

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60393-4-1

QC 410203

Première édition
First edition
1992-02

**Potentiomètres utilisés dans les équipements
électroniques**

Partie 4:

Spécification particulière-cadre:

Potentiomètres de puissance rotatifs, à un seul tour

Niveau d'assurance E

Potentiometers for use in electronic equipment

Part 4:

Blank detail specification:

Single-turn rotary power potentiometers

Assessment level E



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60393-4-1: 1992

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60393-4-1

QC 410203

Première édition
First edition
1992-02

**Potentiomètres utilisés dans les équipements
électroniques**

Partie 4:

Spécification particulière-cadre:

Potentiomètres de puissance rotatifs, à un seul tour

Niveau d'assurance E

Potentiometers for use in electronic equipment

Part 4:

Blank detail specification:

Single-turn rotary power potentiometers

Assessment level E

© IEC 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

POTENTIOMETRES UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
QUATRIEME PARTIE: SPECIFICATION PARTICULIERE-CADRE:
POTENTIOMETRES DE PUISSANCE ROTATIFS, A UN SEUL TOUR
NIVEAU D'ASSURANCE E

PREAMBULE

- 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.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes No. 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
40(BC)699 40(BC)762	40(BC)767 40(BC)800

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote correspondant mentionné dans le tableau ci-dessus.

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).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POTENTIOMETERS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT
PART 4: BLANK DETAIL SPECIFICATION:
SINGLE-TURN ROTARY POWER POTENTIOMETERS
ASSESSMENT LEVEL E

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
40(CO)699 40(CO)762	40(CO)767 40(CO)800

Further information can be found in the relevant Report on Voting indicated in the table above.

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).

POTENTIOMETRES UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
QUATRIEME PARTIE: SPECIFICATION PARTICULIERE-CADRE:
POTENTIOMETRES DE PUISSANCE ROTATIFS, A UN SEUL TOUR
NIVEAU D'ASSURANCE E

INTRODUCTION

Spécification particulière-cadre

Une spécification particulière-cadre est un document, complémentaire de la spécification intermédiaire, comprenant les règles concernant le style, la présentation et le contenu minimal des spécifications particulières. Les spécifications particulières ne répondant pas à ces règles ne sont pas considérées conformes aux spécifications de la CEI et ne doivent pas être déclarées comme telles.

Le contenu du paragraphe 1.4 de la spécification intermédiaire doit être pris en compte lors de la préparation des spécifications particulières.

Les numéros placés entre crochets dans la première page correspondent aux informations suivantes, qui doivent être introduites à l'emplacement indiqué.

Identification de la spécification particulière

- (1) "Commission Electrotechnique Internationale" ou nom de l'organisme national de normalisation sous l'autorité duquel la spécification particulière est établie.
- (2) Numéro CEI ou national de la spécification particulière, date d'édition et toutes autres informations exigées par le système national.
- (3) Numéro et édition de la spécification générique nationale ou CEI.
- (4) Numéro CEI de la spécification particulière-cadre.

Identification du potentiomètre

- (5) Courte description du type de potentiomètre.
- (6) Indications sur la technologie de base (si applicable) par exemple: bobiné, rotatif à un seul tour.

Note. -Lorsque le potentiomètre n'est pas conçu pour l'utilisation sur des cartes imprimées, cela doit être clairement établi à cet emplacement dans la spécification particulière.

- (7) Croquis avec les principales dimensions, importantes pour l'interchangeabilité, et/ou références correspondant aux documents nationaux ou internationaux appropriés. Au choix, ce croquis peut être donné dans une annexe à la spécification particulière.
- (8) Utilisation ou ensemble d'utilisations couvertes et/ou niveau d'assurance.

Note. -Le(s) niveau(x) d'assurance utilisé(s) dans une spécification particulière doit (doivent) être choisi(s) dans la spécification intermédiaire, paragraphe 3.3.3. Ceci implique qu'une spécification particulière-cadre peut être utilisée en combinaison avec plusieurs niveaux d'assurance pourvu que le groupement des essais ne change pas.

- (9) Données relatives aux propriétés les plus importantes, permettant la comparaison entre les divers types de potentiomètre.

POTENTIOMETERS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT
PART 4: BLANK DETAIL SPECIFICATION:
SINGLE-TURN ROTARY POWER POTENTIOMETERS
ASSESSMENT LEVEL E

INTRODUCTION

Blank detail specification

A blank detail specification is a supplementary document to the Sectional Specification and contains requirements for style and layout and minimum content of detail specifications. Detail Specifications not complying with these requirements shall not be considered as being in accordance with IEC specifications nor shall they so be described.

In the preparation of detail specifications the content of Sub-clause 1.4 of the Sectional Specification shall be taken into account.

The numbers between brackets on the first page correspond to the following information which shall be inserted in the position indicated.

Identification of the detail specification

- (1) The "International Electrotechnical Commission" or the National Standards Organisation under whose authority the detail specification is drafted.
- (2) The IEC or National Standards number of the detail specification, date of issue and any further information required by the national system.
- (3) The number and issue number of the IEC or national Generic Specification.
- (4) The IEC number of the blank detail specification.

Identification of the potentiometer

- (5) A short description of the type of potentiometer.
- (6) Information on typical construction (if applicable) for example: wirewound, single turn rotary.

Note. -When the potentiometer is not designed for use in printed board applications, this shall be clearly stated in the detail specification in this position.

- (7) Outline drawing with main dimensions which are of importance for interchangeability and/or reference to the national or international documents for outlines. Alternatively, this drawing may be given in an appendix to the detail specification.

- (8) Application or group of applications covered and/or assessment level.

Note. -The assessment level(s) to be used in a detail specification shall be selected from the sectional specification, Sub-clause 3.3.3. This implies that one blank detail specification may be used in combination with several assessment levels, provided the grouping of the tests does not change.

- (9) Reference data on the most important properties, to allow comparison between the various potentiometer types.

(1)	CEI 393-4-1-XXX QC 410203-XXX	(2)
COMPOSANTS ELECTRONIQUES DE QUALITE CONTROLEE CONFORMEMENT A:	CEI 393-4-1 QC 410203	(4)
(3)	POTENTIOMETRES DE PUISSANCE ROTATIFS, A UN SEUL TOUR	(5)
Croquis d'encombrement et dimensions: (Projection: Méthode du ... dièdre)		
(7)		
(Si nécessaire les dimensions peuvent être données dans une annexe à la spécification particulière)	Technologie de base:	(6)
Sorties:	Niveau(x) d'assurance: E	(8)

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

(9)

TABLEAU I

Modèle	Dissipation nominale à 20 °C (W)	Dissipation nominale à 70 °C (W)	Tension limite de l'élément (en courant continu ou alternatif efficace) (V)	Tension d'isolement (V) (en courant continu ou valeur de crête en courant alternatif)	
				A pression atmosphérique normale	A basse pression atmosphérique

(1)	IEC 393-4-1-XXX QC 410203-XXX	(2)
ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH:	IEC 393-4-1 QC 410203	(4)
(3)	SINGLE-TURN ROTARY POWER POTENTIOMETERS	(5)
Outline drawing and dimensions: (... angle projection)		
(7)		
(When necessary the dimensions may be given in an Appendix to the detail specification)	Typical construction:	(6)
Terminal connections:	Assessment level(s): E	(8)

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

(9)

TABLE I

Style	Rated dissipation at 20 °C (W)	Rated 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)	
				Normal air pressure	Low air pressure

SECTION UN - CARACTERISTIQUES GENERALES

1. CARACTERISTIQUES GENERALES

1.1 METHODE(S) DE MONTAGE RECOMMANDEE(S) (à introduire)

(Voir paragraphe 1.4.2 de la Publication 393-4 de la CEI).

1.2 DIMENSIONS

(Si nécessaire les dimensions peuvent être données dans une annexe à la spécification particulière).

Toutes les dimensions sont en millimètres ou en inches et millimètres.

1.3 CARACTERISTIQUES

Gamme de résistance*	La gamme des valeurs pour chaque loi et chaque modèle est donnée dans la liste des produits qualifiés.
Tolérances sur la résistance nominale	$\pm \dots \%$
Loi de variation	$\dots$
Catégorie climatique	-/-/-
Basse pression atmosphérique	8,5 kPa (85 mbar)
Limites de la variation de résistance (entre <u>a</u> et <u>c</u>) (après l'essai d'endurance électrique de 1 000 h)	$\pm (\dots \%R + \dots \Omega)$
Couple de démarrage	$\dots \text{ mN.m à } \dots \text{ mN.m}$
Course mécanique totale	$\geq \dots^\circ$
Course électrique utile	$\geq \dots^\circ$
L'angle mort (sens horaire)	$\leq \dots^\circ$
L'angle mort (sens antihoraire)	$\leq \dots^\circ$
Courant de curseur limite	$\dots \text{ mA}$
Résistance entre sorties	$\dots \Omega$
Résistance résiduelle (si applicable)	$\dots \Omega$
La résistance minimale utile	$\dots \Omega$

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:

(Introduire la courbe appropriée dans la spécification particulière)

Note. -Voir également le paragraphe 2.2.3. de la spécification intermédiaire.

*Les valeurs préférentielles sont celles de la série E ... de la Publication 63 de la CEI.

SECTION ONE - GENERAL DATA1. GENERAL DATA1.1 RECOMMENDED METHOD(S) OF MOUNTING (to be inserted)

(See Sub-clause 1.4.2 of IEC Publication 393-4).

1.2 DIMENSIONS

(When necessary the dimensions may be given in an Appendix to the detail specification).

All dimensions are in millimetres or inches and millimetres.

1.3 RATINGS AND CHARACTERISTICS

Resistance range*	The range of values in each law and in each style is given in the Qualified Products List.
Tolerances on rated resistance	± ... %
Resistance law	...
Climatic category	-/-/-
Low air pressure	8,5 kPa (85 mbar)
Limits of resistance change (<u>a</u> to <u>c</u>) (after 1 000 h electrical endurance test)	± (... %R + ... Ω)
Starting torque	... mN.m to ... mN.m
Total mechanical travel	≥ ... °
Effective electrical travel	≥ ... °
Ineffective travel (clockwise)	≤ ... °
Ineffective travel (anti-clockwise)	≤ ... °
Limiting moving contact current	... mA
Terminal resistance	... Ω
Residual resistance (if applicable)	... Ω
Minimum effective resistance	... Ω

1.3.1 DERATING

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

(A suitable curve to be included in the detail specification)

Note. -See also Sub-clause 2.2.3 of the sectional specification.

*The preferred values are those of the E-series of IEC Publication 63.

1.4 DOCUMENTS DE REFERENCE

- Spécification générique: Publication 393-1 (1989) de la CEI:
Potentiomètres utilisés dans les
équipements électroniques.
Première partie: Spécification générique.
- Spécification intermédiaire: Publication 393-4 (1991) de la CEI:
Potentiomètres. Quatrième partie:
Spécification intermédiaire: Potentiomètres
de puissance rotatifs, à un seul tour.

1.5 MARQUAGE

Le marquage du composant et de son emballage doit être conforme aux exigences du paragraphe 1.5 de la Publication 393-4 de la CEI.

Note. -Le détail des informations à marquer sur les composants et sur l'emballage doit être donné en entier dans la spécification particulière.

1.6 RENSEIGNEMENTS POUR LES COMMANDES

Les commandes de 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.
- b) Loi de variation (si autre que linéaire).
- c) Numéro et édition de la spécification particulière et référence du modèle.
- d) Dimensions de l'axe de commande et du canon, si non spécifié implicitement dans la référence du modèle.

1.7 RAPPORTS CERTIFIES DE LOTS ACCEPTES

Requis/non requis.

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

(La spécification particulière peut contenir des informations telles que des schémas de circuits, courbes, dessins et notes nécessaires pour clarifier la spécification particulière).

Une information doit être donnée si le montage du potentiomètre peut avoir des effets critiques sur les points tels que les coussinets et les étanchéités à cause des différents gradients de température.

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

Note. -Des compléments ou des exigences accrues ne devraient être prescrits que lorsque cela est indispensable.

1.4 RELATED DOCUMENTS

Generic Specification: IEC Publication 393-1 (1989): Potentiometers for use in electronic equipment.
Part 1: Generic Specification.

Sectional Specification: IEC Publication 393-4 (1991) :
Potentiometers. Part 4: Sectional
Specification: Single-turn rotary
power potentiometers.

1.5 MARKING

The marking of the component and package shall be in accordance with the requirements of IEC Publication 393-4, Sub-clause 1.5.

Note. -The details of the marking of the component and package shall be given in full in the detail specification.

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) Resistance law (if other than linear).
- c) Number and issue reference of the detail specification and style reference.
- d) Spindle and bush dimensions, if not implicit in the style reference.

1.7 CERTIFIED RECORDS OF RELEASED LOTS

Required/not required.

1.8 ADDITIONAL INFORMATION (Not for inspection purposes)

(The detail specification may include information such as circuit diagrams, curves, drawings and notes needed for the clarification of the detail specification).

Information shall be given when the mounting of the potentiometer has a critical effect on items such as bearings and seals, due to differing thermal gradients.

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

Note. -Additions or increased requirements should be specified only when essential.

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 393-4 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.

TABLEAU 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 393-4 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

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

SECTION TWO - INSPECTION REQUIREMENTS2. INSPECTION AND REQUIREMENTS2.1 Procedures

- 2.1.1 For Qualification Approval the procedures shall be in accordance with the Sectional Specification, IEC Publication 393-4, Sub-clause 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 Sub-clause 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 the Generic specification, IEC Publication 393-1, Sub-clause 4.3 shall be used.

TABLE II

Notes 1. -Sub-clause numbers of tests and performance requirements refer to the Generic Specification for potentiometers, IEC Publication 393-1, except for severities for environmental tests and limits of change in resistance or output ratio, which have to be selected from the relevant clauses of the Sectional Specification, IEC Publication 393-4.

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 410

Sub-clause 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

Notes 4 to 9 on pages 31 and 33

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-groupe A2</u> 4.4.1 Marquage 4.6 Résistance de l'élément	ND		II	1,0%	Marquage lisible et selon 1.5 de la présente spécification Selon 4.6.3
<u>Sous-groupe A3</u> 4.4.2 Dimensions (au calibre)	ND		S-2	4,0%	Comme spécifié dans la présente spécification
<u>Sous-groupe A4</u> 4.7 Résistance entre sorties 4.5 Continuité 4.12 Tension de tenue	ND	Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance entre <u>b</u> et <u>c</u> (Potentiomètres isolés seulement) (pour la méthode de montage voir 1.1 de la présente spécification, et note 8) A pression atmosphérique normale	S-2	4,0%	$< \dots \Omega$ $\leq \dots \Omega$ Selon 4.5.1 et 4.5.2 si applicable Selon 4.12.5
<u>Contrôle du Groupe B</u> (lot par lot) <u>Sous-groupe B1</u> 4.18 Couple de démarrage	D		S-2	1,5%	Comme spécifié dans la présente spécification
<u>Sous-groupe B2</u> 4.32 Soudabilité (si applicable)	ND	Fer à souder: dimension A Température: $350 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Durée: $2 \pm 0,5 \text{ s}$	S-2	1,5%	Bonne qualité de l'étamage mise en évidence par l'écoulement libre de l'alliage avec un mouillage convenable des sorties

Sub-clause 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%	
4.4.1 Marking					Legible marking and as specified in 1.5 of this specification
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-2	4,0%	
4.7 Terminal resistance		Resistance <u>a</u> to <u>b</u> Resistance <u>b</u> to <u>c</u>			$< \dots \Omega$ $\leq \dots \Omega$
4.5 Continuity					As in 4.5.1 and 4.5.2 if applicable
4.12 Voltage proof		(Insulated potentiometers only)(For mounting method see 1.1 of this specification and Note 8) 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					As specified in this specification
<u>Sub-group B2</u>	ND		S-2	1,5%	
4.32 Solderability (If applicable)		Solder iron size: A Temperature: $350 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Duration: $2 \pm 0,5 \text{ s}$			Good tinning as evidenced by free flowing of the solder with wetting of the terminations

Notes 4 to 9 on pages 31 and 33

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	
4.45 Résistance du marquage aux solvants (si applicable)		Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 1 Matériau de frottement: coton hydrophile Reprise: ...				Marquage lisible
<u>CONTROLE DU GROUPE C</u> (périodique)						
<u>Sous-groupe C1</u>	ND		3	5	1	
4.21 Couple de blocage (si applicable)		Rapport de sortie Examen visuel				$\frac{\Delta U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ Selon 4.21.3
4.20 Couple de butée		Examen visuel				Selon 4.20.1
4.22 Poussée et traction sur l'axe		- Deux spécimens Selon 4.22.2 Continuité - Deux spécimens Selon 4.22.3 Rapport de sortie - Un spécimen Selon 4.22.4 Examen visuel				Selon 4.22.2 $\frac{\Delta U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ Selon 4.22.4
<u>Sous-groupe C2A</u> Partie de l'échantillon du Sous-groupe C2	D		3	3		
4.30 Robustesse des sorties		L'essai approprié au type de sorties Examen visuel Résistance de l'élément				Selon 4.30.8 $\Delta R \leq \pm(\dots \% R + \dots \Omega)$
4.33 Résistance à la chaleur de soudage (si applicable)		Essai Tb, Méthode 2 Fer à souder: dimension A Température: 350 ± 10 °C Durée: 10 ± 1 s Résistance de l'élément				$\Delta R \leq \pm(\dots \% R + \dots \Omega)$

Sub-clause 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	
4.45 Solvent resistance of the marking (if applicable)		Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 1 Rubbing material: cotton wool Recovery: ...				Legible marking
<u>GROUP C INSPECTION</u> (periodic)						
<u>Sub-group C1</u>	ND		3	5	1	
4.21 Locking torque (if applicable)		Output ratio				$\frac{\Delta U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$
		Visual examination				As in 4.21.3
4.20 End stop torque		Visual examination				As in 4.20.1
4.22 Thrust and pull on spindle		- Two specimens As specified in 4.22.2 Continuity				As in 4.22.2
		- Two specimens As specified in 4.22.3 Output ratio				$\frac{\Delta U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$
		- One specimen As specified in 4.22.4 Visual examination				As in 4.22.4
<u>Sub-group C2A</u>	D		3	3		
Part of the sample of Sub-group C2						
4.30 Robustness of terminations		The tests appropriate to the type of termination				
		Visual examination				As in 4.30.8
		Element resistance				$\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$
4.33 Resistance to soldering heat (if applicable)		Test Tb, Method 2 Soldering iron: Size A Temperature: 350 ± 10 °C Duration: 10 ± 1 s				
		Element resistance				$\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$

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	
4.44 Résistance du composant aux solvants (si applicable)		Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 2 Reprise: ...				Comme spécifié dans la présente spécifi- cation
<u>Sous-groupe C2B</u> Autre partie de l'échantillon du sous-groupe C2	D		3	3		
4.34 Variations de température		Voir note 4 θ_A = Température mini- male de catégorie θ_B = Température maxi- male de catégorie Durée t_1 = 30 min Dissipation nominale ≤ 100 W: Essai Na > 100 W: Essai Nb Vitesse de variation de température: 5 ± 1 °C/ min Examen visuel Rapport de sortie (potentiomètres d'ajus- tement seulement) Résistance de l'élément				Selon 4.34.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$
4.36 Secousses (ou chocs) (voir note 5)		Pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécification Accélération: ... m/s ² Nombre de secousses: ... Examen visuel Résistance de l'élément				Selon 4.36.3 $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$

Sub-clause 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	
4.44 Component solvent resistance (if applicable)		Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 2 Recovery: ...				As specified in this specification
<u>Sub-group C2B</u>	D		3	3		
Other part of sample of Sub-group C2						
4.34 Change of temperature		See Note 4 θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Duration $t_1 = 30$ min Rated dissipation ≤ 100 W: Test Na > 100 W: Test Nb Rate of change of tempe- rature: 5 ± 1 °C/min Visual examination Output ratio (preset potentiometers only) Element resistance				As in 4.34.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots \%R + \dots \Omega)$
4.36 Bump (or shock) (see Note 5)		For mounting method see 1.1 of this specification Acceleration: ... m/s ² Number of bumps: ... Visual examination Element resistance				As in 4.36.3 $\Delta R \leq \pm(\dots \%R + \dots \Omega)$

Notes 4 to 9 on pages 31 and 33

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	
4.37 Chocs (ou secousses) (voir note 5)		Pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécification				Selon 4.37.3 $AR \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$
		Forme de l'impulsion: demi-sinusoïde Accélération: 490 m/s ² Durée de l'impulsion: 11 ms Examen visuel Résistance de l'élément				
4.35 Vibrations (voir note 6)		Pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécification Méthode B4 Gamme de fréquence: ... Hz à ... Hz Amplitude: 0,75 mm ou 98 m/s ² (la moins sévère des deux valeurs) 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 (potentiomètres d'ajustement seulement) Résistance de l'élément				Il ne doit pas y avoir de discontinuité de durée > ... μs Selon 4.35.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $AR \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$

Notes 4 à 9 en pages 30 et 32

Sub-clause 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	
4.37 Shock (or bump) (see Note 5)		For mounting method see 1.1 of this specification Pulse shape: half-sine Acceleration: 490 m/s² Pulse duration: 11 ms Visual examination Element resistance				As in 4.37.3 $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$
4.35 Vibration (see Note 6)		For mounting method see 1.1 of this specification Procedure B4 Frequency range: ... Hz to ... Hz Amplitude: 0,75 mm or 98 m/s² (whichever is the less severe) 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 (preset potentiometers only) Element resistance				There shall be no discontinuity > ... μs As in 4.35.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$

Notes 4 to 9 on pages 31 and 33

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>Sous-groupe C2</u> Echantillon composé des spécimens des sous-groupes C2A et C2B 4.38 Séquence clima- tique - Chaleur sèche - Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle - Froid - Basse pression atmosphérique - Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants - Charge en cou- rant continu - Tension d'iso- lement Mesures finales	D	Examen visuel Couple de démarrage 8,5 kPa (85 mbar) Tension de tenue (pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécification et note 8) Voir note 7 Voir note 7 Examen visuel Résistance de l'élément Résistance d'isolement (potentiomètres isolés seulement) (pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécifica- tion et note 8)	3	6	1	Selon 4.38.2.2 ... mN.m à ... mN.m Selon 4.38.5.3 Selon 4.38.8 Selon 4.38.10.1 $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Sub-clause 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>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.C. load - Isolation voltage Final measurements	D	Visual examination Starting torque 8,5 kPa (85 mbar) Voltage proof (For mounting method see 1.1 of this specification and Note 8) See Note 7 See Note 7 Visual examination Element resistance Insulation resistance (Insulated potentiometers only) (For mounting method see 1.1 of this specification and Note 8)	3	6	1	As in 4.38.2.2 ... mN.m to ... mN.m As in 4.38.5.3 As in 4.38.8 As in 4.38.10.1 $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$ $\geq 100 M\Omega$

Notes 4 to 9 on pages 31 and 33

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 Tension de tenue (potentiomètres isolés seulement) (pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécification et note 8)				Selon 4.5.1 ... mN.m à ... mN.m Selon 4.38.10.7
<u>Sous-groupe C3</u> 4.43.1 Endurance électrique à la température ambiante	D	(Pour la méthode de montage voir note 9) Durée: 1 000 h Examens à 48 h, 500 h et 1 000 h: Examen visuel Résistance de l'élément Examens à 1 000 h: Résistance d'isolement (potentiomètres isolés seulement) (pour la méthode de montage voir 1.1 de cette spécification et note 8) Si prescrite dans la spécification particulière, l'essai doit être prolongé à 8 000 h Examens à 2 000 h, 4 000 h et 8 000 h Résistance de l'élément	3	5	1	Selon 4.43.1.6 1) $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$ $\geq 1 \text{ G}\Omega$
4.18 Couple de démarrage		Moins de 4 h après la fin des mesures de l'endurance électrique à température ambiante Température ambiante				$\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$ Les résultats obtenus sont seulement pour information ... mN.m à ... mN.m

Sub-clause 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	
		Continuity Starting torque Voltage proof (Insulated potentiometers only) (For mounting method see 1.1 of this specification and Note 8)				As in 4.5.1 ... mN.m to ... mN.m As in 4.38.10.7
<u>Sub-group C3</u> 4.43.1 Electrical endurance at room temperature	D	(For mounting method see Note 9) Duration: 1 000 h Examination at 48 h, 500 h and 1 000 h: Visual examination Element resistance Examination at 1 000 h: Insulation resistance (Insulated potentiometers only) (For mounting method see 1.1 of this specification and Note 8) If prescribed by the detail specification the test shall be extended to 8 000 h duration Examination at 2 000 h, 4 000 h and 8 000 h Element resistance	3	5	1	As in 4.43.1.6 1) $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$ $\geq 1 \text{ G}\Omega$ $\Delta R \leq \pm(\dots\%R + \dots \Omega)$ The results obtained are for information only
4.18 Starting torque		Within 4 h of the completion of the measurements of the Electrical endurance at room temperature Room temperature				... mN.m to ... mN.m

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>Sous-groupe C4</u>	ND		3	5	1							
4.4.4 Course mécanique totale						Comme spécifié dans la présente spécification						
4.4.6 Course électrique utile		L'angle de la course électrique utile				$\geq \dots^\circ$						
		L'angle mort (sens antihoraire)				$\leq \dots^\circ$						
		L'angle mort (sens horaire)				$\leq \dots^\circ$						
4.9 Loi de variation		(La spécification particulière doit prescrire les conditions d'essai appropriées et les exigences si la loi de variation est autre que linéaire)										
		Loi de linéarité										
		% de la course électrique utile: 50 ± 1										
		Rapport de sortie										
						<table><tr><td></td><td>$\frac{U_{ab}}{U_{ac}}$</td></tr><tr><td>$R > 22 \Omega$</td><td>40 - 60</td></tr><tr><td>$R \leq 22 \Omega$</td><td>35 - 65</td></tr></table>		$\frac{U_{ab}}{U_{ac}}$	$R > 22 \Omega$	40 - 60	$R \leq 22 \Omega$	35 - 65
	$\frac{U_{ab}}{U_{ac}}$											
$R > 22 \Omega$	40 - 60											
$R \leq 22 \Omega$	35 - 65											
<u>CONTROLE DU GROUPE D</u> (périodique)												
<u>Sous-groupe D1</u>	D		12	5	1							
4.39 Essai continu de chaleur humide		1) Paragraphe 4.39.2.1 1er groupe: 1 spécimen 2ème groupe: 2 spécimens 3ème groupe: 2 spécimens 2) Paragraphe 4.39.2.2 1er groupe: 2 spécimens 2ème groupe: 3 spécimens Charge en courant continu (voir note 7)										