-6 (1997) Part 6: Residual current devices (RCD) in TT and TN systems.

61557-7 (1997) Part 7: Phase sequence.

61557-8 (1997) Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems.

* Publiées sous la responsabilité du Sous-Comité 13B, voir préface.

* Published under the responsibility of Sub-Committee 13B, see preface.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-4059-7



ICS 17.220.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Modification N° 1

Décembre 1979
à la

Amendment No. 1

December 1979
to

Publication 523

1975

Potentiomètres à courant continu

Direct-current potentiometers

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications, discutés par le Sous-Comité 13B du Comité d'Etudes N° 13, furent diffusés comme document 13B(Bureau Central)64 en juillet 1978 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, discussed by Sub-Committee 13B of Technical Committee No. 13, were circulated as Document 13B(Central Office)64 for approval under the Six Months' Rule in July 1978.

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Prix
Price Fr. s. 20.—

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

MODIFICATION N° 1 À LA PUBLICATION 523 DE LA CEI: POTENTIOMÈTRES À COURANT CONTINU

INTRODUCTION

La présente modification a pour objet principal d'inclure les potentiomètres à courant continu du type à comparateur de courant dans le domaine d'application de la Publication 523 de la CEI. C'est pourquoi elle comporte des prescriptions relatives à une alimentation auxiliaire.

Des modifications ont également été apportées à la norme afin de la mettre en accord avec les autres normes récentes de la CEI traitant des instruments électriques de mesurage.

Page 6

1. **Domaine d'application**

Remplacer le texte existant par le suivant:

La présente norme s'applique aux potentiomètres à courant continu dont l'indice de classe est 0,0001 ... 0,1 (1 ppm ... 1 000 ppm (parties par million)) (1×10^{-6} ... 1×10^{-3} (notation scientifique)). Elle s'applique également aux équipements auxiliaires lorsqu'ils sont incorporés au potentiomètre.

La présente norme ne s'applique pas aux potentiomètres à réglage automatique, ni à ceux pour lesquels une partie de la grandeur mesurée est lue sur le cadran d'un appareil détecteur d'équilibre, ni aux équipements extérieurs associés au potentiomètre.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Page 8

Après le paragraphe 2.9 existant, insérer le nouveau paragraphe suivant:

2.9a *Facteur de distorsion (harmonique totale) (d'une grandeur)*

$$\text{Rapport:} \quad \frac{\text{valeur efficace du résidu harmonique}}{\text{valeur efficace de la grandeur non sinusoïdale}}$$

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

(Ne concerne que le texte anglais).

Remplacer le titre et le texte existants du paragraphe 2.10 par le suivant:

2.10 *Taux d'ondulation (d'une grandeur)*

$$\text{Rapport:} \quad \frac{\text{valeur efficace de la composante alternative}}{\text{valeur de la composante continue}}$$

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

AMENDMENT No. 1 TO IEC PUBLICATION 523: DIRECT-CURRENT POTENTIOMETERS

INTRODUCTION

The main object of this amendment is to include current-comparator type d.c. potentiometers within the scope of IEC Publication 523. Requirements relating to an auxiliary supply have therefore been included.

Amendments have also been introduced to bring the standard into line with other recent IEC standards dealing with electrical measuring instruments.

Page 7

1. **Scope**

Replace the existing text by the following:

This standard applies to d.c. potentiometers having accuracy classes of 0.0001 ... 0.1 (1 ppm ... 1 000 ppm (parts per million)) (1×10^{-6} ... 1×10^{-3} (scientific notation)). It applies also to auxiliary equipment which is a built-in part of the potentiometer.

This standard does not apply to potentiometers in which the null balance is obtained automatically, to those which employ graduations on a balance detector to obtain a part of the indicated value, nor to external auxiliary equipment used with the potentiometer.

Page 9

After the existing Sub-clause 2.9, add the following new sub-clause:

2.9a *Distortion factor (total harmonic) (of a quantity)*

$$\text{The ratio: } \frac{\text{r.m.s. value of the harmonic content *}}{\text{r.m.s. value of the non-sinusoidal quantity}}$$

Add a note at the foot of the page:

* Without fundamental.

Replace the existing title and text of Sub-clause 2.10 by the following:

2.10 *Ripple content (of a quantity)*

$$\text{The ratio: } \frac{\text{r.m.s. value of the fluctuating component}}{\text{value of the d.c. component}}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Page 10

2.27 *Erreur*

A la troisième ligne remplacer « rapportée » *par* « raccordée ».

Page 12

3. **Classification**

Remplacer les lignes 3, 4, 5 et 6 par:

a) 0,0001,	0,0002,	0,0005,	0,001,	0,002,	0,005,	0,01,	0,02,	0,05,	0,1.
b) 1 ppm,	2 ppm,	5 ppm,	10 ppm,	20 ppm,	50 ppm,	100 ppm,	200 ppm,	500 ppm,	1 000 ppm.
c) 1×10^{-6},	2×10^{-6},	5×10^{-6},	1×10^{-5},	2×10^{-5},	5×10^{-5},	1×10^{-4},	2×10^{-4},	5×10^{-4},	1×10^{-3}.

L'indice de classe d'un potentiomètre peut être exprimé soit en pourcentage comme en *a)*, soit en ppm comme en *b)*, soit en notation scientifique comme en *c)*.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

4.1 *Limites admissibles de l'erreur intrinsèque*

Remplacer l'avant-dernière ligne (mais pas la dernière) par:

Lorsque l'indice de classe *c* est exprimé en ppm, la formule à employer devient:

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

A la fin du paragraphe, ajouter une nouvelle phrase:

Lorsque l'indice de classe *c* est exprimé en notation scientifique, la formule à employer devient:

$$E_{\mathrm{lim}} = \pm\, c \left(\frac{U_{\mathrm{n}}}{10} + X \right)$$

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

4.3 *Résolution*

Dans la dernière ligne, remplacer « ppM » *par* « ppm ».

Après la dernière ligne, ajouter une nouvelle phrase:

ou à:
0,5 *c* U_{n} si l'indice de classe *c* est exprimé en notation scientifique.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Page 14

Paragraphe 5.3

Correction rédactionnelle dans le texte anglais seulement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Page 11

2.27 *Error*

In the third line of this sub-clause, replace "traceable to national measurement standards or to" *by* "derived from national measurement standards or from".

Page 13

3. **Classification**

Replace lines 3, 4 and 5 by:

a) 0.0001, 0.0002, 0.0005, 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1.
b) 1 ppm, 2 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 500 ppm, 1 000 ppm.
c) 1×10^{-6}, 2×10^{-6}, 5×10^{-6}, 1×10^{-5}, 2×10^{-5}, 5×10^{-5}, 1×10^{-4}, 2×10^{-4}, 5×10^{-4}, 1×10^{-3}.

The class index of a potentiometer may be expressed either in percentage using *a)*, or in ppm using *b)*, or in scientific notation using *c)*.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

4.1 *Permissible limits of intrinsic error*

Replace the penultimate line (but not the last one) by:

When the class index *c* is expressed in ppm, the following formula should be used:

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

At the end of this sub-clause, add a new sentence:

When the class index *c* is expressed using scientific notation, the following formula should be used:

$$E_{\text{lim}} = \pm\, c \left(\frac{U_n}{10} + X \right)$$

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

4.3 *Resolution*

In the last line, replace "ppM" *with* "ppm".

After the last line, add a new sentence:

or:
0.5 *c* U_n if the class index *c* is expressed using scientific notation.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

Page 15

Replace the existing text of Sub-clause 5.3 by the following:

The leakage current screen (circuit) and the electrostatic screen, if any, shall be connected in accordance with the manufacturer's instructions.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Page 14

TABLEAU I

Remplacer le tableau (mais pas le titre) par:

Grandeur d'influence	Conditions de référence, sauf indication contraire du constructeur	Indice de classe			Tolérances admises pour les essais [1]
		%	ppm	Notation scientifique	
Température ambiante	La valeur doit être indiquée [2]	0,0001 ... 0,001 0,002 ... 0,01 0,02 ... 0,1	1 ... 10 20 ... 100 200 ... 1 000	1×10^{-6} ... 1×10^{-5} 2×10^{-5} ... 1×10^{-4} 2×10^{-4} ... 1×10^{-3}	±0,5 °C ±1 °C ±2 °C
Humidité relative	40 % à 60 %	Toutes classes			
Position	Quelconque	Toutes classes			
Taux d'ondulation [3]	Moins de 0,1 %	Toutes classes			
Tension de mode commun	Zéro	Toutes classes			±0,1 % de la valeur conventionnelle
Durée d'alimentation préalable du potentiomètre [4]	Au moins 5 min	Toutes classes			
Tension d'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu)	Valeur nominale ou domaine nominal	Toutes classes			±5 % de la valeur nominale
Fréquence d'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu)	Valeur nominale ou domaine nominal	Toutes classes			±1 % de la valeur nominale
Distorsion de l'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu)	Zéro	Toutes classes			Facteur de distorsion inférieur ou égal à 5 %
Champ magnétique d'origine extérieure	Nul	Toutes classes			Valeur de l'intensité du champ magnétique terrestre

[1] Pour un domaine de référence ou un domaine nominal, aucune tolérance n'est admise.

[2] Elle doit être choisie parmi les températures 20 °C, 23 °C ou 27 °C prescrites par la Publication 160 de la CEI.

[3] Sans changement.

[4] Sans changement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE I

Replace table (but not title) by:

Influence quantity	Reference conditions unless otherwise indicated by the manufacturer	Class index			Tolerance permitted for testing purposes [1]
		%	ppm	Scientific notation	
Ambient temperature	Value to be marked [2]	0.0001 ... 0.001 0.002 ... 0.01 0.02 ... 0.1	1 ... 10 20 ... 100 200 ... 1 000	1×10^{-6} ... 1×10^{-5} 2×10^{-5} ... 1×10^{-4} 2×10^{-4} ... 1×10^{-3}	±0.5 °C ±1 °C ±2 °C
Relative humidity	40% to 60%	All classes			
Position	Any	All classes			
Ripple content [3]	Less than 0.1%	All classes			
Common mode voltage	Zero	All classes			±0.1% of the fiducial value
Period of connection to auxiliary supply(ies) prior to measurement [4]	At least 5 min	All classes			
Voltage of auxiliary supply (where relevant)	Nominal value or nominal range	All classes			±5% of the nominal value
Frequency of auxiliary supply (where relevant)	Nominal value or nominal range	All classes			±1% of the nominal value
Distortion of auxiliary supply (where relevant)	Zero	All classes			Distortion factor not exceeding 5%
Magnetic field of external origin	Total absence	All classes			Value of terrestrial magnetic field strength

[1] For a reference range or a nominal range, no tolerance is allowed.

[2] Should be selected from 20 °C, 23 °C or 27 °C in accordance with IEC Publication 160.

[3] This relates to the ripple content of each associated external d.c. supply, to the ripple of the external voltage reference source (if any) and to the ripple superimposed on the measured quantity.

[4] The effects of changes in the d.c. supply(ies) are not taken into account. They are normally removed by the process of standardization.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Page 16

TABLEAU II

Remplacer le tableau (mais pas le titre) par:

Grandeur d'influence	Indice de classe			Limites du domaine nominal d'utilisation, sauf indication contraire du constructeur	Variation admissible [1]
	%	ppm	Notation scientifique		
Température ambiante	0,0001 ... 0,001	1 ... 10	1×10^{-6} ... 1×10^{-5}	Valeur de référence ±2 °C	20
	0,002 ... 0,01	20 ... 100	2×10^{-5} ... 1×10^{-4}	Valeur de référence ±5 °C	50
	0,02 ... 0,1	200 ... 1 000	2×10^{-4} ... 1×10^{-3}	Valeur de référence ±10 °C	100
Humidité relative	Toutes classes			25% et 75%	30
Tension de mode commun en courant continu	Toutes classes			±10 V [2]	50
Tension de l'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu)	Toutes classes			Valeur de référence ±10%, ou limite inférieure du domaine de référence −10% et limite supérieure du domaine de référence +10%	50
Fréquence de l'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu)	Toutes classes			Valeur de référence ±5%, ou limite inférieure du domaine de référence −5% et limite supérieure du domaine de référence +5%	50
Distorsion de l'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu)	Toutes classes			Facteur de distorsion inférieur ou égal à 10%	50
Champ magnétique d'origine extérieure	Toutes classes			0 et valeur à fixer par le constructeur	50

[1] Exprimée en pourcentage de l'erreur intrinsèque admissible.

[2] La résistance du circuit extérieur, c'est-à-dire la résistance vue des deux bornes entre lesquelles la tension à mesurer est appliquée, ne doit pas dépasser 10 kΩ.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Page 17

TABLE II

Replace table (but not title) by:

Influence quantity	Class index			Limits of nominal range of use unless otherwise indicated by the manufacturer	Permissible variation [1]
	%	ppm	Scientific notation		
Ambient temperature	0.0001 ... 0.001	1 ... 10	1×10^{-6} ... 1×10^{-5}	Reference value ±2 °C	20
	0.002 ... 0.01	20 ... 100	2×10^{-5} ... 1×10^{-4}	Reference value ±5 °C	50
	0.02 ... 0.1	200 ... 1 000	2×10^{-4} ... 1×10^{-3}	Reference value ±10 °C	100
Relative humidity	All classes			25% and 75%	30
D.C. common mode voltage	All classes			± 10 V [2]	50
Voltage of auxiliary supply (where relevant)	All classes			Reference value ±10%, or lower limit of reference range —10% and upper limit of reference range +10%	50
Frequency of auxiliary supply (where relevant)	All classes			Reference value ±5% or lower limit of reference range —5% and upper limit of reference range +5%	50
Distortion of auxiliary supply (where relevant)	All classes			Distortion factor not exceeding 10%	50
Magnetic field of external origin	All classes			0 and value to be stated by the manufacturer	50

[1] Expressed as a percentage of the permissible intrinsic error.

[2] The resistance of the external circuit, that is the resistance seen from the two terminals between which the voltage to be measured is applied, shall not exceed 10 kΩ.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Après le paragraphe 6.3, ajouter le nouveau paragraphe suivant:

6.4 *Variation due à l'influence d'un champ magnétique d'origine extérieure*

La variation ne doit pas dépasser la limite spécifiée dans le tableau II lorsqu'elle est déterminée dans le domaine nominal d'utilisation spécifié par le constructeur (voir tableau II). L'appareillage d'essai peut être celui décrit au paragraphe 6.3.4 de la Publication 51 de la CEI ou, par accord entre constructeur et utilisateur, d'autres dispositifs peuvent être utilisés pour produire un champ magnétique homogène en l'absence du potentiomètre à essayer.

Le courant qui circule dans la bobine doit être successivement un courant continu dans chaque sens puis un courant alternatif à fréquence industrielle (45 Hz à 65 Hz).

Note. — Le but de cet essai est de vérifier si les potentiomètres à courant continu qui utilisent des dispositifs à transformateurs (par exemple les potentiomètres à comparateur de courant) ne sont pas perturbés par les champs magnétiques d'origine extérieure. Cependant, il faut noter qu'un potentiomètre constitué entièrement de résistances et utilisé dans un champ magnétique alternatif peut donner naissance à un courant alternatif significatif dans son circuit. Ce courant alternatif peut produire des erreurs en courant continu: 1) en agissant sur le détecteur de zéro ou 2) en produisant des tensions d'erreur continues aux barrières redresseuses situées dans le circuit (par exemple oxyde de cuivre sur les contacts des commutateurs ou frontières chimiques dans les piles étalons). Des précautions adéquates doivent être prises pour éviter des erreurs de cette nature dans l'emploi du potentiomètre.

Page 18

Remplacer le paragraphe 7.2 et le tableau III existants par les suivants:

7.2 *Mesure de la résistance d'isolement*

7.2.1 L'objet de cet essai est de vérifier que les fuites internes du potentiomètre ne dégradent pas d'une manière significative la précision de mesure lorsqu'on mesure une tension avec une source dont la résistance peut atteindre 10 kΩ et/ou dont la résistance de fuite par rapport à la terre est supérieure ou égale à 10 kΩ.

7.2.2 Les valeurs de la résistance d'isolement, mesurées sous une tension continue de 500 V ± 10% entre deux points quelconques non destinés à être connectés entre eux, ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées au tableau III.

La mesure doit être faite entre 1 min et 2 min après l'application de la tension.

TABLEAU III

Valeurs minimales de la résistance d'isolement

Indice de classe			Résistance d'isolement minimale
%	ppm	Notation scientifique	
0,0001 ... 0,001	1 ... 10	1×10^{-6} ... 1×10^{-5}	10 GΩ
0,002 ... 0,01	20 ... 100	2×10^{-5} ... 1×10^{-4}	1 GΩ
0,02 ... 0,1	200 ... 1 000	2×10^{-4} ... 1×10^{-3}	100 MΩ

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

After Sub-clause 6.3, add the following new sub-clause:

6.4 *Variation due to the influence of a magnetic field of external origin*

The variation shall not exceed the limit specified in Table II when determined within the nominal range of use specified by the manufacturer (see Table II). The test apparatus may be that described in Sub-clause 6.3.4 of IEC Publication 51 or, upon agreement between the manufacturer and the user, other devices may be used which produce a homogeneous magnetic field in the absence of the potentiometer under test.

The current in the coil shall be, in sequence, direct current in each direction and alternating current at power frequency (45 Hz to 65 Hz).

Note. — The purpose of this test is to determine that d.c. potentiometers which employ transformer devices (e.g. the current comparator potentiometer) adequately reject the effects of magnetic fields of external origin. It should be noted, however, that potentiometers made entirely of resistors and operated in an a.c. magnetic field may produce a significant a.c. current in the circuit. This a.c. current can produce d.c. errors by 1) interacting with the operation of the null detector, or 2) producing d.c. error voltages at rectifying barriers in the circuit (e.g. copper oxide on switch contacts or chemical boundaries in standard cells). Suitable precautions to avoid such errors should be taken in the use of the potentiometer.

Page 19

Replace the existing Sub-clause 7.2 and Table III by the following:

7.2 *Functional insulation test*

7.2.1 The purpose of this test is to determine that leakages within the potentiometer do not significantly degrade the measuring accuracy when measuring a voltage having up to 10 kΩ source resistance and/or having a resistance to earth of 10 kΩ or greater.

7.2.2 The values of d.c. insulation resistance, measured at 500 V d.c. ±10%, between any two points which are not intended to have any connection between them, shall not be less than the values given in Table III.

The measurement shall be made between 1 min and 2 min after the application of the voltage.

TABLE III

Minimum values of insulation resistance

Class index			Minimum value of insulation resistance
%	ppm	Scientific notation	
0.0001 ... 0.001	1 ... 10	1×10^{-6} ... 1×10^{-5}	10 GΩ
0.002 ... 0.01	20 ... 100	2×10^{-5} ... 1×10^{-4}	1 GΩ
0.02 ... 0.1	200 ... 1 000	2×10^{-4} ... 1×10^{-3}	100 MΩ

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.2.3 Si, au bout de 2 min, la valeur de la résistance d'isolement mesurée à 500 V ne s'est pas stabilisée à une valeur égale ou supérieure à la valeur spécifiée, on peut utiliser une tension d'essai de valeur inférieure. On peut aussi déterminer la résistance d'isolement en utilisant une méthode indirecte.

7.2.4 Si la valeur spécifiée de résistance d'isolement ne peut être obtenue, le constructeur doit indiquer la valeur minimale de résistance d'isolement obtenue et la résistance de source maximale avec laquelle le potentiomètre peut fonctionner.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

7.3 *Commutateurs sélecteurs des circuits de la grandeur mesurée*

Remplacer la première phrase existante par:

Les éventuels commutateurs sélecteurs doivent être conçus de telle façon que tous les circuits relatifs aux grandeurs à mesurer qui ne sont pas en service soient complètement isolés.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

7.4 *Rhéostats pour le calibrage du potentiomètre*

Remplacer le titre existant et la première ligne du texte par:

7.4 *Réglage du potentiomètre*

S'il existe des organes à régler préalablement pour assurer le fonctionnement correct ou pour effectuer le calibrage du potentiomètre, leur action doit être progressive et sans interruption. Ils doivent

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Page 20

Au paragraphe 8.1.1, insérer après le point h) les nouveaux points suivants:

ha) Tension nominale ou domaine nominal de tension de l'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu).

hb) Fréquence nominale ou domaine nominal de fréquence de l'alimentation auxiliaire (s'il y a lieu).

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Insérer après le point i) le nouveau point suivant:

ia) Valeur de la résistance d'isolement, si elle est inférieure à celle indiquée au tableau III (voir paragraphe 7.2.4), et de la résistance de source maximale compatible avec un fonctionnement correct.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Au paragraphe 8.2.1, remplacer le point e) par:

e) en utilisant le symbole E-5, E-7 ou E-8.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Après le paragraphe 8.2.2, ajouter le nouveau paragraphe suivant:

8.2.2*a* Les détails concernant l'alimentation auxiliaire doivent être marqués au voisinage du connecteur de l'alimentation auxiliaire ou au voisinage du point d'entrée du cordon de l'alimentation auxiliaire.

Publication 523 mod. 1 (Décembre 1979)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7.2.3 If the value of insulation resistance measured at 500 V has not stabilized at a value equal to or higher than the required value of insulation after 2 min, a lower value of testing voltage may be used. Alternatively, the insulation resistance may be determined using an indirect method.

7.2.4 If the required value of insulation resistance cannot be obtained, the manufacturer shall state the minimum value of insulation resistance that is obtained and the maximum source resistance from which the potentiometer is designed to operate.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

7.3 *Measured quantity circuit selector switches*

Replace the existing first sentence by:

Measured quantity selector switches, if any, shall be so arranged that all non-selected measured quantity circuits are completely isolated.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

7.4 *Rheostats for standardization of the potentiometer*

Replace the existing title and the first line of the text by:

7.4 *Potentiometer adjustments*

If adjustments for establishing correct operation and/or for standardizing the potentiometer are provided, they shall be smooth and continuous in operation and shall have a fineness

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

Page 21

In Sub-clause 8.1.1, the following new items are to be inserted after Item h):

ha) Nominal voltage or nominal range of voltage of the auxiliary supply (if any).

hb) Nominal frequency or nominal range of frequency of the auxiliary supply (if any).

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

Insert after Item i) the following new item:

ia) Value of insulation resistance if less than that stated in Table III (see Sub-clause 7.2.4) and maximum source resistance for correct operation.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

In Sub-clause 8.2.1, replace Item e) with:

e) using symbol E-5, E-7 or E-8.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

After Sub-clause 8.2.2, add the following new sub-clause:

8.2.2*a* Details of the auxiliary supply shall be marked adjacent to the connector for the auxiliary supply or adjacent to the point of entry of the auxiliary supply cord.

Publication 523 Amend. 1 (December 1979)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Page 22

Au paragraphe 8.3.1, deuxième ligne, après « h) » insérer « ha), hb) » et après « i) » insérer « ia) ».

Au paragraphe 8.3.2, deuxième ligne, remplacer « m), n), o) » par « a), b), c), m), n), o) ».

8.4 *Exemple de marquage d'un potentiomètre*

Remplacer, sur l'illustration, les deux symboles de l'indice de classe par:



Dans l'explication, remplacer le point 2) par:

2) Indice de classe: 1×10^{-4}

Page 24

Insérer dans le tableau IV, au-dessus de E-7, le texte suivant:

E-5	Indice de classe (par exemple 1×10^{-4}) se référant aux erreurs exprimées en fonction de la valeur conventionnelle en notation scientifique	

Dans les colonnes « Désignation » *et* « Symbole » *de E-8 remplacer* « ppM » *par* « ppm ».

Supprimer complètement F-41.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

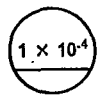
Page 23

In the second line of Sub-clause 8.3.1, insert "ha)" and "hb)" after "h)", and insert "ia)" after Item "i)".

In the second line of Sub-clause 8.3.2, replace "m), n), o)," by "a), b), c), m), n), o)".

8.4 *Example of the marking of a potentiometer*

Replace in the illustration the two class index symbols by:

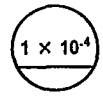


In the explanation, replace Item 2) with:

2) The class index: 1×10^{-4}

Page 25

In Table IV, insert the following above E-7:

E-5	Class index (e.g. 1×10^{-4}) with errors expressed as a proportion of the fiducial value using scientific notation	

In the "Item" *and* "Symbol" *columns of E-8, replace* "ppM" *with* "ppm".

Delete F-41 completely.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

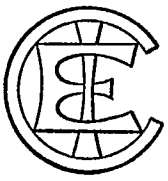
Publication 523

Première édition — First edition

1975

Potentiomètres à courant continu

Direct-current potentiometers



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

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 the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 523

Première édition — First edition

1975

Potentiomètres à courant continu

Direct-current potentiometers

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 Varembé

Genève, Suisse

Prix Fr. s.
Price S. Fr. 60.—

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE . . . 4

PRÉFACE . . . 4

Articles

1. Domaine d'application . . . 6

2. Terminologie . . . 6
2.1 Potentiomètre à courant continu (en abrégé dans ce qui suit « potentiomètre ») . . . 6
2.2 Cadrans de mesure . . . 6
2.3 Etendue de mesure . . . 6
2.4 Commutateur de calibre . . . 6
2.5 Calibrage d'un potentiomètre . . . 6
2.6 Valeur affichée . . . 6
2.7 Equipement auxiliaire . . . 6
2.8 Résolution . . . 6
2.9 Tension nominale d'isolement . . . 8
2.10 Taux d'ondulation . . . 8
2.11 Ecran (circuit) de protection contre les courants de fuite . . . 8
2.12 Ecran électrostatique . . . 8
2.13 Bornes de mesure . . . 8
2.14 Circuit de mesure . . . 8
2.15 Commutateur sélecteur du circuit de la grandeur mesurée . . . 8
2.16 F.é.m. résiduelle d'un potentiomètre . . . 8
2.17 Linéarité incrémentale . . . 8
2.18 Grandeur d'influence . . . 8
2.19 Tension de mode commun . . . 8
2.20 Variation due aux grandeurs d'influence . . . 8
2.21 Conditions de référence . . . 10
2.22 Valeur de référence . . . 10
2.23 Domaine de référence . . . 10
2.24 Domaine nominal d'utilisation . . . 10
2.25 Valeurs limites d'une grandeur d'influence . . . 10
2.26 Valeur conventionnelle . . . 10
2.27 Erreur . . . 10
2.28 Erreur intrinsèque . . . 10
2.29 Précision . . . 10
2.30 Classe de précision . . . 10
2.31 Indice de classe . . . 10

3. Classification . . . 12

4. Limites de l'erreur intrinsèque . . . 12
4.1 Limites admissibles de l'erreur intrinsèque . . . 12
4.2 Linéarité incrémentale . . . 12
4.3 Résolution . . . 12
4.4 Commutateur de calibre . . . 14
4.5 Cas d'un circuit indépendant pour le calibrage . . . 14

5. Conditions pour la détermination des erreurs intrinsèques . . . 14

6. Variations admissibles . . . 16
6.1 Limites de variation . . . 16
6.2 Conditions pour la détermination des variations . . . 16
6.3 Détermination de l'influence d'une tension de mode commun . . . 16

7. Prescriptions électriques et mécaniques additionnelles . . . 18
7.1 Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité . . . 18
7.2 Mesure de la résistance d'isolement . . . 18
7.3 Commutateurs sélecteurs des circuits de la grandeur mesurée . . . 18
7.4 Rhéostats pour le calibrage du potentiomètre . . . 18
7.5 Températures limites pour le stockage, le transport et l'utilisation . . . 18

8. Informations, inscriptions et symboles . . . 20
8.1 Informations . . . 20
8.2 Inscriptions, symboles et leurs emplacements . . . 20
8.3 Documentation . . . 22
8.4 Exemple de marquage d'un potentiomètre . . . 22

ANNEXE A — Détermination de l'influence d'une tension de mode commun. Méthode directe . . . 26

ANNEXE B — Détermination de l'influence d'une tension de mode commun. Méthode indirecte (Méthode de superposition) . . . 28

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7

2. Terms and definitions 7
   2.1 D.C. potentiometer (hereinafter designated "potentiometer") 7
   2.2 Measuring dials 7
   2.3 Effective range 7
   2.4 Range-changing device 7
   2.5 Standardization of a potentiometer 7
   2.6 Dial setting 7
   2.7 Auxiliary equipment 7
   2.8 Resolution 7
   2.9 Circuit insulation voltage (nominal circuit voltage) 9
   2.10 Ripple content 9
   2.11 Leakage current screen (circuit) 9
   2.12 Electrostatic screen 9
   2.13 Measuring terminals 9
   2.14 Measuring circuit 9
   2.15 Measured quantity circuit selector switch 9
   2.16 Residual e.m.f. of a potentiometer 9
   2.17 Incremental linearity 9
   2.18 Influence quantity 9
   2.19 Common mode voltage 9
   2.20 Variation with influence quantity 9
   2.21 Reference conditions 11
   2.22 Reference value 11
   2.23 Reference range 11
   2.24 Nominal range of use 11
   2.25 Limiting values of an influence quantity 11
   2.26 Fiducial value 11
   2.27 Error 11
   2.28 Intrinsic error 11
   2.29 Accuracy 11
   2.30 Accuracy class 11
   2.31 Class index 11

3. Classification 13

4. Limits of intrinsic error 13
   4.1 Permissible limits of intrinsic error 13
   4.2 Incremental linearity 13
   4.3 Resolution 13
   4.4 Range-changing device 15
   4.5 Independent circuit for standardization of a potentiometer 15

5. Conditions for the determination of intrinsic errors 15

6. Permissible variations 17
   6.1 Limits of variation 17
   6.2 Conditions for the determination of the variations 17
   6.3 Determination of the effect of a common mode voltage 17

7. Additional electrical and mechanical requirements 19
   7.1 Voltage test and other safety requirements 19
   7.2 Insulation resistance test 19
   7.3 Measured quantity circuit selector switches 19
   7.4 Rheostats for standardization of the potentiometer 19
   7.5 Limiting temperature for storage, transport and use 19

8. Information, markings and symbols 21
   8.1 Information 21
   8.2 Markings, symbols and their locations 21
   8.3 Documentation 23
   8.4 Example of the marking of a potentiomter 23

APPENDIX A — Determination of the effect of common mode voltage. Direct method 27

APPENDIX B — Determination of the effect of common mode voltage. Indirect method (Superposition method) 29

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

POTENTIOMÈTRES 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 norme 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 Toronto en 1972 et à Copenhague en 1973. Le projet, Document 13B(Bureau Central)44, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1974.

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

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIRECT-CURRENT POTENTIOMETERS

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, Indicating Instruments, of IEC Technical Committee No. 13, Measuring Instruments.

Drafts were discussed at the meetings held in Toronto in 1972 and in Copenhagen in 1973. The draft, Document 13B(Central Office)44, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

POTENTIOMÈTRES À COURANT CONTINU

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux potentiomètres à courant continu comportant des résistances et des commutateurs et fonctionnant exclusivement en courant continu, et dont l'indice de classe est 0,0005 ... 0,1 (5 ppM ... 1 000 ppM (parties par million)). Elle s'applique également aux équipements auxiliaires lorsqu'ils sont incorporés au potentiomètre.

La présente norme ne s'applique ni aux équipements auxiliaires extérieurs associés au potentiomètre, ni aux potentiomètres à réglage automatique ou semi-automatique, ni aux potentiomètres à déviation pour lesquels une partie de la grandeur mesurée est lue sur le cadran de l'appareil détecteur de zéro.

2. Terminologie

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

2.1 *Potentiomètre à courant continu (en abrégé dans ce qui suit « potentiomètre »)*

Appareil de mesure dans lequel la tension à mesurer est comparée à une tension connue, obtenue en faisant passer un courant constant dans une résistance réglable, ou un courant réglable dans une résistance constante, ou par une combinaison des deux procédés.

2.2 *Cadrans de mesure*

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

2.3 *Etendue de mesure*

Pour chaque position du commutateur de calibre, le domaine des valeurs affichées pour lequel les mesures peuvent être faites avec la précision spécifiée.

2.4 *Commutateur de calibre*

Dispositif à l'aide duquel l'étendue de mesure peut être multipliée par un facteur (par exemple 0,1) dénommé facteur de calibre.

2.5 *Calibrage d'un potentiomètre*

Réglage(s) nécessaire(s) pour mettre le potentiomètre en état de mesurer correctement.

2.6 *Valeur affichée*

Valeur lue sur les cadrans, en tenant compte, s'il y a lieu, du facteur de calibre après équilibrage du potentiomètre lors de la détermination d'une tension inconnue, le potentiomètre étant préalablement calibré.

2.7 *Equipement auxiliaire*

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

2.8 *Résolution*

Tension correspondant soit à un pas, soit à la plus petite division du cadran de plus faible valeur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

DIRECT-CURRENT POTENTIOMETERS

1. Scope

This standard applies to d.c. potentiometers assembled from resistors and switches and operating entirely on direct current, having accuracy classes of 0.0005 ... 0.1 (5 ppM ... 1 000 ppM (parts per million)). It applies also to auxiliary equipment which is a built-in part of the potentiometer.

This standard does not apply to potentiometers which are set automatically or semi-automatically nor to those which also employ graduations on the null detector to obtain a part of the indicated value, nor to external auxiliary equipment used with the potentiometer.

2. Terms and definitions

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

2.1 *D.C. potentiometer (hereinafter designated "potentiometer")*

A voltage-measuring instrument in which the voltage to be measured is balanced against a known voltage obtained by passing a fixed current through an adjustable resistor or an adjustable current through a fixed resistor, or any combination thereof.

2.2 *Measuring dials*

The dials from which, taking into account the range factor, if any, the value of the measured quantity is determined.

2.3 *Effective range*

For a specified range factor, the range of dial settings for which the potentiometer can measure with the stated accuracy.

2.4 *Range-changing device*

A device whereby the effective range may be multiplied by a factor (e.g. 0.1) which is known as the range factor.

2.5 *Standardization of a potentiometer*

Adjustment(s) necessary to ensure that a potentiometer is set correctly for measurement.

2.6 *Dial setting*

The setting of the measuring dials after balancing the potentiometer, multiplied by the range factor, if applicable, when determining a measured voltage, after standardization of the potentiometer.

2.7 *Auxiliary equipment*

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

2.8 *Resolution*

The voltage corresponding to either one step or the smallest division on the measuring dial of lowest value.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.9 *Tension nominale d'isolement*

Tension la plus élevée par rapport à la terre à laquelle peut (peuvent) être porté(s) le(s) circuit(s) du potentiomètre, sans que le potentiomètre risque de devenir dangereux au toucher.

Note. — Les circuits auxiliaires, lorsqu'il en existe, peuvent avoir d'autres valeurs de tension nominale d'isolement.

2.10 *Taux d'ondulation*

Le taux d'ondulation d'une source d'alimentation en courant continu exprimé en pourcentage de la composante continue est:

$$\frac{\text{valeur efficace de la composante alternative de la tension}}{\text{tension en courant continu}} \times 100$$

2.11 *Ecran (circuit) de protection contre les courants de fuite*

Ecran (circuit) conducteur destiné à éviter que des courants de fuite puissent influencer les résultats de mesure.

2.12 *Ecran électrostatique*

Enveloppe conductrice ou revêtement conducteur destiné(e) à protéger l'espace délimité par elle (lui) contre les effets électrostatiques extérieurs.

2.13 *Bornes de mesure*

Bornes auxquelles le circuit dont la tension est à mesurer doit être connecté.

2.14 *Circuit de mesure*

Circuit interne du potentiomètre qui est (ou peut être) relié galvaniquement aux bornes de mesure.

2.15 *Commutateur sélecteur du circuit de la grandeur mesurée*

Commutateur permettant de choisir le jeu de bornes de mesure à connecter au circuit de mesure.

2.16 *F.é.m. résiduelle d'un potentiomètre*

F.é.m. présente aux bornes de mesure du potentiomètre et due au potentiomètre lui-même lorsque ce dernier est en état de fonctionner, la valeur affichée étant zéro.

2.17 *Linéarité incrémentale*

Globalement, la linéarité incrémentale d'un potentiomètre est caractérisée par les deux aspects suivants:

a) la constance de la tension fournie pour différentes combinaisons possibles des cadrans de mesure correspondant à la même valeur affichée;

b) la constance de la différence des tensions fournies par deux positions adjacentes d'un cadran de mesure donné.

2.18 *Grandeur d'influence*

Grandeur, autre que la grandeur à mesurer, qui peut produire une variation indésirable de la valeur affichée.

2.19 *Tension de mode commun*

Tension qui existe entre, d'une part, l'une des bornes de mesure (désignée comme borne de référence de tension de mode commun) et, d'autre part, la borne de terre, ou la borne de l'écran de protection contre les courants de fuite, ou la borne de l'écran électrostatique, séparées ou réunies (à spécifier).

2.20 *Variation due aux grandeurs d'influence*

Différence entre les deux valeurs mesurées d'une même grandeur lorsqu'une des grandeurs d'influence prend successivement deux valeurs spécifiées différentes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.9 *Circuit insulation voltage (nominal circuit voltage)*

The highest voltage with respect to earth which may be applied to a circuit(s) of the potentiometer so that the potentiometer is unlikely to become dangerous to touch.

Note. — Auxiliary circuit(s) (if any) may have different value(s) of circuit insulation voltage (nominal circuit voltage).

2.10 *Ripple content*

The ripple content of a d.c. supply expressed as a percentage of the d.c. component is:

$$\frac{\text{r.m.s. voltage of the fluctuating component}}{\text{d.c. voltage}} \times 100$$

2.11 *Leakage current screen (circuit)*

A conductive path which prevents leakage currents from affecting the results of measurements.

2.12 *Electrostatic screen*

An electrically conductive enclosure or coating intended to protect the enclosed space from external electrostatic influences.

2.13 *Measuring terminals*

The terminals to which the circuit of the voltage to be measured is intended to be connected.

2.14 *Measuring circuit*

The internal circuit of the potentiometer which is (or can be) conductively connected to the measuring terminals.

2.15 *Measured quantity circuit selector switch*

The switch which selects the set of measuring terminals to be connected to the measuring circuit.

2.16 *Residual e.m.f. of a potentiometer*

The open circuit voltage present at the measuring terminals due to the potentiometer itself when it is operational and its measuring dials are set to zero.

2.17 *Incremental linearity*

The overall linearity of a potentiometer is characterized by both of the following aspects:

a) constancy of the developed voltage for any two different settings of the measuring dials, each setting indicating the same value.

b) constancy of incremental voltage developed between adjacent settings of any one measuring dial.

2.18 *Influence quantity*

A quantity, other than the measured quantity, which is liable to cause unwanted variation in the dial setting.

2.19 *Common mode voltage*

A voltage which exists between one of the measuring terminals (called the reference terminal of common mode voltage) and the earth terminal, or the leakage current screen terminal, or the electrostatic screen terminal, separately or collectively (as specified).

2.20 *Variation with influence quantity*

The difference between two measured values for the same measured quantity when an influence quantity assumes successively two different specified values.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2.21 *Conditions de référence*

Ensemble des conditions spécifiées pour lesquelles le potentiomètre satisfait aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques.

2.22 *Valeur de référence*

Valeur spécifiée d'une grandeur d'influence pour laquelle, compte tenu des tolérances, le potentiomètre satisfait aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques.

2.23 *Domaine de référence*

Plage spécifiée des valeurs d'une grandeur d'influence pour lesquelles le potentiomètre satisfait aux prescriptions relatives aux erreurs intrinsèques.

2.24 *Domaine nominal d'utilisation*

Plage spécifiée des valeurs que chacune des grandeurs d'influence peut prendre sans que la variation sorte des limites spécifiées.

2.25 *Valeurs limites d'une grandeur d'influence*

Valeurs extrêmes qu'une grandeur d'influence peut prendre sans que le potentiomètre soit endommagé ou altéré de manière permanente au point de ne plus satisfaire aux prescriptions de sa classe de précision.

2.26 *Valeur conventionnelle*

Pour un calibre donné, valeur à laquelle on se réfère pour spécifier la précision du potentiomètre.

Sauf spécification contraire du constructeur, la valeur conventionnelle d'un calibre donné est la plus grande valeur de la forme 10^n (n étant un nombre entier) contenu dans l'étendue de mesure de ce calibre.

Exemple: Un potentiomètre dont la valeur affichée maximale est de 1,8 V et dont les facteurs de calibre sont 1, 0,1 et 0,01 aura respectivement les valeurs conventionnelles de 1,0 V, 0,1 V et 0,01 V.

2.27 *Erreur*

Valeur obtenue en soustrayant la valeur vraie de la grandeur mesurée de la valeur affichée.

Etant donné que la valeur vraie ne peut pas être déterminée par une mesure, une valeur obtenue dans des conditions d'essai specifiées et à un moment précis est utilisée à sa place. Cette valeur est rapportée à des étalons nationaux ou à des étalons choisis d'un commun accord entre constructeur et utilisateur.

Note. — Les erreurs dues à l'équipement auxiliaire non incorporé au potentiomètre ne sont pas incluses dans l'erreur du potentiomètre.

2.28 *Erreur intrinsèque*

Erreur déterminée dans les conditions de référence.

2.29 *Précision*

La précision d'un potentiomètre est définie par les limites de l'erreur intrinsèque et les limites des variations dues aux grandeurs d'influence.

2.30 *Classe de précision*

Ensemble des potentiomètres satisfaisant à toutes les prescriptions de la présente norme et dont la précision est caractérisée par le même nombre.

2.31 *Indice de classe*

Nombre qui désigne la classe de précision.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.21 *Reference conditions*

The specified conditions under which the potentiometer meets the requirements concerning intrinsic errors.

2.22 *Reference value*

A specified single value of an influence quantity at which, within the stated tolerance, the potentiometer meets the requirements concerning intrinsic errors.

2.23 *Reference range*

A specified range of values of an influence quantity within which the potentiometer meets the requirements concerning intrinsic errors.

2.24 *Nominal range of use*

A specified range of values which each influence quantity can assume without causing a variation exceeding the specified limits.

2.25 *Limiting values of an influence quantity*

Extreme values which an influence quantity may assume without the potentiometer being damaged or permanently altered in such a way that it no longer satisfies the requirements of its accuracy class.

2.26 *Fiducial value*

A single value for each effective range to which reference is made in order to specify the accuracy of a potentiometer.

Unless otherwise stated by the manufacturer, the fiducial value of a given effective range is the highest integral power of 10 within that range.

Example: A potentiometer having a maximum dial setting of 1.8 V and range factors of 1, 0.1 and 0.01 will have fiducial values of 1.0 V, 0.1 V and 0.01 V respectively.

2.27 *Error*

Value obtained by subtracting the true value of the measured quantity from the dial setting.

Since the true value cannot be determined by measurement, a value obtained under specified test conditions and at a specified time is used instead. This value is traceable to national measurement standards or to measurement standards agreed upon by manufacturer and user.

Note. — The error due to any auxiliary equipment which is not built-in to the potentiometer is not included in the error of the potentiometer.

2.28 *Intrinsic error*

An error determined under reference conditions.

2.29 *Accuracy*

The accuracy of a potentiometer is defined by the limits of intrinsic error and the limits of variations due to influence quantities.

2.30 *Accuracy class*

A class of potentiometers the accuracy of all of which can be designated by the same number if they comply with all the requirements of this standard.

2.31 *Class index*

The number which designates the accuracy class.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

3. Classification

Les potentiomètres qui font l'objet de cette norme sont désignés suivant les classes de précision définies au paragraphe 2.30, comme suit:

a) 0,0005, 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1

b) 5 ppM, 10 ppM, 20 ppM, 50 ppM, 100 ppM, 200 ppM, 500 ppM, 1 000 ppM.

L'indice de classe d'un potentiomètre peut être exprimé, soit en pourcentage comme en *a)*, soit en ppM comme en *b)*, soit à la fois en pourcentage et en ppM.

Si le potentiomètre est à calibres multiples, chaque calibre peut avoir son propre indice de classe.

4. Limites de l'erreur intrinsèque

Les potentiomètres doivent satisfaire aux limites de l'erreur intrinsèque spécifiées pour chaque classe de précision pendant la durée d'une année comptée à partir de la date du certificat délivré lors de la livraison ou d'une autre date fixée d'un commun accord entre le constructeur (ou le fournisseur responsable) et l'utilisateur, sous réserve que les conditions d'emploi, de transport et de stockage prescrites par le constructeur soient satisfaites.

Note. — Pour les potentiomètres, la stabilité en fonction du temps est une caractéristique essentielle. Ici, elle n'est spécifiée que pour la durée d'une année. L'expérience montre cependant que les effets du vieillissement se ralentissent avec le temps.

4.1 *Limites admissibles de l'erreur intrinsèque*

Les limites admissibles de l'erreur d'un potentiomètre sont composées de deux parties:

— un terme constant lié à la valeur conventionnelle,
— un terme variable proportionnel à la valeur affichée.

Les deux limites sont données, respectivement, par la valeur positive et la valeur négative de la formule binomiale:

$$E_{\text{lim}} = \pm \frac{c}{100}\left(\frac{U_n}{10} + X\right)$$

où:

E_{lim} est la valeur limite admissible de l'erreur exprimée en volts,
U_n est la valeur conventionnelle exprimée en volts,
X est la valeur affichée exprimée en volts,
c est l'indice de classe exprimé en pourcentage.

Lorsque l'indice de classe c est exprimé en ppM, la formule à employer devient:

$$E_{\text{lim}} = \pm \frac{c}{1\,000\,000}\left(\frac{U_n}{10} + X\right)$$

4.2 *Linéarité incrémentale*

4.2.1 La différence des erreurs correspondant à une même valeur affichée obtenue par deux combinaisons différentes de commutateurs ne doit pas dépasser la moitié de la limite admissible de l'erreur intrinsèque.

4.2.2 La différence des erreurs correspondant à deux positions voisines de l'un quelconque des cadrans de mesure ne doit pas dépasser la moitié de la demi-somme des limites admissibles de l'erreur intrinsèque de même signe correspondant respectivement à chacune des valeurs affichées.

4.3 *Résolution*

La résolution ne doit pas être supérieure à:

$0{,}5 \frac{c}{100} U_n$ si l'indice de classe c est exprimé en pourcentage,

ou à:

$0{,}5 \frac{c}{1\,000\,000} U_n$ si l'indice de classe c est exprimé en ppM.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3. Classification

Potentiometers specified in this standard are classified according to their accuracy classes as defined in Sub-clause 2.30 as follows:

a) 0.0005, 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1

b) 5 ppM, 10 ppM, 20 ppM, 50 ppM, 100 ppM, 200 ppM, 500 ppM, 1 000 ppM.

The class index of a potentiometer may be expressed either in percentage using *a)* or in ppM using *b)* or both.

If a potentiometer has several measuring ranges, each range may have its own class index.

4. Limits of intrinsic error

Potentiometers shall comply with the relevant limits of intrinsic error specified for their respective accuracy classes for the duration of one year from the date of certification associated with delivery or another date to be agreed upon by the manufacturer (or responsible supplier) and the user, provided that the conditions of use, transport and storage specified by the manufacturer are complied with.

Note. — For potentiometers, stability with regard to time is an essential characteristic. Here, it is specified only for the duration of one year, but experience has shown that the rate of change due to ageing effects decreases with time.

4.1 *Permissible limits of intrinsic error*

The permissible limits of error of a potentiometer are composed of two parts:

— constant term related to the fiducial value,
— variable term proportional to the dial setting.

The two limits are given by the positive and negative values, respectively, of the binomial formula:

$$E_{\mathrm{lim}} = \pm \frac{c}{100}\left(\frac{U_n}{10} + X\right)$$

where:

E_{lim} is the permissible limit value of the error, expressed in volts,
U_n is the fiducial value, expressed in volts,
X is the dial setting, expressed in volts,
c is the class index, expressed as a percentage.

When the class index c is expressed in ppM, the formula given below should be used:

$$E_{\mathrm{lim}} = \pm \frac{c}{1\,000\,000}\left(\frac{U_n}{10} + X\right)$$

4.2 *Incremental linearity*

4.2.1 The difference in error corresponding to the same value of the measured quantity obtained by any two dial settings shall not exceed half of the permissible limit of intrinsic error.

4.2.2 The difference in error between any two adjacent dial settings on any one measuring dial shall not exceed half of the average of the permissible limit of intrinsic error of the same sign for these settings.

4.3 *Resolution*

The resolution shall not have a value exceeding:

$0.5 \frac{c}{100} U_n$ if the class index c is expressed in percentage.

or:

$0.5 \frac{c}{1\,000\,000} U_n$ if the class index c is expressed in ppM.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4.4 *Commutateur de calibre*

Le constructeur doit spécifier s'il y a lieu ou non de procéder à un nouveau calibrage lorsqu'on change le calibre.

4.5 *Cas d'un circuit indépendant pour le calibrage*

Lorsque le potentiomètre est muni d'un circuit indépendant pour le calibrage, permettant d'effectuer cette opération sans utiliser les cadrans de mesure, l'erreur additionnelle introduite par ce calibrage ne doit pas dépasser la moitié de l'erreur intrinsèque admissible.

5. Conditions pour la détermination des erreurs intrinsèques

5.1 Les valeurs de référence relatives à chacune des grandeurs d'influence sont indiquées au tableau I.

5.2 Avant toute mesure, on doit respecter un temps suffisant pour que l'appareil atteigne un état stable, en équilibre avec les valeurs de référence des grandeurs d'influence.

5.3 L'écran (circuit) de protection contre les courants de fuite et l'écran électrostatique, s'ils existent, doivent être connectés selon les instructions du constructeur.

TABLEAU I

Conditions de référence et tolérances pour les grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Conditions de référence sauf indication contraire du constructeur	Indices de classe		Tolérances admises pour les essais [1]
		%	ppM	
Température ambiante	20 °C [2]	0,0005...0,001 0,002 ...0,01 0,02 ...0,1	5...10 20...100 200...1 000	± 0,5 °C ± 1 °C ± 2 °C
Humidité relative	40% à 60%			
Position	Quelconque			
Taux d'ondulation [3]	Moins de 0,1%			
Tension de mode commun	Zéro	0,0005...0,1	5...1 000	± 0,1 fois la valeur conventionnelle
Durée d'alimentation préalable du potentiomètre [4]	au moins 5 min			

[1] Pour un domaine de référence, aucune tolérance n'est admise.

[2] Si une autre température est indiquée, elle doit être choisie parmi celles qui sont prescrites par la Publication 160 de la CEI, c'est-à-dire 23 °C ou 27 °C.

[3] S'applique à l'ondulation de toute source d'alimentation à courant continu extérieure associée à l'ondulation d'une éventuelle source de tension de référence extérieure ainsi qu'à l'ondulation superposée à la grandeur mesurée.

[4] Les effets des dérives de la (des) source(s) d'alimentation en courant continu ne sont pas à prendre en considération. Ils sont normalement éliminés par les opérations de calibrage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4.4 *Range-changing device*

The manufacturer shall specify if re-standardization of the potentiometer is necessary on changing the range.

4.5 *Independent circuit for standardization of a potentiometer*

If a potentiometer can be standardized on any range by means of an independent circuit without the use of the measuring dials, the additional error introduced by such standardization shall not exceed half of the permissible intrinsic error.

5. Conditions for the determination of intrinsic errors

5.1 The reference values relative to each of the influence quantities are shown in Table I.

5.2 Before any measurement, sufficient time shall elapse for the potentiometer to reach a stable state and to be in equilibrium with the reference values of the influence quantities.

5.3 The leakage current screen and the electrostatic screen, if any, shall be connected in accordance with the manufacturer's instructions.

TABLE I

Reference conditions and tolerances of the influence quantities

Influence quantity	Reference conditions unless otherwise indicated by the manufacturer	Class index		Tolerance permitted for testing purposes [1]
		%	ppM	
Ambient temperature	20 °C [2]	0.0005...0.001 0.002 ...0.01 0.02 ...0.1	5...10 20...100 200...1 000	± 0.5 °C ± 1 °C ± 2 °C
Relative humidity	40% to 60%			
Position	Any			
Ripple content [3]	Less than 0.1%			
Common mode voltage	Zero	0.0005...0.1	5...1 000	± 0.1 of the fiducial value
Period of connection to auxiliary supplies prior to measurement [4]	At least 5 min			

[1] For a reference range, no tolerance is allowed.

[2] If another temperature is indicated, it should be chosen from IEC Publication 160, that is 23 °C or 27 °C.

[3] This relates to the ripple content of each associated external d.c. supply to the ripple of the external voltage reference source (if any) and to the ripple superimposed on the measured quantity.

[4] The effects of changes in the d.c. supply(ies) are not taken into account. They are normally removed by the process of standardization.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6. Variations admissibles

6.1 *Limites de variation*

Lorsque le potentiomètre est placé dans les conditions de référence données au tableau I et que l'on fait varier une seule grandeur d'influence conformément aux prescriptions du paragraphe 6.2, la variation ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au tableau II et au paragraphe 6.3.

TABLEAU II

Limites du domaine nominal d'utilisation et variations admissibles

Grandeur d'influence	Indices de classe		Limites du domaine nominal d'utilisation, sauf indication contraire du constructeur	Variation admissible [1]
	%	ppM		
Température ambiante	0,0005...0,001 0,002 ...0,01 0,02 ...0,1	5...10 20...100 200...1 000	Valeur de référence ± 2 °C Valeur de référence ± 5 °C Valeur de référence ± 10 °C	20 50 100
Humidité relative	0,0005...0,1	5...1 000	25% et 75%	30
Tension de mode commun en courant continu	0,0005...0,1	5...1 000	± 10 V [2]	50

[1] Exprimée en pourcentage de l'erreur intrinsèque admissible.

[2] La résistance du circuit extérieur, c'est-à-dire la résistance vue des deux bornes entre lesquelles la tension à mesurer est appliquée, ne doit pas dépasser 10 kΩ.

6.2 *Conditions pour la détermination des variations*

6.2.1 Les variations doivent être déterminées pour chacune des grandeurs d'influence. Lors de chaque détermination, les autres grandeurs d'influence doivent être maintenues dans leurs conditions de référence.

6.2.2 La variation est évaluée comme suit:

6.2.2.1 Lorsqu'une valeur de référence est assignée au potentiomètre, la grandeur d'influence doit être modifiée entre cette valeur et une valeur quelconque dans les limites du domaine nominal d'utilisation indiquées dans le tableau II.

6.2.2.2 Lorsqu'un domaine de référence et un domaine nominal d'utilisation sont assignés au potentiomètre, la grandeur d'influence doit être modifiée entre chacune des limites du domaine de référence et une valeur quelconque de la partie du domaine nominal d'utilisation qui est adjacent à la limite considérée du domaine de référence.

6.3 *Détermination de l'influence d'une tension de mode commun*

L'influence d'une tension de mode commun peut dépendre de la résistance du circuit extérieur de la grandeur mesurée.

Cette influence peut être déterminée:

— soit selon une méthode directe, indiquée à l'annexe A,

— soit selon une méthode indirecte, indiquée à l'annexe B.

Lorsque l'enveloppe du potentiomètre est en matière isolante, celui-ci doit être posé sur une plaque conductrice tenant lieu de borne de terre.

Les essais déterminant les effets d'une tension de mode commun sont à effectuer seulement s'ils sont prévus par accord entre constructeur et utilisateur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

6. Permissible variations

6.1 *Limits of variation*

When the potentiometer is under the reference conditions given in Table I and a single influence quantity is varied in accordance with Sub-clause 6.2, the variation shall not exceed the values specified in Table II and Sub-clause 6.3.

TABLE II

Limits of the nominal range of use and permissible variations

Influence quantity	Class index		Limits of nominal range of use unless otherwise indicated by the manufacturer	Permissible variation [1]
	%	ppM		
Ambient temperature	0.0005...0.001 0.002 ...0.01 0.02 ...0.1	5...10 20...100 200...1 000	Reference value ± 2 °C Reference value ± 5 °C Reference value ± 10 °C	20 50 100
Relative humidity	0.0005...0.1	5...1 000	25% and 75%	30
d.c. common mode voltage	0.0005...0.1	5...1 000	± 10 V [2]	50

[1] Expressed as a percentage of the permissible intrinsic error.

[2] The resistance of the external circuit, that is the resistance seen from the two terminals between which the measured quantity is applied, shall not exceed 10 kΩ.

6.2 *Conditions for the determination of the variations*

6.2.1 Variations shall be determined for each influence quantity. During each determination, all other influence quantities shall be maintained at their reference conditions.

6.2.2 The variation is assessed as follows:

6.2.2.1 When a reference value is assigned to the potentiometer, the influence quantity shall be varied between that value and any value within the limits of the nominal range of use as given in Table II.

6.2.2.2 When a reference range and a nominal range of use are assigned to the potentiometer, the influence quantity shall be varied between each of the limits of the reference range and any value in that part of the nominal range of use adjacent to the chosen limit of the reference range.

6.3 *Determination of the effect of a common mode voltage*

The effect of a common mode voltage may depend on the resistance of the external circuit of the measured quantity.

The effect of a common mode voltage may be determined:

— either by the direct method given in Appendix A or,

— by the indirect method given in Appendix B.

If the potentiometer enclosure is made of insulating material, a conductive supporting plate is used instead of the earth terminal.

Tests to determine the effect of a common mode voltage are to be carried out only by agreement between manufacturer and user.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7. Prescriptions électriques et mécaniques additionnelles

7.1 *Epreuve de rigidité diélectrique et autres règles de sécurité*

Les prescriptions relatives à l'épreuve de rigidité diélectrique et aux autres mesures de sécurité sont incluses dans la Publication 414 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires, à laquelle on doit se référer.

7.2 *Mesure de la résistance d'isolement*

Les valeurs de la résistance d'isolement, mesurées sous tension continue de 500 V ± 10% entre deux points quelconques non destinés à être connectés entre eux, ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau III.

La mesure doit être faite entre 1 min et 2 min après l'application de la tension.

TABLEAU III

Valeurs minimales de la résistance d'isolement

Indices de classe		Résistance d'isolement minimale
%	ppM	
0,0005...0,001	5...10	10 GΩ
0,002 ...0,01	20...100	1 GΩ
0,02 ...0,1	200...1 000	100 MΩ

7.3 *Commutateurs sélecteurs des circuits de la grandeur mesurée*

Les éventuels commutateurs sélecteurs des circuits de la grandeur mesurée doivent commuter tous les pôles de tous les circuits à mesurer. Ces circuits ne doivent pas être interconnectés, même momentanément, pendant la manœuvre du commutateur.

7.4 *Rhéostats pour le calibrage du potentiomètre*

Lorsque des rhéostats intérieurs sont prévus, leur réglage doit être progressif et sans interruption. Ils doivent avoir une finesse de réglage telle que le courant dans le potentiomètre puisse être ajusté avec une résolution inférieure ou égale à 10% de la valeur correspondant à l'indice de classe.

7.5 *Températures limites pour le stockage, le transport et l'utilisation*

Sauf indication contraire du constructeur, les potentiomètres doivent être capables de supporter sans dommage l'exposition aux températures ambiantes comprises dans la plage −10 °C à +50 °C. Après retour aux conditions de référence, les potentiomètres doivent satisfaire aux prescriptions de la présente norme.

Notes 1. — Lorsque le potentiomètre est installé sur une baie ou un pupitre, il y a lieu de s'assurer que la ventilation nécessaire au fonctionnement n'est pas entravée.

2. — Au cas où le potentiomètre contient une pile étalon ou d'autres équipements pouvant être endommagés par la température, le constructeur peut indiquer d'autres valeurs.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

7. Additional electrical and mechanical requirements

7.1 *Voltage test and other safety requirements*

The requirements for the voltage test and other safety requirements are included in IEC Publication 414, Safety Requirements for Indicating and Recording Electrical Measuring Instruments and their Accessories, to which reference shall be made.

7.2 *Insulation resistance test*

The values of d.c. insulation resistance, measured at 500 V d.c. ± 10% between any two points which are not intended to have any connection between them, shall not be less than the values given in Table III.

The measurement shall be made between 1 min and 2 min after the application of the voltage.

TABLE III

Minimum values of insulation resistance

Class index		Minimum value of insulation resistance
%	ppM	
0.0005...0.001	5...10	10 GΩ
0.002 ...0.01	20...100	1 GΩ
0.02 ...0.1	200...1 000	100 MΩ

7.3 *Measured quantity circuit selector switches*

Measured quantity circuit selector switches, if any, shall switch all poles of all measured quantity circuits. The several measured quantity circuits shall not be connected together, even momentarily, during operation of the switch.

7.4 *Rheostats for standardization of the potentiometer*

If internal rheostats are provided, they shall be smooth and continuous in operation and shall have a fineness of adjustment such that the potentiometer current can be set with a resolution less than or equal to 10% of the value corresponding to the class index.

7.5 *Limiting temperature for storage, transport and use*

Unless otherwise stated by the manufacturer, potentiometers shall be capable of withstanding, without damage, exposure to ambient temperatures within the range −10 °C to +50 °C. After returning to reference conditions, the potentiometers shall meet the requirements of this standard.

Notes 1. — If potentiometers are installed in racks or test desks, care should be taken to ensure that the ventilation required for their operation is not impeded.

2. — If the potentiometer incorporates a standard cell or other devices which could be damaged by temperature, the manufacturer may state other values.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8. Informations, inscriptions et symboles

8.1 *Informations*

8.1.1 Les informations suivantes doivent être données par le constructeur:

a) Nom ou marque du constructeur ou du fournisseur responsable.

b) Référence du type, donnée par le constructeur ou le fournisseur responsable.

c) Numéro de série.

d) Etendue de mesure, résolution et facteur(s) de calibre.

e) Indice(s) de classe.

f) Valeur de référence et domaine nominal d'utilisation pour la température si les valeurs sont différentes de celles indiquées dans les tableaux I et II.

g) Position de référence et domaine nominal d'utilisation pour la position, s'il y a lieu.

h) Nature et caractéristiques essentielles des équipements auxiliaires; en particulier celles de la source de tension de référence et de la source d'alimentation, s'il y a lieu.

i) Procédure de calibrage du potentiomètre et son mode d'emploi.

j) Schéma des circuits, valeurs des composants et nomenclature des éléments qui peuvent être remplacés.

k) Valeur (domaine) de référence et domaine nominal d'utilisation pour les autres grandeurs d'influence (voir *f)* et *g)*) si les valeurs sont différentes de celles indiquées dans les tableaux I et II.

l) Tension d'épreuve.

8.1.2 Lorsque la fourniture d'un certificat est prévue par accord entre le constructeur ou le fournisseur responsable et l'utilisateur, ce certificat doit contenir les informations suivantes:

m) Valeurs certifiées avec l'incertitude de mesurage.

n) Date de la certification.

o) Désignation de l'autorité de certification.

8.2 *Inscriptions, symboles et leurs emplacements*

Les inscriptions et les symboles doivent être lisibles et indélébiles.

Les symboles à utiliser sont indiqués dans le tableau IV.

8.2.1 Les informations suivantes doivent être indiquées sur une plaque signalétique ou sur le boîtier:

a), b), c),

e) en utilisant les symboles E-7 ou E-8.

g) en utilisant les symboles D-1 à D-6.

l) en utilisant les symboles C-1 à C-3.

De plus, l'inscription suivante doit figurer:
« Potentiomètre à courant continu. » Cette inscription peut être faite dans n'importe quelle langue.

Le symbole F-33, indiquant que toute autre information essentielle est donnée dans un document séparé, s'il y a lieu.

Si une valeur de référence ou un domaine de référence est inscrit, il doit être souligné.

8.2.2 Toutes les bornes doivent être marquées de façon à indiquer la polarité (si nécessaire), la fonction et les caractéristiques de la source d'alimentation.

En particulier, les bornes suivantes doivent être identifiées par une marque apposée auprès de la borne;

— les bornes de mesure;
— les bornes destinées à la connexion d'un équipement auxiliaire;
— la borne de terre, si elle existe (en utilisant le symbole F-31);
— la (les) borne(s) de l'écran (circuit) de protection contre les courants de fuite, si elle(s) existe(nt);
— la borne de l'écran électrostatique, si elle existe.

8.2.3 Les informations suivantes doivent être données soit sur la plaque signalétique, soit sur le boîtier, soit dans un document séparé:

— *d), f), k).*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8. Information, markings and symbols

8.1 *Information*

8.1.1 The following information shall be given by the manufacturer:

a) Manufacturer's name or mark or that of the responsible supplier.

b) Type reference given by the manufacturer or responsible supplier.

c) Serial number.

d) Effective range, resolution and measuring range factor(s).

e) Class index (indices).

f) Reference value and nominal range of use for temperature if different from those given in Tables I and II.

g) Where relevant, reference position and nominal range of use for position.

h) Where relevant, essential parameters of the auxiliary equipment, in particular those of the voltage reference source and current supply apparatus.

i) Procedure for standardization and use of the potentiometer.

j) Circuit diagram, values of components and list of replaceable parts.

k) Reference value (range) and nominal range of use for other influence quantities (see *f)* and *g)*), if different from those given in Tables I and II.

l) Test voltage.

8.1.2 If a certificate is supplied by agreement between the manufacturer or responsible supplier and the user, it shall contain the following information:

m) Certified values together with their uncertainties.

n) Date of certification.

o) Designation of certifying authority.

8.2 *Markings, symbols and their locations*

The markings and symbols shall be legible and indelible.

The symbols specified in Table IV shall be used.

8.2.1 The following information shall be marked on a nameplate or on the case:

a), b), c),

e) using symbol E-7 or E-8.

g) using symbols D-1 to D-6.

l) using symbols C-1 to C-3.

In addition, the following markings shall be made:
"d.c. potentiometer" or this term in another language.

Where relevant, symbol F-33, showing that some other essential information is given in a separate document.

If the reference value or the reference range is marked, it shall be identified by underlining.

8.2.2 All terminals shall be marked to show polarity (where relevant), function and characteristics of the supply source.

In particular, the following terminals shall be identified by a marking adjacent to the terminal:

— measuring terminals;
— terminals for connection to auxiliary equipment;
— earth terminal, if any (using symbol F-31);
— terminal(s) of the leakage current screen (circuit), if any;
— terminal of the electrostatic screen, if any.

8.2.3 The following information shall be given either on the nameplate or on the case or in a separate document:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

8.3 *Documentation*

8.3.1 La notice doit préciser les informations suivantes:

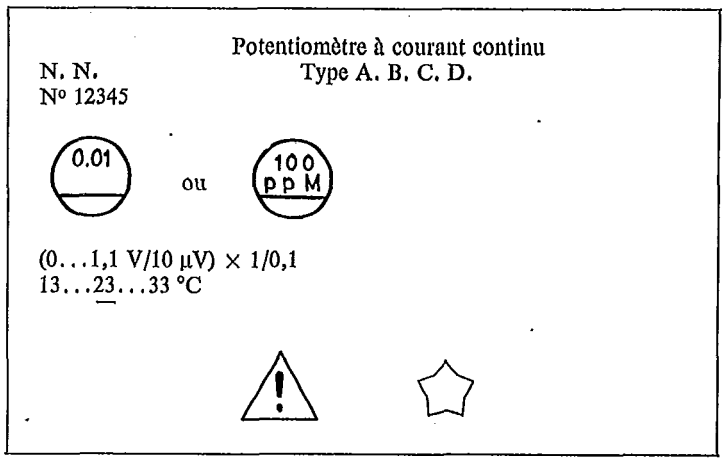
a), b), c), h), i), j);

d), f), k), si celles-ci ne sont pas indiquées sur une plaque signalétique ou sur le boîtier. (Voir paragraphe 8.2.3.)

8.3.2 Le certificat prévu au paragraphe 8.1.2, lorsqu'il est fourni, doit donner les informations suivantes:

m), n), o).

8.4 *Exemple de marquage d'un potentiomètre*



Dans cet exemple, les inscriptions signifient:

1) Potentiomètre à courant continu, type A.B.C.D., numéro de série 12345, fabriqué par N.N.

2) Indice de classe: 0,01 ou 100 ppM.

3) — avec facteur de calibre 1:
étendue de mesure (0...1,1 V) × 1. Résolution 10 µV;
— avec facteur de calibre 0,1:
étendue de mesure (0...1,1 V) × 0,1. Résolution 1 µV.

4) Température de référence: 23 °C.
Domaine nominal d'utilisation: de 13 °C à 33 °C.
(Ces valeurs sont indiquées car elles diffèrent de celles indiquées dans les tableaux I et II.)

5) D'autres informations essentielles sont indiquées dans un document séparé.

6) La tension d'épreuve est de 500 V.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

8.3 *Documentation*

8.3.1 Documentation shall state:

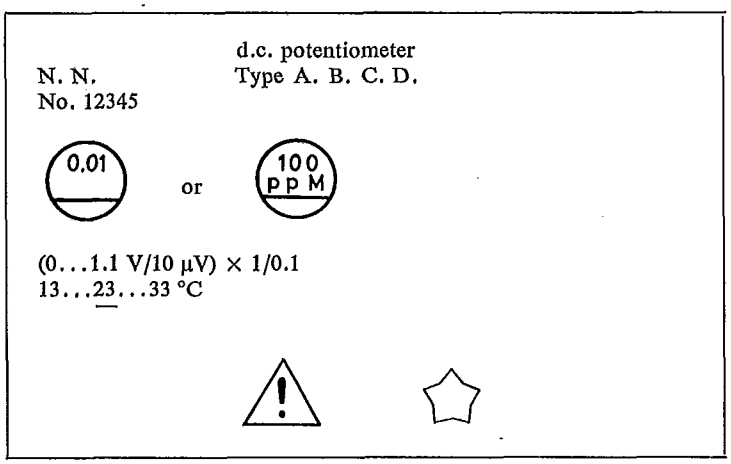
a), b), c), h), i), j);

d), f), k), if these are not marked on the nameplate or on the case. (See Sub-clause 8.2.3.)

8.3.2 The certificate referred to in Sub-clause 8.1.2, when supplied, shall state:

m), n), o).

8.4 *Example of the marking of a potentiometer*



In this example, the markings provide the following information:

1) d.c. potentiometer, type A.B.C.D., serial number 12345, manufactured by N.N.

2) The class index: 0.01 or 100 ppM

3) — range factor 1:
effective range (0...1.1 V) × 1. Resolution 10 μV;
— range factor 0.1:
effective range (0...1.1 V) × 0.1. Resolution 1 μV.

4) Reference value of temperature: 23 °C.
Nominal range of use: from 13 °C to 33 °C.
(These values are shown because they are different from those specified in Tables I and II.)

5) Further essential information is given in a separate document.

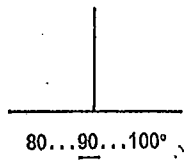
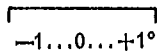
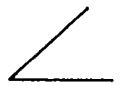
6) The test voltage is 500 V.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU IV

Symboles utilisés pour les potentiomètres

La majorité des symboles a été reprise de la Publication 51 de la CEI, tableau XI.

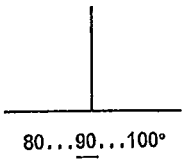
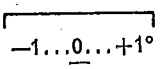
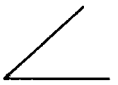
N°	Désignation	Symbole
A	**Principales unités et leurs principaux multiples et sous-multiples**	
A-2	Ampère	A
A-3	Milliampère	mA
A-4	Microampère	µA
A-5	Kilovolt	kV
A-6	Volt	V
A-7	Millivolt	mV
A-8	Microvolt	µV
A-16	Kilohertz	kHz
A-17	Hertz	Hz
A-18	Mégohm	MΩ
A-19	Kilohm	kΩ
A-20	Ohm	Ω
A-21	Milliohm	mΩ
A-24	Degré Celsius	°C
A-25	Gigohm	GΩ
C	**Sécurité**	
C-1	Tension d'épreuve 500 V	
C-2	Tension d'épreuve supérieure à 500 V (par exemple 2 kV)	
C-3	Appareil dispensé de l'épreuve diélectrique	
D	**Position d'utilisation**	
D-1	Potentiomètre à utiliser avec plan d'appui vertical	
D-2	Potentiomètre à utiliser avec plan d'appui horizontal	
D-3	Potentiomètre à utiliser avec plan d'appui incliné (par exemple de 60°) par rapport à l'horizontale	
D-4	Exemple pour un potentiomètre à utiliser comme pour D-1 Domaine nominal d'utilisation 80° ...100°	
D-5	Exemple pour un potentiomètre à utiliser comme pour D-2 Domaine nominal d'utilisation −1° ... + 1°	
D-6	Exemple pour un potentiomètre à utiliser comme pour D-3 Domaine nominal d'utilisation 45° ...75°	
E	**Classe de précision**	
E-7	Indice de classe se référant aux erreurs exprimées en pourcentage (par exemple 0,01) lorsque l'erreur admissible est proportionnelle en partie à la valeur conventionnelle et en partie à la valeur affichée	
E-8	Indice de classe se référant aux erreurs exprimées en parties par million (par exemple 100 ppM) lorsque l'erreur admissible est proportionnelle en partie à la valeur conventionnelle et en partie à la valeur affichée	
F	**Symboles généraux**	
F-27	Ecran électrostatique	
F-31	Borne de terre	
F-33	Référence à un document séparé	
F-41	Ecran de protection contre les courants de fuite	A l'étude

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE IV

Symbols for marking potentiometers

The majority of these symbols have been taken from IEC Publication 51, Table XI.

No.	Item	Symbol
A	**Principal units and their principal multiples and sub-multiples**	
A-2	Ampere	A
A-3	Milliampere	mA
A-4	Microampere	μA
A-5	Kilovolt	kV
A-6	Volt	V
A-7	Millivolt	mV
A-8	Microvolt	μV
A-16	Kilohertz	kHz
A-17	Hertz	Hz
A-18	Megohm	MΩ
A-19	Kilohm	kΩ
A-20	Ohm	Ω
A-21	Milliohm	mΩ
A-24	Degree Celsius	°C
A-25	Gigohm	GΩ
C	**Safety**	
C-1	Test voltage 500 V	
C-2	Test voltage above 500 V (e.g. 2 kV)	
C-3	Apparatus not subjected to a voltage test	
D	**Position of use**	
D-1	Potentiometer to be used with the supporting surface vertical	
D-2	Potentiometer to be used with the supporting surface horizontal	
D-3	Potentiometer to be used with the supporting surface inclined (e.g. 60°) from the horizontal plane	
D-4	Example for potentiometer to be used as D-1 Nominal range of use 80° ...100°	
D-5	Example for potentiometer to be used as D-2 Nominal range of use −1° ...+ 1°	
D-6	Example for potentiometer to be used as D-3 Nominal range of use 45° ...75°	
E	**Accuracy class**	
E-7	Class index with errors expressed as a percentage (e.g. 0.01) when the permissible error is proportional in part to the fiducial value and in part to the dial setting	
E-8	Class index with errors expressed in parts per million (e.g. 100 ppM) when the permissible error is proportional in part to the fiducial value and in part to the dial setting	
F	**General symbols**	
F-27	Electrostatic screen	
F-31	Earth terminal	
F-33	Refer to a separate document	
F-41	Leakage current screen	Under consideration

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

ANNEXE A

DÉTERMINATION DE L'INFLUENCE D'UNE TENSION DE MODE COMMUN MÉTHODE DIRECTE

L'influence d'une tension de mode commun est obtenue directement en mesurant la variation provoquée sur l'indication du potentiomètre correspondant à la mesure d'une f.é.m. donnée, lorsqu'une tension de mode commun est appliquée à l'une de ses bornes de mesure.

La valeur spécifiée de la tension de mode commun est appliquée entre, d'une part, chacune des deux bornes de mesure et, d'autre part, l'enveloppe conductrice du potentiomètre ou, lorsque cette enveloppe est en matière isolante, une plaque conductrice sur laquelle est posé le potentiomètre.

Toutes les précautions doivent être prises pour que les résistances de fuite des éléments de montage ne puissent influencer les résultats de l'essai. Les équipements auxiliaires qui ne sont pas incorporés, tels que:

— pile étalon,

— indicateur de zéro,

— source d'alimentation,

ainsi que le circuit extérieur de la tension à mesurer, devront être soigneusement isolés par rapport à l'enveloppe du potentiomètre (ou à la plaque conductrice).

En outre, lorsqu'il n'est pas possible d'éviter l'emploi d'équipements auxiliaires ou d'un circuit de mesure comportant une source auxiliaire à courant alternatif, toutes les précautions doivent être prises pour que les couplages par rapport aux circuits sous tension alternative ne puissent influencer les résultats de cet essai.

Lorsque le potentiomètre lui-même comporte un écran de protection contre les courants de fuite, il y a lieu de respecter les instructions du constructeur en ce qui concerne son branchement. Sauf spécification contraire du constructeur, l'écran électrostatique éventuel est relié à l'enveloppe et à la terre.

La détermination de l'influence de la tension de mode commun doit être effectuée:

a) pour une résistance du circuit extérieur de la tension à mesurer pratiquement nulle;

b) pour une résistance du circuit extérieur de la tension à mesurer d'environ 10 kΩ, la tension de mode commun étant appliquée successivement à l'une puis à l'autre des bornes de mesure.

Cet essai sera effectué pour au moins trois valeurs de la grandeur à mesurer réparties à l'intérieur de l'étendue de mesure. Chaque essai est répété pour les deux polarités de la tension de mode commun.

La variation est donnée par la différence entre les valeurs obtenues respectivement en absence et en présence de la tension de mode commun, pour des conditions d'essai par ailleurs inchangées.

En aucun cas, la variation ne doit dépasser les valeurs indiquées au tableau II.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX A

DETERMINATION OF THE EFFECT OF COMMON MODE VOLTAGE DIRECT METHOD

The effect of a common mode voltage is obtained directly by determining the variation caused in the dial setting for a given measured quantity when a common mode voltage is applied to one of the measuring terminals.

The specified value of common mode voltage is applied between each of the measuring terminals and the enclosure of the potentiometer when it is conductive or, when the enclosure is made of insulating material, a conductive supporting plate.

All precautions should be taken so that the leakage resistances of auxiliary equipment cannot affect the results of the test. Auxiliary equipment which is not incorporated in the potentiometer, such as:

— standard cell,

— null detector,

— power supply,

as well as the external measuring circuit, should be carefully insulated from the enclosure of the potentiometer (or from the conductive plate).

When it is impossible to avoid the use of external devices or of a measuring circuit having an auxiliary a.c. source, all precautions should be taken to prevent coupling from a.c. circuits from affecting the results of the test.

When the potentiometer itself has a leakage current screen, it should be connected in accordance with the manufacturer's instructions. In the absence of a statement to the contrary by the manufacturer, the electrostatic screen, if any, should be connected to the enclosure and to earth.

The determination of the effect of the common mode voltage should be carried out:

a) with substantially zero resistance of the external measuring circuit,

b) with a resistance of about 10 kΩ of the external measuring circuit, the common mode voltage being applied in turn to both of the measuring terminals.

This test is carried out using at least three values of the measured quantity spread over the effective range. Each test is carried out using both polarities of the common mode voltage.

The variation is given by the difference between the values obtained above and those obtained in the absence of a common mode voltage, all other test conditions remaining unchanged.

The variation shall not exceed the values given in Table II.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

ANNEXE B

DÉTERMINATION DE L'INFLUENCE D'UNE TENSION DE MODE COMMUN MÉTHODE INDIRECTE (MÉTHODE DE SUPERPOSITION)

Dans bien des cas, la méthode de superposition peut s'avérer d'une application plus pratique que la méthode directe décrite à l'annexe A.

Cette méthode indirecte est basée sur le principe, très général, de superposition des états d'équilibre et, dans ce cas, la détermination de l'influence d'une tension de mode commun est effectuée sans alimenter le circuit de mesure interne du potentiomètre.

Les bornes de connexion de la source d'alimentation en courant continu sont mises en court-circuit. Lorsque la source auxiliaire est incorporée, il y a lieu, au préalable, de déconnecter l'un des pôles.

L'indicateur de zéro du potentiomètre doit être utilisé comme en service normal. Lorsque l'indicateur de zéro n'est pas incorporé, il est branché normalement aux bornes du potentiomètre, mais toutes les précautions indispensables doivent être prises pour assurer une isolation convenable par rapport à l'enveloppe du potentiomètre (ou de la plaque conductrice sur laquelle il est posé) et, éventuellement, par rapport à la source auxiliaire. D'une façon générale, toutes les précautions doivent être prises pour que les résistances de fuite de l'équipement auxiliaire et des éléments du montage d'essai (non incorporés dans le potentiomètre) ne puissent influencer les résultats.

Lorsque le potentiomètre comporte un interrupteur incorporé entre la chaîne de mesure et l'une des bornes de branchement de l'indicateur de zéro ou l'une des bornes d'application de la tension à mesurer, cet interrupteur doit être fermé lors de l'exécution de l'essai.

Deux essais sont effectués avec la valeur spécifiée de la tension de mode commun:

— dans un premier essai, les deux bornes prévues pour être connectées au circuit extérieur de la tension à mesurer sont mises en court-circuit et la tension de mode commun est appliquée entre ces deux bornes et l'enveloppe du potentiomètre (ou la plaque conductrice sur laquelle il est posé);

— dans un deuxième essai, une résistance de 10 kΩ est branchée entre les deux bornes prévues pour être connectées au circuit extérieur de la tension à mesurer et la tension de mode commun est appliquée successivement à l'une puis à l'autre de ces bornes.

Ces deux essais sont à effectuer pour au moins trois valeurs affichées réparties dans l'étendue de mesure. Ils sont répétés pour les deux polarités de la tension de mode commun.

Les variations mesurées par l'indicateur de zéro par rapport aux valeurs mesurées en l'absence de tension de mode commun doivent satisfaire aux prescriptions du tableau II.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX B

DETERMINATION OF THE EFFECT OF COMMON MODE VOLTAGE INDIRECT METHOD (SUPERPOSITION METHOD)

The superposition method often proves to be more practical than the direct method described in Appendix A.

This indirect method is based on the very general principle of superposition of states of balance and, in this case, the determination of the influence of a common mode voltage is effected without energizing the internal measuring circuit of the potentiometer.

The terminals for the connection of the d.c. supply(ies) are short-circuited. When the auxiliary supply source is internal, it is necessary first to open its circuit on one side.

The potentiometer null detector should be used as in normal operation. When the null detector is not internal, it is connected in the normal way to the potentiometer terminals, but all essential precautions must be taken to ensure suitable insulation from the enclosure of the potentiometer (or from the conductive plate on which it is placed) and, when necessary, from the d.c. supply(ies). In general, all precautions should be taken so that the leakage resistance of testing apparatus and of the external auxiliary equipment cannot affect the result.

When the potentiometer has a built-in switch between the internal measuring circuit and one of the null detector terminals or one of the terminals of the external measuring circuit, this switch shall be closed when this test is being carried out.

Two tests are carried out using the specified value of common mode voltage:

— the two measuring circuit terminals are short-circuited and the common mode voltage is applied between these two terminals and the enclosure of the potentiometer (or the conductive plate on which it is placed),

— a resistance of 10 kΩ is connected between the two measuring circuit terminals. The common mode voltage is applied in turn to one terminal and then to the other.

Both tests are carried out for both polarities of the common mode voltage and all using at least three dial settings distributed throughout the effective range.

The variations measured by the null detector in relation to the values measured in the absence of the common mode voltage shall not exceed the values given in Table II.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes N° 13

43 (1960) Recommandations pour wattheuremètres à courant alternatif.

51 (1973) Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.

145 (1963) Compteurs d'énergie réactive (varheuremètres).

170 (1964) Wattheuremètres à courant alternatif de classe 1,0.

211 (1966) Indicateurs de maximum, classe 1,0.

217 (1967) Voltmètres électroniques.
Modification N° 1 (1970).

258 (1968) Appareils de mesure électriques enregistreurs à action directe et leurs accessoires.

278 (1968) Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques.

280 (1968) Wattheuremètres à courant alternatif de classe 0,5.

338 (1970) Télécomptage pour consommation et puissance moyenne.

348 (1971) Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques.
Modification N° 1 (1974).

348A (1974) Premier complément à la Publication 348 (1971).

351 (1971) Expression des qualités des oscillographes cathodiques.

387 (1972) Symboles pour compteurs à courant alternatif.

414 (1973) Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires.

428 (1973) Piles étalons.

443 (1974) Alimentations stabilisées à usage de mesure.

473 (1974) Dimensions pour appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs de tableau.

477 (1974) Résistance de laboratoire à courant continu.

484 (1974) Appareils de mesure électriques à action indirecte.

524 (1975) Diviseurs de tension à résistance en courant continu à rapports fixes.

Other IEC publications prepared by Technical Committee No. 13

43 (1960) Recommendations for alternating-current watthour meters.

51 (1973) Recommendations for direct acting indicating electrical measuring instruments and their accessories.

145 (1963) Var-hour (reactive energy) meters.

170 (1964) Class 1.0 alternating-current watthour meters.

211 (1966) Maximum demand indicators, Class 1.0.

217 (1967) Electronic voltmeters.
Amendment No. 1 (1970).

258 (1968) Direct recording electrical measuring instruments and their accessories.

278 (1968) Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus.

280 (1968) Class 0.5 alternating-current watthour meters.

338 (1970) Telemetering for consumption and demand.

348 (1971) Safety requirements for electronic measuring apparatus.
Amendment No. 1 (1974).

348A (1974) First supplement to Publication 348 (1971).

351 (1971) Expression of the properties of cathode-ray oscilloscopes.

387 (1972) Symbols for alternating-current electricity meters.

414 (1973) Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories.

428 (1973) Standard cells.

443 (1974) Stabilized supply apparatus for measurement.

473 (1974) Dimensions for panel mounted indicating and recording electrical measuring instruments.

477 (1974) Laboratory d.c. resistors.

484 (1974) Indirect acting electrical measuring instruments.

524 (1975) Direct-current resistive volt ratio boxes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

IEC 523 75 ■ 4844671 0054598 8 ■