

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60393-2-101

QC 410101XX0001

Première édition
First edition
1994-04

**Potentiomètres utilisés dans les équipements
électroniques**

Partie 2:

Spécification particulière:
Potentiomètres d'ajustement multitours –
Classe de stabilité 5 % –
Niveau d'assurance E

Potentiometers for use in electronic equipment

Part 2:

Detail specification:
Lead-screw actuated preset potentiometers –
Stability class 5 % –
Assessment level E



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60393-2-101: 1994

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60393-2-101

QC 410101XX0001

Première édition
First edition
1994-04

**Potentiomètres utilisés dans les équipements
électroniques**

Partie 2:

Spécification particulière:
Potentiomètres d'ajustement multitours –
Classe de stabilité 5 % –
Niveau d'assurance E

Potentiometers for use in electronic equipment

Part 2:

Detail specification:
Lead-screw actuated preset potentiometers –
Stability class 5 % –
Assessment level E

© IEC 1994 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 photo-
copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission in
writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

POTENTIOMÈTRES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 2: Spécification particulière: Potentiomètres d'ajustement multitours – Classe de stabilité 5 % – Niveau d'assurance E

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 393-2-101 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
40(BC)812	40(BC)813

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

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Les annexes A, B et C font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POTENTIOMETERS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

**Part 2: Detail specification:
Lead-screw actuated preset potentiometers –
Stability class 5 % – Assessment level E**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 393-2-101 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

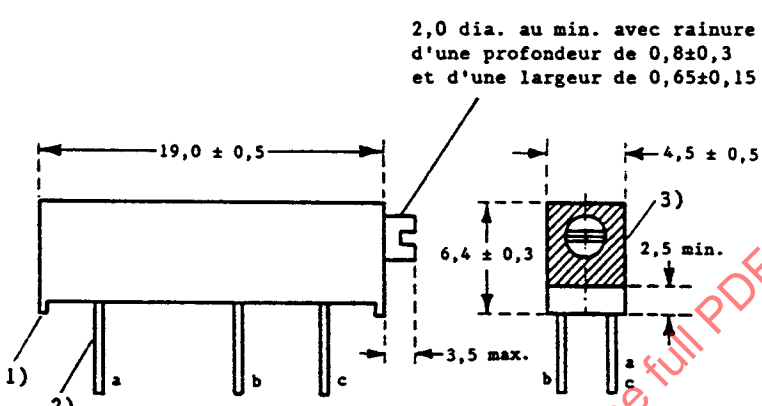
The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Report on voting
40(CO)812	40(CO)813

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

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE	CEI 393-2-101 QC 410101XX0001
COMPOSANTS ELECTRONIQUES DE QUALITE CONTROLEE CONFORMEMENT A: PUBLICATION 393-2 DE LA CEI	CEI 393-2-1 QC 410101
Croquis d'encombrement: (Toutes les dimensions sont en millimètres)  2,0 dia. au min. avec rainure d'une profondeur de $0,8 \pm 0,3$ et d'une largeur de $0,65 \pm 0,15$ 19,0 $\pm$ 0,5 4,5 $\pm$ 0,5 6,4 $\pm$ 0,3 3,5 max. 2,5 min. 1) 2) 3) Notes 1) Un rehaussement de 0,2 au min. est exigé, la forme du rehaussement est au choix. 2) Pour la position, la forme et les dimensions des sorties, voir tableau I et annexes A, B et C. 3) Le diamètre de la vis de commande doit se trouver à l'intérieur de la zone hachurée.	POTENTIOMETRES D'AJUSTEMENT MULTITOURS Non bobiné, parallélépipédique, isolés de l'élément résistif. Technologie de base: Multitours avec butées débrayables, étanches, destinés au montage sur cartes imprimées. Niveau d'assurance: E Classe de stabilité: 5%

Les informations sur la disponibilité des composants qualifiés selon cette spécification particulière sont données dans la Liste des Produits Qualifiés.

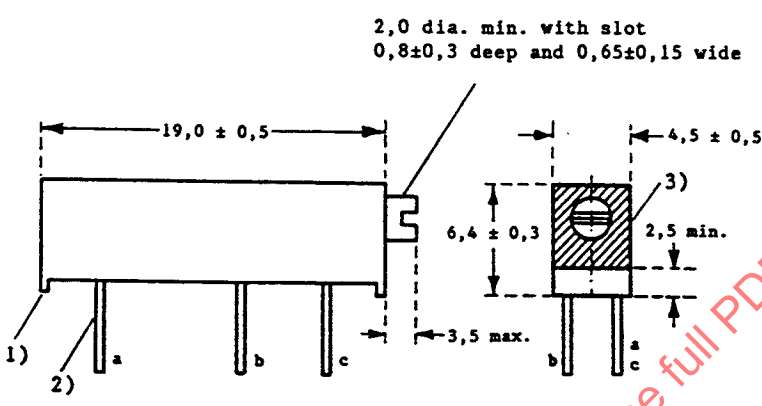
SECTION UN - CARACTERISTIQUES GENERALES

1. CARACTERISTIQUES GENERALES

1.1 METHODE(S) DE MONTAGE RECOMMANDEE(S)

Ces potentiomètres sont conçus pour la soudure sur des circuits imprimés.

Pour les essais les potentiomètres doivent être soudés ou fixés au bâti d'essai. Pour les essais de vibrations et de chocs, ils doivent être soudés sur une carte imprimée laquelle doit être fixée solidement à la table d'essai.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION	IEC 393-2-101 QC 410101XX0001
ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH: IEC PUBLICATION 393-2	IEC 393-2-1 QC 410101
Outline drawing: (All dimensions in millimetres)  Notes 1) A stand-off of 0,2 min. is required, the stand-off shape is optional. 2) For terminal location, shape and dimensions, see Table I and Appendixes A, B and C. 3) The actuator diameter shall be within the shaded area.	LEAD SCREW ACTUATED PRESET POTENTIOMETERS
	Non-wirewound, rectilinear, insulated actuator. Typical construction: Multi-turn with slipping clutch, sealed, for mounting on printed boards. Assessment level: E Stability class: 5%

Information on the availability of components
qualified to this detail specification is given
in the Qualified Products List.

SECTION ONE - GENERAL DATA

1. GENERAL DATA

1.1 RECOMMENDED METHOD(S) OF MOUNTING

These potentiometers are designed for soldering into printed boards.

For test purposes the potentiometers should be soldered or clamped to the test fixture. For shock and vibration testing they should be soldered into a printed board which is rigidly held onto the test table.

1.2 DIMENSIONS

Voir tableau I et Annexes B et C.

TABLEAU I

Modèle (voir note 1)	Dissipa- tion à 70 °C (W)	Tension limite nominale (en courant continu ou alternatif efficace)	Tension d'isolement (en courant continu ou valeur de crête en courant alternatif)		Dimensions des sorties (voir Annexes B et C) (mm)	
			A pression atmosphé- rique normale	A basse pression atmosphé- rique	Section w × t ou Ød	Entre sorties (sorties extrêmes)
AK	0,5	250	500	250	1,0 × 0,2	12,7
JK	0,5	250	500	250	0,5 × 0,25	12,7
KK	0,5	250	500	250	0,5	12,7
BK	0,5	250	500	250	1,0 × 0,2	17,8
LK	0,5	250	500	250	0,5 × 0,25	17,8
MK	0,5	250	500	250	0,5	17,8

Note 1. -Les codes de référence de modèle indiqués ci-dessus ont été choisis arbitrairement et ne s'appliquent qu'à cette spécification particulière.

1.3 CARACTERISTIQUES NOMINALES

Gamme de résistance*

La gamme des valeurs dans chaque modèle est donnée dans la liste des produits qualifiés

Tolérances sur la résistance nominale

±10 %, ±20 %

Loi de variation

Linéaire

Caractéristique résistance/température de (20 °C à 70 °C) (AR/R)

$\leq \pm 0,5 \%$ pour 100 Ω et plus
 $\leq \pm 1,25 \%$ inférieur à 100 Ω

Coefficient de température

$\leq \pm 100 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ pour 100 Ω et plus
 $\leq \pm 250 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ inférieur à 100 Ω

Catégorie climatique

55/125/56

* Les valeurs préférentielles sont celles de la série E3 de la Publication 63 de la CEI: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.

1.2 DIMENSIONS

See Table I and annexes B and C.

TABLE I

Style (see Note 1)	Dissipation at 70 °C (W)	Limiting element voltage (V d.c. or a.c. r.m.s)	Isolation voltage (V d.c. or a.c. peak)		Terminal dimensions (see annexes B and C) (mm)	
			Normal air pressure	Low air pressure	Section w × t or Ød	Spacing (end terminals)
AK	0,5	250	500	250	1,0 × 0,2	12,7
JK	0,5	250	500	250	0,5 × 0,25	12,7
KK	0,5	250	500	250	0,5	12,7
BK	0,5	250	500	250	1,0 × 0,2	17,8
LK	0,5	250	500	250	0,5 × 0,25	17,8
MK	0,5	250	500	250	0,5	17,8

Note 1. -The style reference codes indicated above are arbitrary chosen and relate to this detail specification only.

1.3 RATINGS AND CHARACTERISTICS

Resistance range*

The range of values in each style is given in the Qualified Products List.

Tolerances on rated resistance

±10 %, ±20 %

Resistance law

Linear

Temperature characteristic of resistance (20 °C to 70 °C) ($\Delta R/R$)

$\leq \pm 0,5$ % for 100 Ω and above
 $\leq \pm 1,25$ % below 100 Ω

Temperature coefficient

$\leq \pm 100 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ for 100 Ω and above
 $\leq \pm 250 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ below 100 Ω

Climatic category

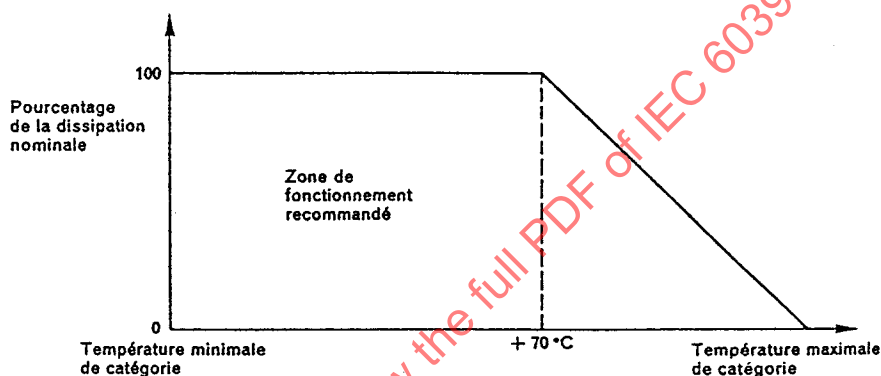
55/125/56

* The preferred values are those of the E3-series of IEC Publication 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

Basse pression atmosphérique	8,5 kPa (85 mbar)
Limites de la variation de résistance (après l'essai d'endurance électrique de 1 000 h)	$\pm(5 \%R + 0,1 \Omega)$
Couple de démarrage	35 mN.m max.
Course mécanique totale	(18 $\pm$ 5) tours
Courant de curseur limite	$\frac{\text{Tension nominale}}{\text{Résistance nominale}} \times 10^3 \text{ mA}$ ou 100 mA, la plus faible des deux valeurs.

1.3.1 REDUCTION DE LA DISSIPATION

La dissipation des potentiomètres couverts par cette spécification ne doit pas dépasser les valeurs indiquées par la courbe ci-après:



Note. -Voir également 2.2.3 de la spécification intermédiaire.

1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE

- Spécification générique: CEI 393-1: 1989, Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques — Première partie: Spécification générique
- Spécification intermédiaire: CEI 393-2: 1989, Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques — Deuxième partie: Spécification intermédiaire: Potentiomètres d'ajustement multi-tours et rotatifs

1.5 MARQUAGE

Le marquage du composant et de son emballage doit être conforme aux exigences de 1.5 de la CEI 393-2.

1.6 RENSEIGNEMENTS POUR LES COMMANDES

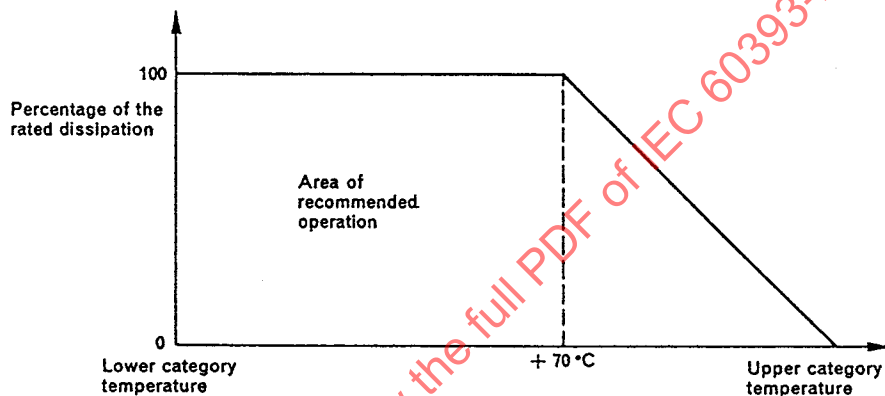
Les commandes des potentiomètres couverts par cette spécification doivent contenir au minimum, en clair ou en code, les renseignements suivants:

- a) Résistance nominale et tolérance sur la résistance nominale;

Low air pressure	8,5 kPa (85 mbar)
Limits of resistance change (after 1 000 h electrical endurance test)	$\pm(5 \%R + 0,1 \Omega)$
Starting torque	35 mN.m max.
Total mechanical travel	(18 ± 5) turns
Limiting moving contact current	$\frac{\text{Rated voltage}}{\text{Rated resistance}} \times 10^3 \text{ mA}$ or 100 mA whichever is less.

1.3.1 DERATING

Potentiometers covered by this specification are derated according to the following curve:



Note. -See also 2.2.3 of the sectional specification.

1.4 RELATED DOCUMENTS

- Generic Specification: IEC 393-1: 1989, Potentiometers for use in electronic equipment—
Part 1: Generic Specification
- Sectional Specification: IEC 393-2: 1989, Potentiometers for use in electronic equipment—
Part 2: Sectional Specification: Lead-screw actuated and rotary preset potentiometers

1.5 MARKING

The marking of the component and package shall be in accordance with the requirements of 1.5 of IEC 393-2.

1.6 ORDERING INFORMATION

Orders for potentiometers covered by this specification shall contain, in clear or in coded form, the following minimum information:

- a) Rated resistance and tolerance on rated resistance;

- b) Numéro et édition de la spécification particulière et référence du modèle;
- c) Instructions d'emballage.

1.7 RAPPORTS CERTIFIES DE LOTS ACCEPTEES

Rapports certifiés de lots acceptés doivent être réalisés selon paragraphe 3.5.1 de la Publication 393-1 de la CEI.

1.8 INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES (ne sont pas prises en considération pour les contrôles)

Aucunes.

1.9 EXIGENCES OU SEVERITES, COMPLEMENTAIRES DE, OU PLUS SEVERES, QUE CELLES SPECIFIEES DANS LA SPECIFICATION GENERIQUE OU INTERMEDIAIRE

Aucunes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60393-2-101:1994

b) Number and issue reference of the detail specification and style reference;

c) Packaging instructions.

1.7 CERTIFIED RECORDS OF RELEASED LOTS

Certified test records shall be prepared according to Subclause 3.5.1 of IEC Publication 393-1.

1.8 ADDITIONAL INFORMATION (not for inspection purposes)

None.

1.9 ADDITIONAL OR INCREASED SEVERITIES OR REQUIREMENTS TO THOSE SPECIFIED IN THE GENERIC AND/OR SECTIONAL SPECIFICATION

None.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60393-2-101:1994

SECTION DEUX - EXIGENCES POUR LE CONTROLE

2. EXIGENCES POUR LE CONTROLE

2.1 Procédures

2.1.1 - Pour l'homologation la procédure doit être conforme au paragraphe 3.2 de la spécification intermédiaire, Publication 393-2 de la CEI.

2.1.2 - Pour le contrôle de la conformité de la qualité, le programme d'essais, comprenant l'échantillonnage, la périodicité, les sévérités et les exigences est donné au tableau II. La formation des lots de contrôle est régie par le paragraphe 3.3.1 de la spécification intermédiaire.

- Pour le contrôle de la conformité de la qualité les valeurs représentatives de l'ensemble de la gamme homologuée doivent être essayées dans l'intervalle d'une année (Groupes A, B et C seulement).

Note. -Lorsqu'un séchage est spécifié, la méthode I du paragraphe 4.3 de la spécification générique, Publication 393-1 de la CEI, doit être utilisée.

TABEAU II

Notes 1. -Les numéros de paragraphe indiqués pour les essais et les exigences renvoient à la spécification générique des potentiomètres, Publication 393-1 de la CEI; sauf pour certaines sévérités pour les essais d'environnement et pour les limites de variations de résistance ou du rapport de sortie, qui doivent être choisies dans les articles appropriés de la spécification intermédiaire, Publication 393-2 de la CEI.

2. -Les niveaux de contrôle et les NQA sont extraits de la Publication 410 de la CEI: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

3. -Dans ce tableau: p = périodicité (en mois)
n = effectif de l'échantillon
c = critère d'acceptation
(nombre admissible de défectueux)
D = destructif
ND = non-destructif
NC = niveau de contrôle
NQA = niveau de qualité acceptable } Publication 410 de la CEI

4. -Les prescriptions de la méthode d'essai particulières aux potentiomètres d'ajustement doivent être appliquées.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	N C	N Q A	Exigences (voir note 1)
			(voir note 2)		
<u>CONTROLE DU GROUPE A</u> (lot par lot)					
<u>Sous-groupe A1</u>	ND		II	4,0%	
4.4.1 Examen visuel					Selon 4.4.1 Marquage lisible et selon 1.5 de la pré- sente spécification

SECTION TWO - INSPECTION REQUIREMENTS**2. INSPECTION REQUIREMENTS****2.1 Procedures**

- 2.1.1 - For Qualification Approval the procedures shall be in accordance with the Sectional Specification, IEC Publication 393-2, Subclause 3.2.
- 2.1.2 - For Quality Conformance Inspection the test schedule (Table II) includes sampling, periodicity, severities and requirements. The formation of inspection lots is covered by Subclause 3.3.1 of the Sectional Specification.
- For the Quality Conformance Inspection the values representative of the whole approved range shall be tested within one year (Groups A, B and C only).

Note. -When drying is called for, Procedure I of Subclause 4.3 of the Generic Specification, IEC Publication 393-1, shall be used.

TABLE II

Notes 1. -Subclause numbers of tests and performance requirements refer to the generic specification for potentiometers, IEC Publication 393-1, except for some severities for environmental tests and limits of change in resistance or output ratio, which have to be taken from the relevant clauses of the sectional specification, IEC Publication 393-2.

2. -Inspection levels and AQL's are selected from IEC Publication 410: Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

3. -In this table: p = periodicity (in months)
 n = sample size
 c = acceptance criterion
 (permitted number of defectives)
 D = destructive
 ND = non-destructive
 IL = inspection level
 AQL = acceptable quality level } IEC Publication 410

4. -The requirements for preset potentiometers in the test method shall apply.

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	I L	A Q L	Performance requirements (see Note 1)
			(see Note 2)		
<u>GROUP A INSPECTION</u> (lot-by-lot)					
<u>Sub-group A1</u>	ND		II	4,0%	
4.4.1 Visual examination					As in 4.4.1 Legible marking and as specified in 1.5 of this specification

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	N C	N Q A	Exigences (voir note 1)
			(voir note 2)		
<u>Sous-group A2</u>	ND		II	1,0%	
4.6 Résistance de l'élément					Selon 4.6.3
<u>Sous-groupe A3</u>	ND		S-2	4,0%	
4.4.2 Dimensions (au calibre)					Comme spécifié dans la présente spécifi- cation.
<u>Sous-groupe A4</u>	ND		S-3	1,0%	
4.7 Résistance entre sorties		Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance entre <u>b</u> et <u>c</u>			$< 3 \Omega$ $\leq 3 \Omega$
4.5 Continuité					Selon 4.5.2
4.15 Bruit en rotation		Méthode B, $\Delta\theta_0$: 90 %			$\leq 3 \Omega$ ou 3 %R
4.12 Tension de tenue		(Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification) Pression atmosphérique normale			Selon 4.12.5
<u>CONTROLE DU GROUPE B</u> (lot par lot)					
<u>Sous-groupe B1</u>	D		S-2	1,5%	
4.18 Couple de démarrage					35 mN.m max.
4.31 Etanchéité		Température: 85 °C à 90 °C			Selon 4.31.3
<u>Sous-groupe B2</u>	ND		S-2	1,5%	
4.32 Soudabilité		Méthode du bain d'alliage Température: 235 °C $\pm$ 5 °C Durée: 2 s $\pm$ 0,5 s			Bon étamage mis en évidence par l'écou- lement libre de l'alliage avec un mouillage convenable des sorties

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	I L	A Q L	Performance requirements (see Note 1)
			(see Note 2)		
<u>Sub-group A2</u>	ND		II	1,0%	
4.6 Element resistance					As in 4.6.3
<u>Sub-group A3</u>	ND		S-2	4,0%	
4.4.2 Dimensions (gauging)					As specified in this specification
<u>Sub-group A4</u>	ND		S-3	1,0%	
4.7 Terminal resistance		Resistance <u>a</u> to <u>b</u> Resistance <u>b</u> to <u>c</u>			$< 3 \Omega$ $< 3 \Omega$
4.5 Continuity					As in 4.5.2
4.15 Rotational noise		Method B, $\Delta\theta_0$: 90 %			$< 3 \Omega$ or 3 %R
4.12 Voltage proof		(For mounting method see 1.1 of this speci- fication) Normal air pressure			As in 4.12.5
<u>GROUP B INSPECTION</u> (lot by lot)					
<u>Sub-group B1</u>	D		S-2	1,5%	
4.18 Starting torque					35 mN.m max.
4.31 Sealing		Temperature: 85 °C to 90 °C			As in 4.31.3
<u>Sub-group B2</u>	ND		S-2	1,5%	
4.32 Solderability		Solder bath method Temperature: 235 °C $\pm$ 5 °C Duration: 2 s $\pm$ 0,5 s			Good tinning as evidenced by free flowing of the sol- der with wetting of the terminations

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
CONTROLE DU GROUPE C (périodique)						
Sous-groupe C1	ND		3	8	1	
4.14 Caractéristique résistance/ température		Température minimale de catégorie/20 °C 20 °C/70 °C 20 °C/Température maximale de catégorie Examen visuel				$\frac{\Delta R}{R} \leq \pm 0,75 \% R \geq 100 \Omega$ $R \pm 1,88 \% R < 100 \Omega$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \pm 0,50 \% R \geq 100 \Omega$ $R \pm 1,25 \% R < 100 \Omega$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \pm 1,05 \% R \geq 100 \Omega$ $R \pm 2,62 \% R < 100 \Omega$ Selon 4.21.3
4.20 Couple de butée		Selon 4.20.2				Selon 4.20.2
4.22 Poussée et traction sur l'axe		Seule la poussée est appliquée. La traction n'est pas applicable - <u>Moitié des spécimens</u> : Selon 4.22.2 Continuité - <u>Spécimens restants</u> : Selon 4.22.3				Selon 4.22.2 $\frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq 2 \%$
4.4.4 Course mécani- que totale		- Mesurer le nombre de tours utiles				$\geq 70 \%$ de la course mécanique totale
4.4.6 Course électrique utile						$\geq 70 \%$ de la course mécanique totale mesurée
Sous-groupe C2A Partie de l'échantil- lon du Sous-groupe C2	D		3	7		
4.30 Robustesse des sorties		L'essai approprié au type de sorties Examen visuel Résistance de l'élément				Selon 4.30.8 $\Delta R \leq \pm (2 \% R + 0,1 \Omega)$

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size & criterion of accepta- bility (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
GROUP C INSPECTION (periodic)						
Sub-group C1	ND		3	8	1	
4.14 Temperature characteristic of resistance		Lower category temperature/20 °C 20 °C/70 °C 20 °C/Upper category temperature Visual examination				$\frac{\Delta R}{R} \leq \pm 0,75 \% R \geq 100 \Omega$ $R \pm 1,88 \% R < 100 \Omega$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \pm 0,50 \% R \geq 100 \Omega$ $R \pm 1,25 \% R < 100 \Omega$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \pm 1,05 \% R \geq 100 \Omega$ $R \pm 2,62 \% R < 100 \Omega$ As in 4.21.3
4.20 End stop torque		As specified in 4.20.2				As in 4.20.2
4.22 Thrust and pull on spindle		Only the thrust shall be applied. The pull is not applicable - <u>Half of the specimens:</u> As specified in 4.22.2 Continuity - <u>Remaining specimens:</u> As specified in 4.22.3				As in 4.22.2 $\frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq 2 \%$
4.4.4 Total mechani- cal travel		- Measure effective operating turns				$\geq 70 \%$ of rated total mechanical travel
4.4.6 Effective electrical travel						$\geq 70 \%$ of the measured total mechanical travel
Sub-group C2A Part of the sample of Sub-group C2	D		3	7		
4.30 Robustness of terminations		The test appropriate to the type of ter- minations Visual examination Element resistance				As in 4.30.8 $\Delta R \leq \pm (2 \% R + 0,1 \Omega)$

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
4.33 Résistance à la chaleur de sou- dage		Méthode 1A Résistance de l'élément Résistance entre sorties: Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance entre <u>b</u> et <u>c</u>				$\Delta R \leq \pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$ $\leq 3 \Omega$ $\leq 3 \Omega$
<u>Sous-groupe C2B</u> Autre partie de l'échantillon du Sous-groupe C2	D		3	6		
4.34 Variations de température		Voir note 4 θ_A = Température mini- male de catégorie θ_B = Température maxi- male de catégorie Examen visuel Rapport de sortie Résistance de l'élément				Selon 4.34.5 $\frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq 2 \%$ $\Delta R \leq \pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$
4.37 Chocs		Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification Forme de l'impulsion: demi-sinusoïde Accélération: 490 m/s ² Durée de l'impulsion: 11 ms Examen visuel Résistance de l'élément				Selon 4.37.3 $\Delta R \leq \pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$
4.35 Vibrations		Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification Méthode B4 Gamme de fréquence: 10 Hz à 500 Hz Amplitude: 0,75 mm ou 98 m/s ² (la moins sévère des deux valeurs)				

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size & criterion of accepta- bility (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
4.33 Resistance to soldering heat		Method 1A Element resistance Terminal resistance: Resistance <u>a</u> to <u>b</u> Resistance <u>b</u> to <u>c</u>				$\Delta R \leq \pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$ $\leq 3 \Omega$ $\leq 3 \Omega$
<u>Sub-group C2B</u> Other part of sample of Sub-group C2	D		3	6		
4.34 Change of temperature		See Note 4 θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Visual examination Output ratio Element resistance				As in 4.34.5 $\frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq 2 \%$ $\Delta R \leq \pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$
4.37 Shock		For mounting method see 1.1 of this specification Pulse shape: half-sine Acceleration: 490 m/s ² Pulse duration: 11 ms Visual examination Element resistance				As in 4.37.3 $\Delta R \leq \pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$
4.35 Vibration		For mounting method see 1.1 of this specification Procedure B4 Frequency range: 10 Hz to 500 Hz Amplitude: 0,75 mm or 98 m/s ² (whichever is the less severe)				

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
		Endurance par balayage: Durée totale: 6 h Voir note 4 <u>Mesures pendant l'essai</u> Continuité électrique (Selon 4.35.4) <u>Mesures finales</u> Examen visuel Rapport de sortie Résistance de l'élément				Il ne doit pas y avoir de discontinu- ité de durée >100 µs Selon 4.35.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq 3 \%$ $\Delta R \leq \pm(2 \%R + 0,1 \Omega)$
<u>Sous-groupe C2</u> Echantillon composé des spécimens des sous-groupes C2A et C2B 4.38 Séquence climatique - Chaleur sèche - Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle - Froid - Basse pression atmosphérique - Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants	D	Examen visuel Couple de démarrage 8,5 kPa (85 mbar) Tension de tenue (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification)	3	13	2	Selon 4.38.2.2 80 mN.m max. Selon 4.38.5.3

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size & criterion of acceptability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
		Sweep endurance: Total duration: 6 h See Note 4 <u>Measurements during test</u> Electrical continuity (As specified in 4.35.4) <u>Final measurements</u> Visual examination Output ratio Element resistance				There shall be no discontinuity >100 μs As in 4.35.5 $\frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq 3 \%$ $\Delta R \leq \pm(2 \%R + 0,1 \Omega)$
<u>Sub-group C2</u> Combined sample of specimens of Sub-groups C2A and C2B 4.38 Climatic sequence - Dry heat - Damp heat, cyclic, Test Db,first cycle - Cold - Low air pressure - Damp heat, cyclic, Test Db,remaining cycles	D	 Visual examination Starting torque 8,5 kPa (85 mbar) Voltage proof (For mounting method see 1.1 of this specification)	3	13	2	 As in 4.38.2.2 80 mN.m max. As in 4.38.5.3

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
- Tension d'isolement - Mesures finales		Examen visuel Résistance de l'élément Résistance d'isolement (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification) Continuité Couple de démarrage Tension de tenue (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification)				Selon 4.38.8 Selon 4.38.10.1 $\Delta R \leq \pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$ Selon 4.5.1 et 4.5.2 35 mN.m max. Selon 4.38.10.7
<u>Sous-groupe C3</u> 4.43.2 Endurance électrique à 70 °C	D	Durée: 1 000 h - Chargé entre <u>a</u> et <u>c</u> Examens à 48 h, 500 h et 1 000 h: Examen visuel Résistance de l'élé- ment - Chargé entre <u>a</u> et <u>b</u> Examens à 48 h, 500 h et 1 000 h: Examen visuel Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance de l'élé- ment	3	8	1	Selon 4.43.2.6 1) $\Delta R \leq \pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$ Selon 4.43.2.6 1) $\Delta R \leq \pm(7,5 \% R + 0,1 \Omega)$ $\Delta R \leq \pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size & criterion of accepta- bility (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
p	n	c				
- Isolation voltage - Final measurements		Visual examination				As in 4.38.8
		Element resistance				As in 4.38.10.1
		Insulation resistance (For mounting method see 1.1 of this speci- fication)				$\Delta R \leq \pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$ $\geq 100 M\Omega$
		Continuity				As in 4.5.1 and 4.5.2
		Starting torque				35 mN.m max.
		Voltage proof (For mounting method see 1.1 of this speci- fication)				As in 4.38.10.7
<u>Sub-group C3</u> 4.43.2 Electrical endurance at 70 °C	D	Duration: 1 000 h - Loaded between <u>a</u> and <u>c</u> Examination at 48 h, 500 h and 1 000 h: Visual examination Element resistance - Loaded between <u>a</u> and <u>b</u> Examination at 48 h, 500 h and 1 000 h: Visual examination Resistance <u>a</u> to <u>b</u> Element resistance	3	8	1	As in 4.43.2.6 1) $\Delta R \leq \pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$ As in 4.43.2.6 1) $\Delta R \leq \pm(7,5 \% R + 0,1 \Omega)$ $\Delta R \leq \pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
		<u>Tous les spécimens</u> Examen à 1 000 h: Résistance d'isolement (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification) Bruit en rotation, Méthode B, $\Delta\theta_0$: 90 %				$\geq 100 \text{ M}\Omega$ $\leq 3 \text{ }\Omega$ ou 3 %R
<u>Sous-groupe C4</u> 4.40 Endurance mécanique (des potentiomètres)	D	Nombre de cycles: 200 Cadence: 0,5 à 1 cycle par minute Examen visuel Résistance de l'élément Couple de démarrage Bruit en rotation, Méthode B, $\Delta\theta_0$: 90 %	3	8	1	Selon 4.40.6 $\Delta R \leq \pm(5 \%R + 0,1 \text{ }\Omega)$ 35 mN.m max. $\leq 3 \text{ }\Omega$ ou 3 %R
<u>CONTROLE DU GROUPE D</u> (periodique) <u>Sous-groupe D1</u> 4.39 Essai continu de chaleur humide	D	Paragraphe 4.39.2.2 1er groupe: 4 spécimens 2ème groupe: 4 spécimens Tension d'isolement (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification) <u>Mesures finales</u> Examen visuel Résistance de l'élément Résistance d'isolement (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification)	12	8	1	Selon 4.39.4 Selon 4.39.6.1 $\Delta R \leq \pm(5 \%R + 0,1 \text{ }\Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size & criterion of acceptability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
		<u>All specimens</u> Examination at 1 000 h: Insulation resistance (For mounting method see 1.1 of this specification) Rotational noise, Method B, $\Delta\theta_0$: 90 %				$\geq 100 \text{ M}\Omega$ $\leq 3 \text{ }\Omega$ or 3 %R
<u>Sub-group C4</u> 4.40 Mechanical endurance (potentiometers)	D	Number of cycles: 200 Rate: 0,5 to 1 cycles per minute Visual examination Element resistance Starting torque Rotational noise, Method B, $\Delta\theta_0$: 90 %	3	8	1	As in 4.40.6 $\Delta R \leq \pm(5 \%R + 0,1 \text{ }\Omega)$ 35 mN.m max. $\leq 3 \text{ }\Omega$ or 3 %R
<u>GROUP D INSPECTION (periodic)</u> <u>Sub-group D1</u> 4.39 Damp heat, steady state	D	Subclause 4.39.2.2 1st group: 4 specimens 2nd group: 4 specimens Isolation voltage (For mounting method see 1.1 of this specification) <u>Final measurements</u> Visual examination Element resistance Insulation resistance (For mounting method see 1.1 of this specification)	12	8	1	As in 4.39.4 As in 4.39.6.1 $\Delta R \leq \pm(5 \%R + 0,1 \text{ }\Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
		Continuité Couple de démarrage Bruit en rotation, Méthode B, $\Delta\theta_0$: 90 % Tension de tenue (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification)				Selon 4.5.1 et 4.5.2 35 mN.m max. $\leq 3 \Omega$ ou 3 %R Selon 4.39.6.8
<u>Sous-groupe D2</u> 4.43.3 Endurance électrique à la température maximale de catégorie	D	Durée: 1 000 h - Chargé entre <u>a</u> et <u>c</u> Examens à 48 h, 500 h et 1 000 h: Examen visuel Résistance de l'élé- ment - Chargé entre <u>a</u> et <u>b</u> Examens à 48 h, 500 h et 1 000 h: Examen visuel Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance de l'élé- ment <u>Tous les spécimens</u> Examen à 1 000 h Résistance d'isolement (Pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification)	36	8	1	Selon 4.43.3.7 1) $\Delta R \leq \pm(5 \%R + 0,1 \Omega)$ Selon 4.43.3.7 1) $\Delta R \leq \pm(7,5 \%R + 0,1 \Omega)$ $\Delta R \leq \pm(5 \%R + 0,1 \Omega)$ $\geq 100 M\Omega$
<u>Sous-groupe D3</u> 4.4.3 Dimensions (par mesure)	ND		36	8	1	Comme spécifié dans la présente spéci- fication