

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Potentiometers for use in electronic equipment –
Part 6: Sectional specification – Surface mount preset potentiometers**

**Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 6: Spécification intermédiaire – Potentiomètres d'ajustement pour
montage en surface**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Potentiometers for use in electronic equipment –
Part 6: Sectional specification – Surface mount preset potentiometers**

**Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 6: Spécification intermédiaire – Potentiomètres d'ajustement pour
montage en surface**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.040.20

ISBN 978-2-8322-3058-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD	4
1 General	6
1.1 Scope	6
1.2 Normative references	6
1.3 Information to be given in a detail specification	6
1.3.1 General	6
1.3.2 Outline drawing and dimensions	7
1.3.3 Mounting	7
1.3.4 Style	7
1.3.5 Resistance law	7
1.3.6 Ratings and characteristics	8
1.3.7 Marking	8
1.3.8 Ordering information	8
1.3.9 Additional information (not for inspection purposes)	8
1.3.10 Packaging	8
1.4 Marking	9
1.4.1 General	9
1.4.2 Marking for potentiometers	9
1.4.3 Marking for packaging	9
1.4.4 Additional marking	9
2 Preferred ratings, characteristics and test severities	9
2.1 Preferred characteristics	9
2.1.1 General	9
2.1.2 Preferred climatic categories	9
2.1.3 Temperature coefficients and temperature characteristics of resistance	10
2.1.4 Limits for change in resistance or output voltage ratio	10
2.1.5 Total mechanical travel	11
2.2 Preferred values of ratings	11
2.2.1 General	11
2.2.2 Nominal total resistance	11
2.2.3 Tolerances on nominal total resistance	11
2.2.4 Rated dissipation (in the mounted state)	12
2.2.5 Limiting element voltage	13
2.2.6 Insulation voltage (for insulated styles)	13
2.2.7 Limits for insulation resistance (for insulated styles)	13
2.3 Preferred test severities	13
2.3.1 General	13
2.3.2 Drying	13
2.3.3 Vibration	13
2.3.4 Shock	14
2.3.5 Low air pressure	14
2.3.6 Change of temperature	14
2.3.7 Mounting	14
2.3.8 Solderability	14
2.3.9 Resistance to soldering heat	15
2.3.10 Component solvent resistance	15

2.3.11	Solvent resistance of the marking	15
3	Quality assessment procedures	15
3.1	General.....	15
3.2	Definitions.....	15
3.2.1	Primary stage of manufacture	15
3.2.2	Structurally similar components	15
3.2.3	Assessment level EZ (zero nonconforming)	15
3.3	Qualification approval	16
3.3.1	General	16
3.3.2	Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure	16
3.3.3	Tests	16
3.4	Quality conformance inspection	24
3.4.1	Formation of inspection lots	24
3.4.2	Test schedule	24
3.4.3	Assessment levels	24
3.5	Delayed delivery	27
	Bibliography.....	28
	Figure 1 – Rated dissipation curve	12
	Figure 2 – Rated dissipation curve with smaller area of operation	13
	Table 1 – Temperature coefficients and temperature characteristics of resistance	10
	Table 2 – Limits for change in resistance or output voltage ratio	11
	Table 3 – Fixed sample size test schedule for qualification approval (<i>1 of 7</i>).....	18
	Table 4 – Quality conformance inspection: Lot-by-lot	25
	Table 5 – Quality conformance inspection: Periodic testing	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POTENTIOMETERS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**Part 6: Sectional specification –
Surface mount preset potentiometers**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60393-6 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) revision of the information on the assessment level EZ (zero nonconforming);
- b) complete editorial revision.

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

FDIS	Report on voting
40/2409/FDIS	40/2424/RVD

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

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60393-1:2008.

A list of all parts in the IEC 60363 series, published under the general title *Potentiometers for use in electronic equipment*, can be found on the IEC website.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

POTENTIOMETERS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

Part 6: Sectional specification – Surface mount preset potentiometers

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60393 applies to surface mount preset potentiometers for use in electronic equipment.

This part of IEC 60393 prescribes preferred ratings and characteristics and selects from IEC 60393-1, the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods, and it gives general performance requirements for this type of potentiometers.

This standard gives the minimum performance requirements and test severities.

1.2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60062, *Marking code for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60286-3, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes*

IEC 60393-1:2008, *Potentiometers for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages*

1.3 Information to be given in a detail specification

1.3.1 General

Detail specifications shall be derived from the relevant blank detail specification.

Detail specifications shall not specify requirements inferior to those of the generic, sectional or blank detail specification. When more severe requirements are included, they shall be

listed in a subclause of the detail specification and indicated in the test schedules, for example by an asterisk.

The information given in 1.3.2 and 1.3.4 may, for convenience, be presented in tabular form.

The following information shall be given in each detail specification and the values quoted shall preferably be selected from those given in the appropriate clause of this sectional specification.

1.3.2 Outline drawing and dimensions

The detail specification shall incorporate an illustration of the surface mount preset potentiometer as aid to easy recognition and for comparison of the surface mount potentiometer with others.

Dimensions and their associated tolerances, which affect interchangeability and mounting, shall be given in the detail specification. All dimensions shall be stated in millimetres.

Normally the numerical values shall be given for the length, width and thickness of the body.

Where space is insufficient to show the detail dimensions required for inspection purposes, such dimensions shall appear on the drawing forming an annex to the detail specification.

Recommended land patterns shall be given in the detail specification.

When the outline drawing is other than described above, the detail specification shall state such dimensional information as will adequately describe the surface mount potentiometer.

1.3.3 Mounting

The detail specification shall specify the method of mounting to be applied for the voltage proof and the insulation resistance tests and for the application of the vibration and bump or shock tests. The potentiometers shall be mounted by their normal means, but the design may be such that special mounting fixtures are required. In this case, the detail specification shall describe the mounting fixtures and they shall be used for voltage proof and the insulation resistance tests and for application of the vibration and shock tests. For the latter tests the mounting shall be such that there shall be no parasitic vibration.

Mounting for test and measurement purpose (when required) shall be in accordance with IEC 60393-1:2008, 4.47.

1.3.4 Style

See IEC 60393-1:2008, 2.2.2.

The style shall be presented by a double letter code e.g. AB, which is arbitrarily chosen for each detail specification.

The style designation, therefore, has no meaning unless the number of the detail specification is also given.

1.3.5 Resistance law

The resistance law is generally not verified. If required, the detail specification shall prescribe the measuring points and the associated limits for the output ratio and shall specify the position of the corresponding tests in the test schedules.

1.3.6 Ratings and characteristics

1.3.6.1 General

The ratings and characteristics shall be in accordance with the relevant clauses of this specification together with the following:

1.3.6.2 Nominal total resistance range

See IEC 60393-1:2008, 2.3.2.

When products approved according to the detail specification have different ranges, the following statement should be added:

The range of values available in each style is given in the register of approvals, available for example on the website <http://www.iecq.org/>.

The qualified products list “QPL” style is given in the register of approvals, available, for example, on the website as stated above.

1.3.6.3 Particular characteristics

Additional characteristics may be listed, when they are considered necessary to specify adequately the component for design and application purposes.

1.3.6.4 Soldering

The detail specification shall prescribe the test methods, severity and requirements applicable for the solderability and the resistance to soldering heat tests.

1.3.7 Marking

The detail specification shall specify the content of the marking on the surface mount preset potentiometer and on the package. Deviation from 1.4 shall be specifically stated.

Surface mount preset potentiometers are generally not marked on the body. If some marking can be applied, the surface mount preset potentiometer shall be clearly marked with the nominal total resistance and many of the remaining items in IEC 60393-1:2008, 2.4.

All items shall be marked on the package.

1.3.8 Ordering information

The detail specification shall indicate that the following information, in clear or in coded form, is required when ordering:

- a) nominal total resistance and tolerance on nominal total resistance;
- b) number and issue reference of the detail specification and style reference.

1.3.9 Additional information (not for inspection purposes)

The detail specification may include information which is not required to be verified by the inspection procedure, such as circuit diagrams, curves, drawings and notes needed for the clarification on the detail specification.

1.3.10 Packaging

If taping is applied, taping shall be in accordance with IEC 60286-3.

1.4 Marking

1.4.1 General

When coding is used for nominal total resistance, tolerance and date of manufacture, the method shall be selected from those given in IEC 60062.

The information given in the marking is normally selected from the following list; the relative importance of each item is indicated by position in the list:

- a) nominal total resistance;
- b) tolerance on nominal total resistance;
- c) detail specification and style reference;
- d) year and month (or week) of manufacture;
- e) manufacturer's name and/or trademark;
- f) manufacture's type designation.

1.4.2 Marking for potentiometers

The potentiometer shall be clearly marked a) and b) of 1.4.1 and with as many of the remaining items as is practicable. Any duplication of information in the marking of the potentiometer should be avoided.

1.4.3 Marking for packaging

The package containing the potentiometer(s) shall be clearly marked with all the information listed in 1.4.1 and below.

- a) quantity
- b) country origin

1.4.4 Additional marking

Any additional marking shall be applied in such a way that no confusion can arise.

2 Preferred ratings, characteristics and test severities

2.1 Preferred characteristics

2.1.1 General

The values given in the detail specification shall preferably be selected from the following.

2.1.2 Preferred climatic categories

The surface mount preset potentiometers covered by this standard are classified into climatic categories according to the general rules given in IEC 60068-1:2013, Annex A.

The lower and upper category temperature and the duration of the damp heat, steady state test shall be chosen from the following:

Lower category temperature: –65 °C, –55 °C, –40 °C, –25 °C and –10 °C

Upper category temperature: +70 °C, +85 °C, +100 °C, +125 °C and +155 °C

Duration of the damp heat, steady state test: 4, 10, 21 and 56 days.

The severities for the cold and dry heat tests are the lower and upper category temperatures respectively. Because of the construction of some surface mount preset potentiometers these temperatures will occur between two of the preferred temperatures given in IEC 60068-2-1:2007 and IEC 60068-2-2:2007. In this case, the nearest preferred temperature within the actual temperature range of the surface mount preset potentiometer shall be chosen for this severity.

2.1.3 Temperature coefficients and temperature characteristics of resistance

The preferred limits of change in resistance for the temperature characteristics of resistance are given in Table 1.

Each line in the table gives the preferred temperature coefficient and corresponding temperature characteristics for 20 °C to 70 °C and limits of change in resistance for the measurement of the temperature characteristics of resistance (see IEC 60393-1:2008, 4.14) on the basis of the category temperature ranges of 2.1.2.

Table 1 – Temperature coefficients and temperature characteristics of resistance

Tempe rate coeff ients of resista nce 10 ⁻⁶ /K	Temperature charac- teristics of resistance %	Temperature characteristics of resistance (limits of resistance change in percentage change)							
		%							
		Reference temperature/ lower category temperature ^b °C				Reference temperature/ upper category temperature ^b °C			
20 °C / 70 °C		+20/-65	+20/-55	+20/-40	+20/-25	+20/+85 ^a	+20/+100	+20/+125	+20/+155
±1 000	±5	±8,5	±7,5	±6	±4,5	±6,5	±8	±10,5	±13,5
±750	±3,75	±6,4	±5,63	±4,5	±3,38	±4,88	±6	±7,88	±10,13
±500	±2,5	±4,3	±3,75	±3	±2,25	±3,25	±4	±5,25	±6,75
±250	±1,25	±2,15	±1,88	±1,5	±1,13	±1,62	±2	±2,62	±3,38
±150	±0,75	±1,3	±1,15	±0,9	±0,68	±0,98	±1,2	±1,6	±2,05
±100	±0,5	±0,85	±0,75	±0,6	±0,45	±0,65	±0,8	±1,05	±1,35
±50	±0,25	±0,43	±0,375	±0,3	±0,23	±0,325	±0,4	±0,525	±0,675
±25	±0,125	±0,215	±0,188	±0,15	±0,113	±0,162	±0,2	±0,262	±0,34
^a Potentiometers having an upper category temperature of +85 °C need not be measured between 20 °C and 70 °C.									
^b If measurements are required at additional temperatures, they shall be specified in the detail specification.									

2.1.4 Limits for change in resistance or output voltage ratio

For each stability class the preferred limits for change in resistance or output voltage ratio in each of the tests listed in the heading of Table 2 are as indicated in the lines of the table.

Table 2 – Limits for change in resistance or output voltage ratio

Stability class %	4.38 Climatic sequence	4.34 Change of temperature	4.48 Shear (adhesion)	4.43.2 Electrical endurance at 70 °C	4.22 Thrust and pull on shaft	4.35 Vibration
	4.39 Damp heat, steady state		4.49 Substrate bending test	4.43.3 Electrical endurance at upper category temperature	4.34 Change of temperature	4.37 Shock
	4.40 Mechanical endurance		4.51 Resistance to soldering heat			
	4.43.2 Electrical endurance at 70 °C		4.35 Vibration			
	4.43.3 Electrical endurance at upper category temperature		4.37 Shock			
	ΔR between terminals <u>a</u> and <u>c</u> ^b			ΔR between terminals <u>a</u> and <u>b</u> ^b	$\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}}$ ^a	
10	$\pm(10 \% R + 0,5 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(15 \% + 0,5 \Omega)$	$\pm 5 \%$	$\pm 7,5 \%$
5	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(7,5 \% + 0,1 \Omega)$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$
3	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm(5 \% + 0,1 \Omega)$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
2	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm(3 \% + 0,1 \Omega)$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
The subclause numbers in the table refer to IEC 60393-1:2008.						
^a The setting stability (change in the output voltage ratio) $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}}$ shall be expressed in percent of the total applied voltage. ^b ΔR indicates the value of change in resistance.						

2.1.5 Total mechanical travel

The preferred values shall be:

- a) for single turn rotary surface mount preset potentiometers:
the angle shall be specified in the detail specification,
- b) for lead screw actuated surface mount preset potentiometers:
2 to 22 turns.

2.2 Preferred values of ratings

2.2.1 General

The values given in detail specifications shall preferably be selected from the following.

2.2.2 Nominal total resistance

See IEC 60393-1:2008, 2.3.2.

2.2.3 Tolerances on nominal total resistance

The preferred tolerances on nominal total resistance are:

$\pm 30 \%$; $\pm 25 \%$; $\pm 20 \%$ and $\pm 10 \%$.

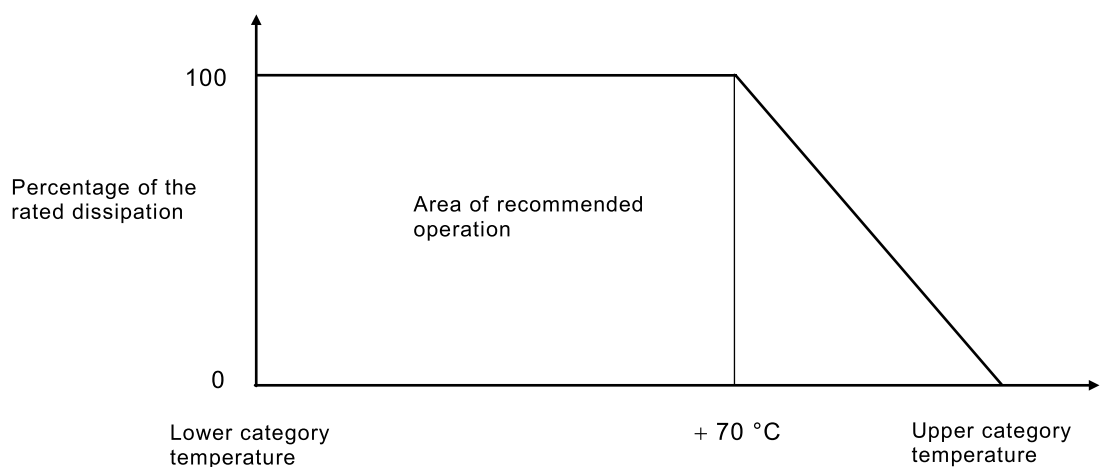
2.2.4 Rated dissipation (in the mounted state)

The preferred values of rated dissipation at 70 °C are

0,05 W, 0,063 W, 0,1 W, 0,125 W, 0,15 W, 0,2 W, 0,25 W, 0,3 W, 0,5 W, 0,75 W and 1 W.

The detail specification shall specify the conditions under which the rated dissipation applies.

The derated values of dissipation at temperatures in excess of 70 °C shall be as indicated by the curve as shown in Figure 1.



IEC

Figure 1 – Rated dissipation curve

A smaller (or larger) area of operation may be given in the detail specification. In this event the detail specification shall state the maximum allowable dissipation at temperatures other than 70 °C. All break points on the curve shall be verified by test.

An example of a derating curve having a smaller area of operation is given in Figure 2.

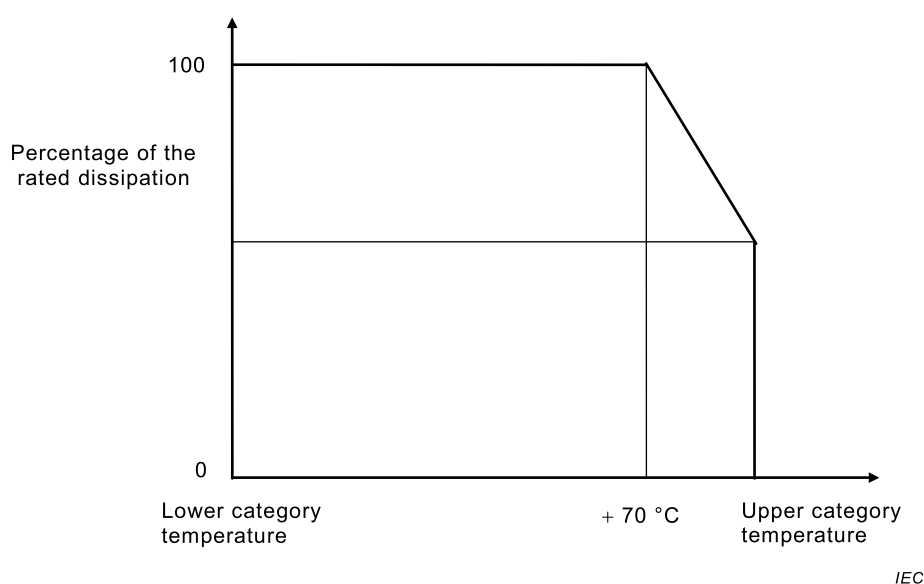


Figure 2 – Rated dissipation curve with smaller area of operation

2.2.5 Limiting element voltage

The preferred values of limiting element voltage d.c. or a.c. (r.m.s.) are

15 V, 30 V, 50 V, 75 V, 100 V, 125 V, 150 V, 200 V, 250 V and 300 V.

2.2.6 Insulation voltage (for insulated styles)

The detail specification shall prescribe the value of the insulation voltage, rounded off to the nearest 10 V. The numerical value of the insulation voltage shall be

normal air pressure: $\geq 1,42$ times the limiting element voltage.

low air pressure (at 8 kPa): $\geq$ two-thirds the value at normal air pressure.

2.2.7 Limits for insulation resistance (for insulated styles)

Unless otherwise specified in the detail specification the insulation resistance shall be not less than 1 G Ω after dry heat tests and 100 M Ω after humidity tests.

2.3 Preferred test severities

2.3.1 General

Test severities given in the detail specification shall preferably be selected from the following.

2.3.2 Drying

Procedure 1 of IEC 60393-1:2008, 4.3, shall be used.

2.3.3 Vibration

See IEC 60393-1:2008, 4.35, with the following details:

Frequency range: 10 Hz to 55 Hz, or
10 Hz to 500 Hz, or
10 Hz to 2 000 Hz.

Amplitude: 0,75 mm or acceleration 100 m/s² (whichever is the less severe)

Sweep endurance: Total duration: 6 h

The detail specification shall prescribe the mounting method to be used (see 1.3.3).

2.3.4 Shock

See IEC 60393-1:2008, 4.37, with the following details:

Pulse shape: half sine

Acceleration: 500 m/s²

Pulse duration: 11 ms

Severity: 3 successive shocks to be applied in each of the three directions (total 3 shocks).

The detail specification shall prescribe the mounting method to be used (see 1.3.3).

2.3.5 Low air pressure

See IEC 60393-1:2008, 4.38.5, with the following details:

Air pressure: 8 kPa.

2.3.6 Change of temperature

See IEC 60393-1:2008, 4.34, with the following details:

The duration of the exposure at the extremes of temperature shall be 30 min.

2.3.7 Mounting

See IEC 60393-1:2008, 4.47.

2.3.8 Solderability

See IEC 60393-1:2008, 4.50, with following details:

The solderability test shall be preceded by accelerated aging. Unless specified otherwise in the relevant detail specification, 4 h at 155 °C dry heat shall be used. After accelerated aging, the specimen shall be subjected to standard atmospheric conditions for not less than 2 h and not more than 24 h.

Unless otherwise specified in the relevant detail specification, solderability testing is required for both soldering processes (SnPb solder and lead-free solder).

a) Solderability with SnPb solder shall be tested according to IEC 60068-2-58:2004, 8.2.1, solder bath method with following severity.

- Solder alloy: Sn60Pb40 or Sn63Pb37
- Bath temperature: 235 °C ± 5 °C
- Immersion time: 2 s ± 0,2 s

b) Lead free solder alloys are grouped in IEC 60068-2-58:2004, Clause 4, according to their typical process temperature. The most popular solder alloys SnAg, SnAgCu and SnAgBi are contained in group 3, medium-high temperature.

Solderability with lead free solder shall be tested according to IEC 60068-2-58:2004, 8.1.1, solder bath method with the following representative severity for group 3:

- Solder alloy: Sn96,5Ag3,0Cu0,5
- Bath temperature: 245 °C ± 5 °C

- Immersion time: $3 \text{ s} \pm 0,3 \text{ s}$

2.3.9 Resistance to soldering heat

See IEC 60393-1:2008, 4.51, with following details:

Unless otherwise specified in the relevant detail specification, resistance to soldering heat testing is required for both processes (SnPb solder and lead-free solder).

- Test method: Solder bath method
- Solder alloy: all alloy SnPb or SnAgCu
- Bath temperature: $260 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Immersion time: $10 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$
- Test cycles: 1

2.3.10 Component solvent resistance

See IEC 60393-1:2008, 4.44.

- Solvent temperature: $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

2.3.11 Solvent resistance of the marking

See IEC 60393-1:2008, 4.45.

- Solvent temperature: $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

3 Quality assessment procedures

3.1 General

See IEC 60393-1:2008, Clause H.1.

3.2 Definitions

3.2.1 Primary stage of manufacture

For surface mount potentiometers, primary stage of the manufacture is

- for film types: the deposition of the resistive film on the substrate;
- for carbon composition types: the process which processes the greatest change in polymerization of the binder.

3.2.2 Structurally similar components

Surface mount preset potentiometers are considered as being structurally similar if they are produced with the same or similar processes and materials, and have the same nominal dimensions but that may have different resistance values and temperature characteristics (or temperature coefficients) of resistance.

3.2.3 Assessment level EZ (zero nonconforming)

Assessment level EZ meets the requirements of “zero nonconforming” approach. It has been introduced to align the assessment procedures and levels with current industry practices by prescribing the permitted number of nonconforming items (acceptance number) *c* as zero.

Therefore the sample size for lot-by-lot testing is determined by IEC 61193-2:2007, Table 1.

Assessment level EZ shall be applied for quality assessment of surface mount preset potentiometers in the detail specification referring to this sectional specification.

3.3 Qualification approval

3.3.1 General

The procedures for qualification approval testing are given in IEC 60393-1:2008, Clause H.5.

The schedule to be used for qualification approval testing on the basis of lot-by-lot and periodic test is given in 3.4.

The procedure using a fixed sample size schedule is given in 3.3.2 and 3.3.3 below.

3.3.2 Qualification approval on the basis of the fixed sample size procedure

Sampling

The fixed sample size procedure is described in IEC 60393-1:2008, H.5.3 b). The sample shall be representative of the range of values for which approval is sought. This may or may not be the complete range covered by the detail specification.

The sample shall consist of specimens having the highest and lowest resistance values for which approval is being sought. It should also include the specimens having the critical resistance value, if this is within the range being submitted. When approval is being sought for more than one temperature coefficient (or characteristics) of resistance, the sample shall contain specimens representative of the different temperature coefficients (or characteristics) of resistance. In a similar manner, the sample shall contain a proportion of specimens of the different resistance values having the closest tolerance for which approval is being sought. The proportion of specimens having the different characteristics shall be proposed by the manufacturer's chief inspector and shall be to the satisfaction of a certification body (for example IECQ CB).

Spare specimens are permitted as follows.

- a) One per resistance value and one per each temperature coefficient or temperature characteristic value which may be used to replace the permitted nonconforming items in Group 0.
- b) One per resistance value and one per each temperature coefficient or temperature characteristic value which may be used to replace specimens which are nonconforming because of incidents not attributable to the manufacturer.

The number given in Group 0 assumes that all groups are applicable.

When additional groups are introduced into the qualification approval test schedule, the number of specimens required for Group 0 shall be increased by the same number as that required for the additional groups.

3.3.3 Tests

The complete series of tests specified in Table 3 are required for the approval of surface mount preset potentiometers covered by one detail specification. The tests of each group shall be carried out in the given order.

The whole sample shall be subjected to the tests of Group 0 and then divided for the other groups.

Specimens found nonconforming during the test of Group 0 shall not be used for the other groups.

“One nonconforming item” is counted when a potentiometer has not satisfied the whole or part of the tests of the group.

The approval is granted when the number of nonconforming items does not exceed the specified number of permissible nonconforming items for each group or subgroup and total number of permissible nonconformances.

In Table 3 the fixed sample size test schedule is given. It includes details of sampling and permissible nonconforming items for different tests for groups of tests and gives, together with the details of the test contained in IEC 60393-1:2008, Clause 4, and Clause 2 of this standard, a complete summary of test conditions and performance requirements.

It is indicated in Table 3 where, for the test methods, test conditions and/or performance requirements, a choice shall be made in the detail specification.

The conditions of test and the performance requirements for the fixed sample size test schedule shall be identical to those prescribed in the detail specification for quality conformance inspection.

Table 3 – Fixed sample size test schedule for qualification approval (1 of 7)

Subclause number and test ^a	D or ND ^b	Conditions of test ^a	Sample size and criterion of acceptability ^b		Performance requirements ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
GROUP 0	ND		106 ^f	0	
4.4.1 Visual examination					As in 4.4.1
4.6 Element resistance					As in 4.6.3
4.4.2 Dimensions (gauging)					As specified in the detail specification
4.7 Terminal resistance		Resistance between <u>a</u> and <u>b</u> Resistance between <u>b</u> and <u>c</u>			$R \leq \dots \Omega$ $R \leq \dots \Omega$
4.4.4 Total mechanical travel		- Lead screw styles: Effective operating turns			≥ 70 % of total mechanical travel
		- Rotary styles:			As specified in the detail specification
4.4.6 Effective electrical travel		- Lead screw styles			≥ 70 % of the measured total mechanical travel
		- Rotary styles:			As specified in the detail specification
4.5 Continuity ^c					As in 4.5.1 or 4.5.2
4.15 Rotational noise		Method B or Method C			Method B: $\leq \dots$ % or $\dots \Omega$ (whichever is greater) Method C: $\leq \dots \Omega$
4.47 Mounting		Substrate material and spacing: see 2.3.8 of this standard			
4.12 Voltage proof (insulated potentiometers only)	D	Normal air pressure			As in 4.12.5
Spare specimens			5		
GROUP 1			20	0	
4.18 Starting torque					See detail specification
4.50 Solderability (not applicable to potentiometers which are not suitable for total immersion)		Aging, if applicable Solder bath method: Temperature and duration: SnPb: $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $(2 \pm 0,5) \text{ s}$ SnAgCu: $(245 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $(3 \pm 0,3) \text{ s}$			As in 4.50 See detail specification
4.45 Solvent resistance of marking (if applicable)		Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 1 Rubbing material: cotton wool			Legible marking
4.14 Temperature characteristic of resistance		Recovery: ... Lower category temperature/20 °C 20 °C/70 °C 20 °C/Upper category temperature			$\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$

Table 3 (2 of 7)

Subclause number and test ^a	D or ND ^b	Conditions of test ^a	Sample size and criterion of acceptability ^b		Performance requirements ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
4.20 End stop torque		- For types fitted with end stops: As specified in 4.20.1 Not less than five times the upper limit of the starting torque (unless otherwise stated by the detail specification)			As in 4.20.1
4.22 Thrust and pull on shaft		- For types fitted with slipping clutches: As specified in 4.20.2 Only the thrust shall be applied. The pull is not applicable.			As in 4.20.2
		- Half of the specimens As specified in 4.22.2 Continuity			As in 4.22.2
		- Remaining specimens As specified in 4.22.3 Setting stability (output voltage ratio) (as in 4.17.2.1)			$\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$
4.40 Mechanical endurance		Number of cycles: ... Rate: - Rotary types: 5 to 10 cycles per minute - Lead screw types: Visual examination Element resistance Starting torque Rotational noise Method B or Method C:			See detail specification
					As in 4.40.6 $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$... mN·m to ... mN·m
					Method B: $\leq \dots \%$ or ... Ω (whichever is greater) Method C: $\leq \dots \Omega$
GROUP 2	D		24	0	
4.47 Mounting		Substrate: Visual examination Element resistance	(12 of the sample)	0	No visible damage $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$
4.49 Substrate bending test		Element resistance Visual examination			$\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ No visible damage
4.51 Resistance to soldering heat (not applicable to potentiometers which are not suitable for total immersion)		Terminal resistance: Resistance between <u>a</u> and <u>b</u> Resistance between <u>b</u> and <u>c</u> Temperature and duration: (260 ± 5) °C, (5 ± 1) s or (10 ± 1) s			$R \leq \dots \Omega$ $R \leq \dots \Omega$

Table 3 (3 of 7)

Subclause number and test ^a	D or ND ^b	Conditions of test ^a	Sample size and criterion of acceptability ^b		Performance requirements ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
4.44 Component solvent resistance (if applicable)		Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 2 Recovery			See detail specification
4.31 Sealing (if applicable)		Temperature: 85 °C to 95 °C			As in 4.31.3
4.47 Mounting		Substrate: Visual examination Element resistance	(12 of the sample)	0	No visible damage $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$
4.34 Change of temperature ^d		T_A = Lower category temperature T_B = Upper category temperature Visual examination Setting stability (output voltage ratio) (as in 4.17.2.1) Element resistance			As in 4.34.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$
4.37 Shock ^d		For mounting method see detail specification Pulse shape: half sine Acceleration: 500 m/s ² Pulse duration: 11 ms Visual examination Element resistance Setting stability (output voltage ratio) (as in 4.17.2.1)			As in 4.37.3 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$
4.35 Vibration ^d		For mounting method see detail specification Frequency range: ... Hz to ... Hz Amplitude: 0,75 mm or acceleration 100 m/s ² (whichever is the less severe) Sweep endurance:			

Table 3 (4 of 7)

Subclause number and test ^a	D or ND ^b	Conditions of test ^a	Sample size and criterion of acceptability ^b		Performance requirements ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
- Measurements during test - Final measurements 4.48 Shear (if applicable)		Total duration: 6 h Electrical continuity (as specified in 4.35.4) Visual examination Setting stability (output voltage ratio) (as in 4.17.2.1) Element resistance Mounting: see 4.47 Force: 5 N, 10 s ± 1 s Visual examination			There shall be no discontinuity >100 µs As in 4.35.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ As in 4.48
4.38 Climatic sequence - Dry heat - Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle - Cold - Low air pressure - Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles - DC load ^e - Insulation voltage ^e - Final measurements		Visual examination Starting torque 8 kPa Voltage proof (insulated potentiometers only) ^g (as in 4.38.7) Visual examination Element resistance Insulation resistance (insulated potentiometers only) ^g Continuity Starting torque Voltage proof (insulated potentiometers only) ^g	24	0	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 $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ ≥100 MΩ As in 4.5.1 or 4.5.2 ... mN·m to ... mN·m As in 4.38.10.7

Table 3 (5 of 7)

Subclause number and test ^a	D or ND ^b	Conditions of test ^a	Sample size & criterion of acceptability ^b		Performance requirements ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
GROUP 3 4.43.2 Electrical endurance at 70 °C	D	Duration: 500 h or 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 between <u>a</u> and <u>b</u> : Element resistance All specimens Examination at 500 h or 1 000 h Insulation resistance (insulated potentiometers only) ^g Rotational noise, Method B or Method C	20 (10) (10)	0 0	As in 4.43.2.6 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ As in 4.43.2.6 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 1 \text{ G}\Omega$ $\leq \dots \% \text{ or } \dots \Omega$
GROUP 4 4.4.3 Dimensions (detail)	ND		10	0	As specified in the detail specification
GROUP 5 4.39 Damp heat, steady state - Final measurements	D	As in 4.39.2.2 1 st group: 6 specimens 2 nd group: 6 specimens DC load ^e Insulation voltage ^{e,g} Visual examination Element resistance Insulation resistance (insulated potentiometers only) ^g Continuity Starting torque Rotational noise Method B or Method C Voltage proof (insulated potentiometers only) ^g	12	0	As in 4.39.4 As in 4.39.6.1 $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$ As in 4.5.1 or 4.5.2 $\dots \text{ mN}\cdot\text{m to } \dots \text{ mN}\cdot\text{m}$ Method B: $\leq \dots \% \text{ or } \dots \Omega$ (whichever is greater) Method C: $\leq \dots \Omega$ As in 4.39.6.8

Table 3 (6 of 7)

Subclause number and test ^a	D or ND ^b	Conditions of test ^a	Sample size and criterion of acceptability ^b		Performance requirements ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
GROUP 6 4.43.3 Electrical endurance at upper category temperature	D	Duration: 500 h or 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 between <u>a</u> and <u>b</u> Element resistance All specimens Examination at 500 h or 1 000 h: Insulation resistance (insulated potentiometers only) ⁹	20 (10) <		

Table 3 (7 of 7)

^a	Subclause numbers of test and performance requirements refer to IEC 60393-1:2008, except for some severities for environmental tests and limits of change in resistance or output ratio, which shall be selected from Table 1 and Table 2 of this standard, as appropriate.
^b	In this table: n = sample size c = group acceptance criterion (permitted number of defectives per group) D = destructive ND = non-destructive
^c	The continuity test may be performed whilst the effective electrical travel is being checked.
^d	The requirements for preset potentiometers as described in IEC 60393-1:2008, 4.34.3 and 4.34.6 for "change of temperature" and in IEC 60393-1:2008, 4.35.2 for "vibration" apply.
^e	The d.c. load test and the insulation voltage test are considered as alternatives. The detail specification shall indicate which test applies.
^f	The sample size in Group 0 shall be increased by 20 specimens when Group 7 is applicable.
^g	For the method of mounting, see IEC 60393-1:2008, 4.47.

3.4 Quality conformance inspection

3.4.1 Formation of inspection lots

An inspection lot shall consist of structurally similar surface mount preset potentiometers (see 3.2.2). In addition, the following details are applicable:

- a) Groups A and B: These tests shall be carried on lot-by-lot basis and resistance values shall be representative of production.
- b) Group C:
 - 1) the sample shall be collected over 13 weeks;
 - 2) the sample shall be representative of the range of resistance values produced during this period.
- c) Group D: as Group C, except that the sample shall be collected over the last 13 weeks of the inspection period.

There shall be satisfactory balance between high, low and critical resistance values in the samples taken.

3.4.2 Test schedule

The schedule for the lot-by-lot and periodic tests for quality conformance inspection is given in Table 2 of the blank detail specification.

3.4.3 Assessment levels

The assessment level(s) given in the blank detail specification shall be in accordance with Table 4 and Table 5.

Table 4 – Quality conformance inspection: Lot-by-lot

Assessment level EZ			
Inspection subgroup ^d	IL ^a	<i>n</i> ^a	<i>c</i> ^a
A0	100 % ^b		
4.6 Element resistance			
A1	II	^c	0
4.4.1 Visual examination			
A2	S-2	^c	0
4.4.2 Dimensions ^e (gauging)			
A3	S-3	^c	0
4.7 Terminal resistance			
4.5 Continuity			
4.15 Rotational noise			
4.12 Voltage proof (insulated potentiometers only)			
B1	S-2	^c	0
4.18 Starting torque			
4.31 Sealing (if applicable)			
B2	S-2	^c	0
4.50 Solderability			
4.45 Solvent resistance of the marking (if applicable)			
^a IL = inspection level; n = sample size c = permissible number of nonconforming items. ^b This inspection shall be performed after removal of nonconforming items by 100 % testing during the manufacturing process. Whether the lot was accepted or not, all of samples for sampling inspection shall be inspected in order to monitor the outgoing quality level by nonconforming items per million ($\times 10^{-6}$). The sampling level shall be established by the manufacturer, preferably according to IEC 61193-2:2007, Annex A. In case one or more nonconforming items occur in a sample, this lot shall be rejected but all nonconforming items shall be counted for calculation of quality level values. If applicable, outgoing quality level by nonconforming items per million ($\times 10^{-6}$) values shall be calculated by accumulating inspection data according to the method given in IEC 61193-2:2007, 6.2. ^c Number to be tested: Sample size shall be determined according to IEC 61193-2:2007, 4.3.2. ^d The content of the inspection subgroups is described in Clause 2 of the relevant blank detail specification. ^e This test may be replaced by in-production testing if the manufacturer installs statistical process control (SPC) on dimensional measurements or other mechanisms to avoid that any parts exceed the dimensional limits.			

Table 5 – Quality conformance inspection: Periodic testing

Assessment level EZ			
Inspection subgroup ^b	<i>p</i> ^a	<i>n</i> ^a	<i>c</i> ^a
C1	3	20	0
4.14 Temperature characteristic of resistance			
4.20 End stop torque			
4.22 Thrust and pull on shaft			
4.4.4 Total mechanical travel			
4.4.6 Effective electrical travel			
C2	3	24	0
C2A (Part of the sample)	3	12	0
4.47 Mounting			
4.49 Substrate bending test			
4.51 Resistance to soldering heat			
4.44 Components solvent resistance			
4.31 Sealing (if applicable)			
C2B (Part of the sample)	3	12	0
4.47 Mounting			
4.48 Shear			
4.34 Change of temperature			
4.37 Shock			
4.35 Vibration			
C2 (Combined sample of C2A and C2B)	3	24	0
4.38 Climatic sequence			
C3	6	20	0
4.43.2 Electrical endurance at 70 °C			
C4	6	20	0
4.40 Mechanical endurance (potentiometers)			
D1	12	20	0
4.39 Damp heat, steady state			
D2	36	20	0
4.43.3 Electrical endurance at upper category temperature			
D3	36	10	0
4.4.3 Dimensions (detail)			
D4	36	20	0
4.43 Electrical endurance at other than 70 °C (if applicable)			
If one or more nonconforming items are obtained, all the tests of the subgroup shall be repeated on a new sample and then no further nonconforming items are permitted. Release of product may continue during repeat testing.			
^a <i>p</i> = periodicity in months ^a <i>n</i> = sample size ^a <i>c</i> = permissible number of nonconforming items.			
^b The content of inspection subgroups is in Clause 2 of the relevant blank detail specification.			

3.5 Delayed delivery

The provisions of IEC 60393-1:2008, Clause H.10, shall apply, except that the inspection level shall be reduced to S-2 and (except for carbon composition potentiometers) the period shall be extended to two years.

The period for carbon composition potentiometers shall be one year.

Bibliography

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	32
1 Généralités	34
1.1 Domaine d'application	34
1.2 Références normatives	34
1.3 Informations devant figurer dans la spécification particulière	34
1.3.1 Généralités	34
1.3.2 Dessin d'encombrement et dimensions	35
1.3.3 Montage	35
1.3.4 Modèle	35
1.3.5 Loi de résistance	36
1.3.6 Valeurs assignées et caractéristiques	36
1.3.7 Marquage	36
1.3.8 Informations pour les commandes	36
1.3.9 Informations supplémentaires (non destinées au contrôle)	37
1.3.10 Emballage	37
1.4 Marquage	37
1.4.1 Généralités	37
1.4.2 Marquage des potentiomètres	37
1.4.3 Marquage de l'emballage	37
1.4.4 Marquage supplémentaire	37
2 Valeurs assignées, caractéristiques et sévérités préférentielles pour les essais	37
2.1 Caractéristiques préférentielles	37
2.1.1 Généralités	37
2.1.2 Catégories climatiques préférentielles	38
2.1.3 Coefficients de température et caractéristiques de température de résistance	38
2.1.4 Limites pour la variation de résistance ou de rapport de tension de sortie	39
2.1.5 Course mécanique totale	40
2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées	40
2.2.1 Généralités	40
2.2.2 Résistance totale nominale	40
2.2.3 Tolérance sur la résistance totale nominale	40
2.2.4 Dissipation assignée (état monté)	41
2.2.5 Tension limite d'élément	42
2.2.6 Tension d'isolement (modèles isolés)	42
2.2.7 Limite pour la résistance d'isolement (modèles isolés)	42
2.3 Sévérités préférentielles des essais	42
2.3.1 Généralités	42
2.3.2 Séchage	42
2.3.3 Vibrations	42
2.3.4 Chocs	43
2.3.5 Basse pression atmosphérique	43
2.3.6 Variations de température	43
2.3.7 Montage	43
2.3.8 Brasabilité	43
2.3.9 Résistance à la chaleur du brasage	44

2.3.10	Résistance au solvant des composants	44
2.3.11	Résistance du marquage au solvant	44
3	Procédures d'assurance de la qualité	44
3.1	Généralités	44
3.2	Définitions.....	44
3.2.1	Etape initiale de fabrication	44
3.2.2	Modèles associables	44
3.2.3	Niveau d'assurance EZ (zéro non-conformité).....	45
3.3	Homologation.....	45
3.3.1	Généralités	45
3.3.2	Homologation basée sur la procédure utilisant un nombre d'échantillons fixe	45
3.3.3	Essais	46
3.4	Contrôle de conformité de la qualité.....	53
3.4.1	Formation des lots de contrôle.....	53
3.4.2	Programme d'essais	53
3.4.3	Niveaux d'assurance	53
3.5	Livraison différée	56
	Bibliographie.....	57
	Figure 1 – Courbe de dissipation assignée.....	41
	Figure 2 – Courbe de dissipation assignée avec une zone de fonctionnement plus petite	42
	Tableau 1 – Coefficients de température et caractéristiques de température de résistance	39
	Tableau 2 – Limites de la variation de résistance ou de rapport de tension de sortie	40
	Tableau 3 – Programme d'essais avec un nombre d'échantillons fixe pour homologation (1 de 7)	47
	Tableau 4 – Contrôle de conformité de la qualité: lot par lot.....	54
	Tableau 5 – Contrôle de conformité de la qualité: Essai périodique	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

POTENTIOMÈTRES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 6: Spécification intermédiaire – Potentiomètres d'ajustement pour montage en surface

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60393-6 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

La présente deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2003, dont elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Révision des informations sur les niveaux d'assurance EZ (zéro non-conformité);
- b) Révision éditoriale complète.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2409/FDIS	40/2424/RVD

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

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60393-1:2008.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60363, publiées sous le titre général *Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

POTENTIOMÈTRES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

Partie 6: Spécification intermédiaire – Potentiomètres d'ajustement pour montage en surface

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60393 s'applique aux potentiomètres d'ajustement pour montage en surface utilisés dans les équipements électroniques.

La présente partie de l'IEC 60393 prescrit des valeurs assignées et des caractéristiques préférentielles et sélectionne dans l'IEC 60393-1 les procédures d'assurance de la qualité, les essais et les méthodes de mesure appropriés et elle donne les exigences de performances générales pour ce type de potentiomètres.

La présente norme donne les exigences de performances et les sévérités d'essais minimales.

1.2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60062, *Codes de marquage pour résistances et condensateurs*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-58:2004, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

IEC 60286-3, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 3: Emballage des composants appropriés au montage en surface en bandes continues*

IEC 60393-1:2008, *Potentiometers for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais seulement)

IEC 61193-2:2007, *Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages* (disponible en anglais seulement)

1.3 Informations devant figurer dans la spécification particulière

1.3.1 Généralités

Les spécifications particulières doivent être établies à partir de la spécification particulière-cadre applicable.

Les spécifications particulières ne doivent pas indiquer d'exigences inférieures à celles de la spécification générique, intermédiaire ou particulière-cadre. Lorsque des exigences plus strictes sont incluses, elles doivent être indiquées dans un paragraphe de la spécification particulière et indiquées dans les programmes d'essais, par exemple, par un astérisque.

Par commodité, les informations de 1.3.2 et 1.3.4 peuvent être présentées dans un tableau.

Les informations suivantes doivent être données dans chaque spécification particulière et les valeurs citées doivent être choisies de préférence parmi celles données dans l'article approprié de la présente spécification intermédiaire.

1.3.2 Dessin d'encombrement et dimensions

La spécification particulière doit contenir une représentation du potentiomètre d'ajustement pour montage en surface pour identifier facilement le potentiomètre pour montage en surface et le comparer à d'autres.

Les dimensions et les tolérances associées, qui affectent l'interchangeabilité et le montage, doivent être données dans la spécification particulière. Toutes les dimensions doivent être indiquées en millimètres.

Normalement, les valeurs numériques de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur du corps doivent être indiquées.

Lorsqu'il n'y a pas suffisamment de place pour montrer le détail des dimensions exigées pour le contrôle, ces dimensions doivent apparaître sur un dessin donné en annexe à la spécification particulière.

Les zones de report recommandées doivent être indiquées dans la spécification particulière.

Lorsque le dessin d'encombrement est différent de celui décrit ci-dessus, la spécification particulière doit indiquer de telles informations sur les dimensions et décrire le potentiomètre pour montage en surface.

1.3.3 Montage

La spécification particulière doit indiquer la méthode de montage à employer pour les essais de tenue en tension, résistance d'isolement, vibrations, secousses et chocs. Les potentiomètres doivent être fixés par leurs dispositifs normaux de fixation, mais leur conception peut être telle que des dispositifs de montage spéciaux soient exigés. Dans ce cas, la spécification particulière doit décrire les dispositifs de montage qui doivent être utilisés lors des essais de tenue en tension, de résistance d'isolement, de vibrations et de chocs. Pour ces derniers essais, le montage doit être tel qu'il ne doit pas y avoir de vibrations parasites.

Tous les montages pour les essais et les mesures (si nécessaire) doivent être conformes à 4.47 de l'IEC 60393-1:2008.

1.3.4 Modèle

Voir 2.2.2 de l'IEC 60393-1:2008.

Le modèle doit être identifié par un code à deux lettres, par exemple AB, arbitrairement choisi pour chaque spécification particulière.

La désignation du modèle n'a donc pas de signification tant que le numéro de la spécification particulière n'est pas également précisé.

1.3.5 Loi de résistance

La loi de résistance n'est généralement pas vérifiée. Si nécessaire, la spécification particulière doit prescrire les points de mesure et les limites correspondantes pour le rapport de sortie et doit indiquer la position des essais correspondants dans les programmes d'essai.

1.3.6 Valeurs assignées et caractéristiques

1.3.6.1 Généralités

Les valeurs assignées et caractéristiques doivent être conformes aux articles correspondants de la présente spécification et respecter les points présentés ci-après:

1.3.6.2 Plage de résistance totale nominale

Voir 2.3.2 de l'IEC 60393-1:2008.

Lorsque des produits approuvés conformément à la spécification particulière comportent différentes plages, il convient d'ajouter la déclaration suivante:

La plage des valeurs disponibles dans chaque modèle est indiquée dans le registre des agréments, disponible par exemple sur le site web <http://www.iecq.org/>.

La liste des produits homologués (QPL: *Qualified Products List*) est indiquée dans le registre des agréments, disponible par exemple sur le site web cité ci-dessus.

1.3.6.3 Caractéristiques particulières

D'autres caractéristiques supplémentaires peuvent être indiquées, si elles sont jugées nécessaires, pour préciser des informations relatives à la conception et aux applications du composant.

1.3.6.4 Brasage

La spécification particulière doit prescrire les méthodes d'essai, les sévérités et les exigences applicables aux essais de brasabilité et aux essais de résistance à la chaleur du brasage.

1.3.7 Marquage

La spécification particulière doit indiquer le contenu du marquage sur le potentiomètre d'ajustement pour montage en surface et sur l'emballage. Tout écart par rapport à 1.4 doit être indiqué de manière spécifique.

En général, le corps des potentiomètres d'ajustement pour montage en surface n'est pas marqué. Si un marquage peut être appliqué, la résistance totale nominale ainsi que les informations indiquées en 2.4 de l'IEC 60393-1:2008 doivent être marquées lisiblement sur le potentiomètre d'ajustement pour montage en surface.

Toutes les informations doivent être indiquées sur le boîtier.

1.3.8 Informations pour les commandes

La spécification particulière doit indiquer que les informations suivantes sont exigées, en clair ou sous la forme d'un code, lors des commandes:

- a) résistance totale nominale et tolérance sur la résistance totale nominale;
- b) numéro et référence de l'édition de la spécification particulière et référence du modèle.

1.3.9 Informations supplémentaires (non destinées au contrôle)

La spécification particulière peut inclure des informations qu'il n'est pas nécessaire de vérifier par la procédure de contrôle, par exemple des schémas de circuit, des courbes, des dessins et des notes servant à expliquer la spécification particulière.

1.3.10 Emballage

Si les potentiomètres sont mis en bandes, la mise en bandes doit être conforme à l'IEC 60286-3.

1.4 Marquage

1.4.1 Généralités

Si un codage est utilisé pour la résistance nominale, la tolérance et la date de fabrication, la méthode doit être choisie parmi celles données dans l'IEC 60062.

Les informations fournies par le marquage sont normalement choisies dans la liste suivante. L'importance relative de chaque élément est indiquée par sa position dans la liste:

- a) résistance totale nominale;
- b) tolérance sur la résistance totale nominale;
- c) spécification particulière et référence du modèle;
- d) année et mois (ou semaine) de fabrication;
- e) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- f) désignation du type par le fabricant.

1.4.2 Marquage des potentiomètres

Le potentiomètre doit porter lisiblement les informations des points a) et b) de 1.4.1 et le plus grand nombre possible des informations restantes. Il convient d'éviter les redondances sur le marquage du potentiomètre.

1.4.3 Marquage de l'emballage

L'emballage contenant le ou les potentiomètres doit être clairement identifié avec toutes les informations énumérées en 1.4.1 et ci-dessous.

- a) Quantité
- b) Pays d'origine

1.4.4 Marquage supplémentaire

Tout marquage supplémentaire doit être appliqué en veillant à ce qu'il ne porte pas à confusion.

2 Valeurs assignées, caractéristiques et sévérités préférentielles pour les essais

2.1 Caractéristiques préférentielles

2.1.1 Généralités

Les valeurs données dans la spécification particulière doivent être choisies de préférence parmi les éléments suivants:

2.1.2 Catégories climatiques préférentielles

Les potentiomètres d'ajustement pour montage en surface couverts par la présente norme sont classés en catégories climatiques selon les règles générales données dans l'Annexe A de l'IEC 60068-1:2013.

Les températures de catégorie inférieure et supérieure et la durée de l'essai continu de chaleur humide doivent être choisies parmi les valeurs suivantes:

Température de catégorie inférieure: –65 °C, –55 °C, –40 °C, –25 °C et –10 °C

Température de catégorie supérieure: +70 °C, +85 °C, +100 °C, +125 °C et +155 °C

Durée de chaleur humide, essai continu: 4, 10, 21 et 56 jours.

Les sévérités pour les essais de froid et de chaleur sèche sont les températures des catégories inférieure et supérieure respectivement. Pour certains potentiomètres d'ajustement pour montage en surface, du fait de leur construction, ces températures peuvent se trouver entre deux des valeurs préférentielles données dans l'IEC 60068-2-1:2007 et dans l'IEC 60068-2-2:2007. Dans ce cas, la température préférentielle la plus proche à l'intérieur de la plage des températures réelles du potentiomètre d'ajustement pour montage en surface doit être choisie pour cette sévérité.

2.1.3 Coefficients de température et caractéristiques de température de résistance

Les limites de variation de résistance préférentielles pour les caractéristiques de température de résistance sont données dans le Tableau 1.

Chaque ligne du tableau donne les coefficients de température préférentiels et les caractéristiques de température correspondantes pour 20 °C à 70 °C ainsi que les limites de variation de résistance pour la mesure des caractéristiques de température de résistance (4.14 de l'IEC 60393-1:2008) sur la base des plages des températures de catégorie de 2.1.2.

Tableau 1 – Coefficients de température et caractéristiques de température de résistance

Coefficients de température de résistance 10 ⁻⁶ /K	Caractéristiques de température de résistance %	Caractéristiques de température de résistance (limites de la variation de résistance en pourcentage) %							
		Température de référence / Température de catégorie inférieure ^b °C				Température de référence / Température de catégorie supérieure ^b °C			
20 °C / 70 °C		+20/-65	+20/-55	+20/-40	+20/-25	^a +20/+85	+20/+100	+20/+125	+20/+155
±1 000	±5	±8,5	±7,5	±6	±4,5	±6,5	±8	±10,5	±13,5
±750	±3,75	±6,4	±5,63	±4,5	±3,38	±4,88	±6	±7,88	±10,13
±500	±2,5	±4,3	±3,75	±3	±2,25	±3,25	±4	±5,25	±6,75
±250	±1,25	±2,15	±1,88	±1,5	±1,13	±1,62	±2	±2,62	±3,38
±150	±0,75	±1,3	±1,15	±0,9	±0,68	±0,98	±1,2	±1,6	±2,05
±100	±0,5	±0,85	±0,75	±0,6	±0,45	±0,65	±0,8	±1,05	±1,35
±50	±0,25	±0,43	±0,375	±0,3	±0,23	±0,325	±0,4	±0,525	±0,675
±25	±0,125	±0,215	±0,188	±0,15	±0,113	±0,162	±0,2	±0,262	±0,34
^a Il n'est pas nécessaire de mesurer entre 20 °C et 70 °C les potentiomètres dont la température de catégorie supérieure est de +85 °C.									
^b Si des mesures sont exigées à d'autres températures, elles doivent être indiquées dans la spécification particulière.									

2.1.4 Limites pour la variation de résistance ou de rapport de tension de sortie

Pour chaque classe de stabilité, les limites préférentielles pour la variation de résistance ou de rapport de tension de sortie dans chacun des essais énumérés en en-tête des colonnes du Tableau 2 suivant sont indiquées dans les lignes de ce tableau.

Tableau 2 – Limites de la variation de résistance ou de rapport de tension de sortie

Classe de stabilité %	4.38 Séquence climatique 4.39 Chaleur humide, essai continu 4.40 Endurance mécanique 4.43.2 Endurance électrique à 70 °C 4.43.3 Endurance électrique à la température de catégorie supérieure	4.34 Variations de température	4.48 Cisaillement (adhésion) 4.49 Essai de courbure du substrat 4.51 Résistance à la chaleur du brasage 4.35 Vibrations 4.37 Chocs	4.43.2 Endurance électrique à 70 °C 4.43.3 Endurance électrique à la température de catégorie supérieure	4.22 Poussée et traction sur l'axe 4.34 Variations de température	4.35 Vibrations 4.37 Chocs
	ΔR entre les bornes <u>a</u> et <u>c</u> ^b			ΔR entre les bornes <u>a</u> et <u>b</u> ^b	$\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}}$ ^a	
10	$\pm(10 \% R + 0,5 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(15 \% + 0,5 \Omega)$	$\pm 5 \%$	$\pm 7,5 \%$
5	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(7,5 \% + 0,1 \Omega)$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$
3	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm(5 \% + 0,1 \Omega)$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
2	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm(3 \% + 0,1 \Omega)$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
Les numéros de paragraphe du tableau font référence à l'IEC 60393-1:2008.						
^a La stabilité de réglage (variation du rapport de tension de sortie) $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}}$ doit être exprimée en pourcentage de la tension totale appliquée. ^b ΔR est la valeur de la variation de résistance.						

2.1.5 Course mécanique totale

Les valeurs préférentielles doivent être:

- a) pour les potentiomètres d'ajustement pour montage en surface rotatifs:
l'angle doit être indiqué dans la spécification particulière,
- b) pour les potentiomètres d'ajustement pour montage en surface multitours:
2 à 22 tours.

2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées

2.2.1 Généralités

Les valeurs données dans les spécifications particulières doivent être choisies de préférence parmi les éléments suivants:

2.2.2 Résistance totale nominale

Voir 2.3.2 de l'IEC 60393-1:2008.

2.2.3 Tolérance sur la résistance totale nominale

Les tolérances préférentielles sur la résistance totale nominale sont:

$\pm 30\%$; $\pm 25\%$; $\pm 20\%$ et $\pm 10\%$.

2.2.4 Dissipation assignée (état monté)

Les valeurs préférentielles de dissipation assignée à 70 °C sont

0,05 W, 0,063 W, 0,1 W, 0,125 W, 0,15 W, 0,2 W, 0,25 W, 0,3 W, 0,5 W, 0,75 W et 1 W.

La spécification particulière doit indiquer les conditions suivant auxquelles la réduction de la dissipation assignée s'applique.

Les valeurs réduites de la dissipation aux températures supérieures à 70 °C doivent être comme indiqué par la courbe présentée à la Figure 1.

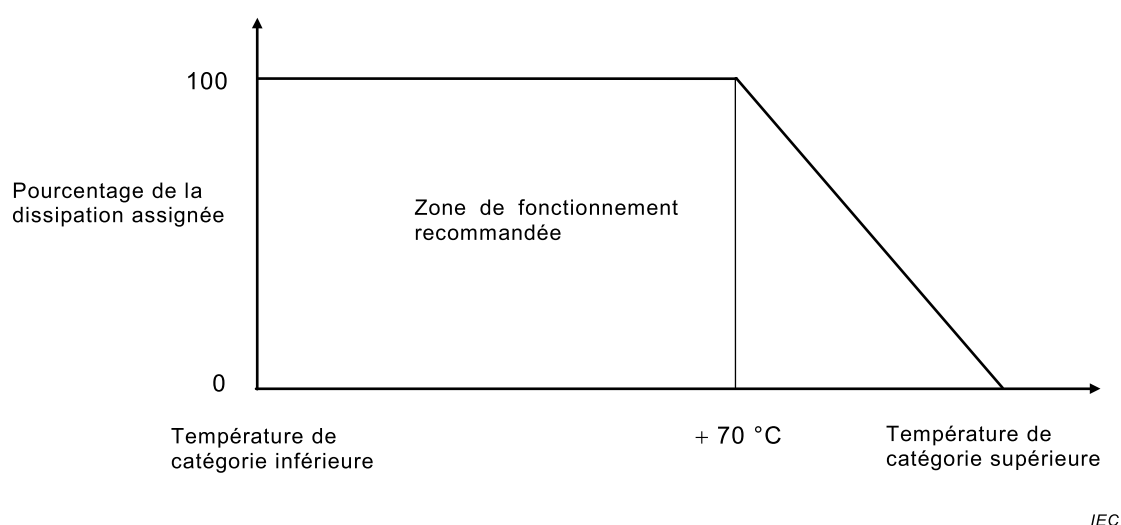


Figure 1 – Courbe de dissipation assignée

Une zone de fonctionnement plus petite (ou plus grande) peut figurer dans la spécification particulière. Dans cette éventualité, la spécification particulière doit fixer la dissipation maximale admissible aux températures autres que 70 °C. Tous les points de changement de pente sur la courbe doivent être vérifiés par un essai.

Un exemple de courbe de réduction couvrant une zone de fonctionnement plus petite est donné à la Figure 2.

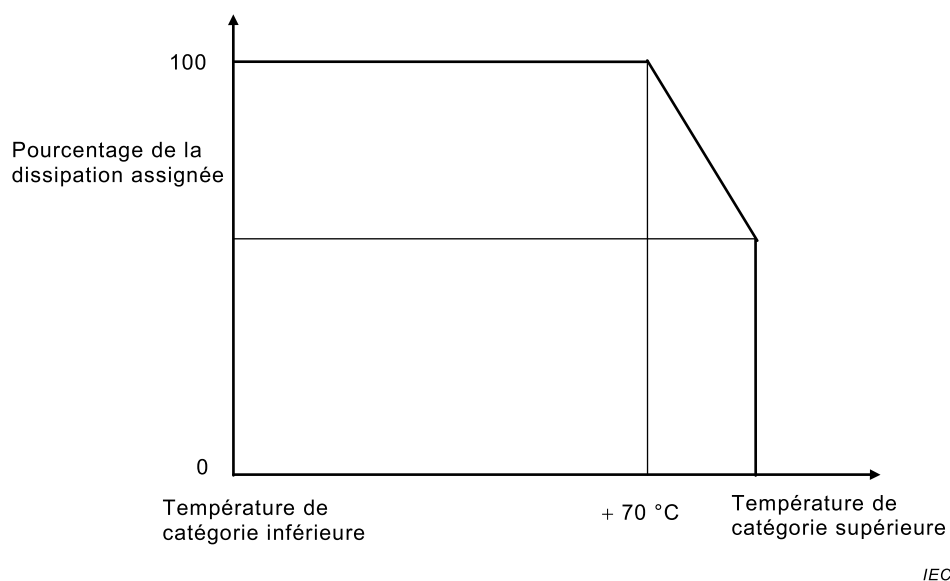


Figure 2 – Courbe de dissipation assignée avec une zone de fonctionnement plus petite

2.2.5 Tension limite d'élément

Les valeurs préférentielles de tension limite de l'élément continue ou alternative (valeur efficace) sont

15 V, 30 V, 50 V, 75 V, 100 V, 125 V, 150 V, 200 V, 250 V et 300 V.

2.2.6 Tension d'isolement (modèles isolés)

La spécification particulière doit prescrire la valeur de la tension d'isolement, arrondie à la dizaine de volts la plus proche. La valeur numérique de la tension d'isolement doit être

à la pression atmosphérique normale: $\geq 1,42$ fois la tension limite de l'élément.

à basse pression atmosphérique (à 8 kPa): $\geq 2/3$ de la valeur à pression atmosphérique normale.

2.2.7 Limite pour la résistance d'isolement (modèles isolés)

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 1 G Ω après les essais en chaleur sèche et à 100 M Ω après les essais d'humidité.

2.3 Sévérités préférentielles des essais

2.3.1 Généralités

Les sévérités des essais données dans la spécification particulière doivent être choisies de préférence parmi les éléments suivants:

2.3.2 Séchage

La procédure 1 de 4.3 de l'IEC 60393-1:2008 doit être utilisée.

2.3.3 Vibrations

Voir 4.35 de l'IEC 60393-1:2008, avec les détails suivants:

Plage de fréquences: 10 Hz à 55 Hz, ou
10 Hz à 500 Hz, ou
10 Hz à 2 000 Hz.

Amplitude: 0,75 mm ou accélération 100 m/s² (la moins sévère des deux)

Endurance par balayage: durée totale: 6 h

La spécification particulière doit prescrire la méthode de montage à utiliser (voir 1.3.3).

2.3.4 Chocs

Voir 4.37 de l'IEC 60393-1:2008, avec les détails suivants:

Forme des impulsions: semi-sinusoïdale

Accélération: 500 m/s²

Durée des impulsions: 11 ms

Sévérité: 3 chocs successifs à appliquer dans chacune des trois directions
(total 3 chocs)

La spécification particulière doit prescrire la méthode de montage à utiliser (voir 1.3.3).

2.3.5 Basse pression atmosphérique

Voir 4.38.5 de l'IEC 60393-1:2008, avec les détails suivants:

Pression atmosphérique: 8 kPa

2.3.6 Variations de température

Voir 4.34 de l'IEC 60393-1:2008, avec les détails suivants:

La durée d'exposition aux températures extrêmes doit être de 30 minutes.

2.3.7 Montage

Voir 4.47 de l'IEC 60393-1:2008.

2.3.8 Brasabilité

Voir 4.50 de l'IEC 60393-1:2008, avec les détails suivants:

L'essai de brasabilité doit être précédé d'un vieillissement accéléré. Sauf indication contraire donnée dans la spécification particulière applicable, un essai de 4 h d'essai en chaleur sèche à 155 °C doit être appliqué. Après le vieillissement accéléré, le spécimen doit être soumis aux conditions atmosphériques normalisées pendant au moins 2 h et au plus 24 h.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière applicable, l'essai de brasabilité est exigé pour les deux processus de brasabilité, brasure étain-plomb (SnPb) et brasure sans plomb.

a) La brasabilité avec une brasure étain-plomb doit être soumise aux essais selon 8.2.1 de l'IEC 60068-2-58:2004, méthode du bain de brasure avec la sévérité suivante.

- Alliage de brasure: Sn60Pb40 ou Sn63Pb37
- Température du bain: 235 °C ± 5 °C
- Temps d'immersion: 2 s ± 0,2 s

b) Les alliages de brasure sans plomb sont groupés à l'Article 4 de l'IEC 60068-2-58:2004, en fonction de leur température de processus typique. Les alliages de brasure les plus

populaires SnAg, SnAgCu et SnAgBi font partie du Groupe 3, température moyenne élevée.

La brasabilité avec une brasure sans plomb traditionnelle doit être soumise aux essais selon 8.1.1 de l'IEC 60068-2-58:2004, méthode du bain de brasure avec la sévérité représentative suivante pour le Groupe 3.

- Alliage de brasure: Sn96,5Ag3,0Cu0,5
- Température du bain: 245 °C ± 5 °C
- Temps d'immersion: 3 s ± 0,3 s

2.3.9 Résistance à la chaleur du brasage

Voir 4.51 de l'IEC 60393-1:2008, avec les détails suivants:

Sauf indication contraire dans la spécification particulière applicable, l'essai de résistance à la chaleur de brasage est exigé pour les deux processus de brasure, brasure SnPb et brasure sans plomb.

- Méthode d'essai: méthode du bain de brasure
- Alliage de brasure: tout alliage SnPb ou SnAgCu
- Température du bain: 260 °C ± 5 °C
- Temps d'immersion: 10 s ± 1 s
- Cycles d'essai: 1

2.3.10 Résistance au solvant des composants

Voir 4.44 de l'IEC 60393-1:2008.

- Température du solvant: 23 °C ± 5 °C

2.3.11 Résistance du marquage au solvant

Voir 4.4.5 de l'IEC 60393-1:2008.

- Température du solvant: 23 °C ± 5 °C.

3 Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Généralités

Voir l'Article H.1 de l'IEC 60393-1:2008.

3.2 Définitions

3.2.1 Etape initiale de fabrication

Pour les potentiomètres pour montage en surface, l'étape initiale de fabrication est

- pour les types à film: le dépôt du film résistif sur le substrat;
- pour les types en composition de carbone: le processus qui produit la plus grande variation de polymérisation du liant.

3.2.2 Modèles associables

Sont considérés comme étant de structure semblable (modèles associables), les potentiomètres d'ajustement pour montage en surface fabriqués avec des procédés et des matériaux identiques ou semblables, de mêmes dimensions nominales, mais pouvant avoir

des valeurs de résistance et des caractéristiques (ou coefficients de température) de température de résistance différentes.

3.2.3 Niveau d'assurance EZ (zéro non-conformité)

Le niveau d'assurance EZ satisfait aux exigences de l'approche "zéro non-conformité". Ces niveaux ont été introduits pour aligner les procédures et les niveaux d'assurance sur les pratiques industrielles actuelles en prescrivant le nombre admis d'éléments non conformes (nombre d'acceptation) c à zéro.

Ainsi, le nombre d'échantillons pour les essais lot par lot est déterminé par le Tableau 1 de l'IEC 61193-2:2007.

Le niveau d'assurance EZ doit être appliqué pour l'évaluation de la qualité de potentiomètres d'ajustement pour montage en surface dans la spécification particulière se rapportant à la présente spécification intermédiaire.

3.3 Homologation

3.3.1 Généralités

Les procédures pour les essais d'homologation sont données à l'Article H.5 de l'IEC 60393-1:2008.

Le programme à utiliser pour les essais d'homologation basés sur des essais lot par lot et des essais périodiques est présenté en 3.4.

La procédure utilisant un programme avec un nombre d'échantillons fixe est présentée en 3.3.2 et 3.3.3 ci-dessous.

3.3.2 Homologation basée sur la procédure utilisant un nombre d'échantillons fixe

Echantillonnage

La procédure avec un nombre d'échantillons fixe est décrite en H.5.3 b) de l'IEC 60393-1:2008. L'échantillon doit être représentatif de la plage de valeurs pour laquelle une homologation est demandée. Il peut s'agir de la plage complète ou non, couverte par la spécification particulière.

L'échantillon doit comprendre des spécimens contenant la plus faible valeur et la plus forte valeur de résistance pour laquelle une homologation est demandée. Il convient que l'échantillon comprenne également des spécimens ayant la valeur de résistance critique, si celle-ci est à l'intérieur de la plage soumise. Lorsque l'homologation est demandée pour plusieurs caractéristiques (ou coefficients) de température de résistance, l'échantillon doit contenir des spécimens représentatifs des différentes caractéristiques (ou coefficients) de température de résistance. De même, l'échantillon doit contenir une proportion de spécimens de différentes valeurs de résistance ayant la tolérance la plus proche de celle pour laquelle l'homologation est demandée. La proportion des spécimens ayant les différentes caractéristiques doit être proposée par le contrôleur du fabricant et doit être agréée par un organisme de certification, par exemple IECQ CB.

Des spécimens de rechange sont admis selon les modalités suivantes:

- a) Un par valeur de résistance et un pour chaque valeur de coefficient de température ou de caractéristique de température qui peut être utilisée pour remplacer les éléments non conformes admis dans le Groupe 0.
- b) Un par valeur de résistance et un pour chaque valeur de coefficient de température ou de caractéristique de température qui peut être utilisée pour remplacer des spécimens non conformes en raison d'incidents non imputables au fabricant.

Le nombre donné dans le Groupe 0 suppose que tous les groupes sont applicables.

Lorsque des groupes supplémentaires sont ajoutés au programme d'essais d'homologation, le nombre de spécimens exigé pour le Groupe 0 doit se voir ajouter le nombre exigé aux groupes supplémentaires.

3.3.3 Essais

Les séries complètes d'essais spécifiés dans le Tableau 3 sont exigées pour l'approbation des potentiomètres d'ajustement pour montage en surface couverts par une spécification particulière. Les essais de chaque groupe doivent être effectués dans l'ordre indiqué.

La totalité de l'échantillon doit être soumise aux essais du Groupe 0, puis divisée pour les autres groupes.

Les spécimens trouvés non conformes pendant l'essai du Groupe 0 ne doivent pas être utilisés pour les autres groupes.

On compte "un élément non conforme" lorsqu'un potentiomètre ne satisfait pas à la totalité ou à une partie des essais du groupe.

L'homologation est accordée lorsque le nombre d'éléments non conformes ne dépasse pas le nombre spécifié d'éléments non conformes admissibles pour chaque groupe ou sous-groupe et le nombre total de non-conformités admissibles.

Le Tableau 3 donne le programme d'essais avec un nombre d'échantillons fixe. Il donne en détail l'échantillonnage, les éléments non conformes admissibles pour les différents essais ou groupes d'essais et, conjointement aux détails de l'essai contenus dans l'Article 4 de l'IEC 60393-1:2008 et dans l'Article 2 de la présente norme, un résumé complet des conditions d'essai et des exigences de performances.

Le Tableau 3 indique si, pour les méthodes d'essai, les conditions d'essai et/ou les exigences de performances, un choix doit être fait dans la spécification particulière.

Les conditions d'essai et les exigences de performances pour le programme d'essais avec un nombre d'échantillons fixe doivent être identiques à celles prescrites dans la spécification particulière pour le contrôle de conformité de la qualité.

Tableau 3 – Programme d'essais avec un nombre d'échantillons fixe pour homologation (1 de 7)

Numéro de paragraphe et essai ^a	D ou ND ^b	Conditions d'essai ^a	Nombre d'échantillons et critère d'acceptabilité ^b		Exigences de performances ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
GROUPE 0	ND		106 ^f	0	
4.4.1 Examen visuel					Selon 4.4.1
4.6 Résistance de l'élément					Selon 4.6.3
4.4.2 Dimensions (calibrage)					Comme indiqué dans la spécification particulière
4.7 Résistance entre bornes		Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance entre <u>b</u> et <u>c</u>			$R \leq \dots \Omega$ $R \leq \dots \Omega$
4.4.4 Course mécanique totale		- Modèles multitours Nombre de tours utiles...			≥ 70 % de la course mécanique totale
		- Modèles rotatifs			Comme indiqué dans la spécification particulière
4.4.6 Course électrique utile		- Modèles multitours - Modèles rotatifs			≥ 70 % de la course mécanique totale mesurée Comme indiqué dans la spécification particulière
4.5 Continuité ^c					Selon 4.5.1 ou 4.5.2
4.15 Bruit en rotation		Méthode B ou méthode C			Méthode B: $\leq \dots$ % ou $\dots \Omega$ (la plus grande des valeurs) Méthode C: $\leq \dots \Omega$
4.47 Montage	D	Matériau du substrat et espacement: se reporter à 2.3.8 de la présente norme			
4.12 Tenue en tension (potentiomètres isolés seulement) ^g		A la pression atmosphérique normale			Selon 4.12.5
Spécimens de rechange			5		
GROUPE 1			20	0	
4.18 Couple de démarrage					Se reporter à la spécification particulière
4.50 Brasabilité (non applicable pour les potentiomètres non prévus pour l'immersion totale)		Vieillessement, le cas échéant Méthode du bain de brasure: Température et durée: SnPb: (235±5) °C, (2±0,5) s SnAgCu: (245±5) °C, (3±0,3) s			Selon 4.50 Se reporter à la spécification particulière
4.45 Résistance au solvant du marquage (le cas échéant)		Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 1 Matériau de polissage: coton hydrophile			Marquage lisible
4.14 Caractéristique de température de résistance		Rétablissement: ... Température de catégorie inférieure/20 °C 20 °C /70 °C 20 °C/Température de catégorie supérieure			$\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$ $\frac{\Delta R}{R} \leq \dots \%$

Tableau 3 (2 de 7)

Numéro de paragraphe et essai ^a	D ou ND ^b	Conditions d'essai ^a	Nombre d'échantillons et critère d'acceptabilité ^b		Exigences de performances ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
4.20 Couple de butée		- Pour les types munis de butées: comme spécifié en 4.20.1 Supérieur ou égal à 5 fois la limite supérieure du couple de démarrage (sauf indication contraire dans la spécification particulière)			Selon 4.20.1
4.22 Poussée et traction sur l'axe		- Pour les types munis de butées débrayables: Comme spécifié en 4.20.2 Seule la poussée doit être appliquée. La traction n'est pas applicable. - Moitié des spécimens Comme spécifié en 4.22.2 Continuité - Spécimens restants Comme spécifié en 4.22.3 Stabilité de réglage (rapport de tension de sortie) (comme au 4.17.2.1)			Selon 4.20.2 Selon 4.22.2 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$
4.40 Endurance mécanique		Nombre de cycles: ... Cadence: - Types rotatifs: 5 à 10 cycles par minute - Types multitours: Examen visuel Résistance de l'élément Couple de démarrage Bruit en rotation Méthode B ou méthode C			Se reporter à la spécification particulière Selon 4.40.6 $\Delta R \leq \pm (\dots \% + \dots \Omega)$... mN·m à ... mN·m Méthode B: $\leq \dots \%$ ou ... Ω (la plus grande des valeurs) Méthode C: $\leq \dots \Omega$
GROUPE 2	D		24	0	
4.47 Montage		Substrat: Examen visuel Résistance de l'élément	(12 parmi l'échantillon)	0	Aucun dommage visible $\Delta R \leq \pm (\dots \% + \dots \Omega)$
4.49 Essai de courbure du substrat		Résistance de l'élément Examen visuel			$\Delta R \leq \pm (\dots \% + \dots \Omega)$ Aucun dommage visible
4.51 Résistance à la chaleur de brasage (non applicable pour les potentiomètres non prévus pour l'immersion totale)		Résistance entre bornes: Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance entre <u>b</u> et <u>c</u> Température et durée: (260 ± 5) °C, (5 ± 1) s ou (10 ± 1) s			$R \leq \dots \Omega$ $R \leq \dots \Omega$

Tableau 3 (3 de 7)

Numéro de paragraphe et essai ^a	D ou ND ^b	Conditions d'essai ^a	Nombre d'échantillons et critère d'acceptabilité ^b		Exigences de performances ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
4.44 Résistance au solvant des composants (le cas échéant)		Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 2 Rétablissement			Se reporter à la spécification particulière
4.31 Etanchéité (le cas échéant)		Température: 85 °C à 95 °C			Selon 4.31.3
4.47 Montage		Substrat: Examen visuel Résistance de l'élément	(12 parmi l'échan- tillon)	0	Aucun dommage visible $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$
4.34 Variations de température ^d		T_A Température de catégorie inférieure T_B Température de catégorie supérieure Examen visuel Stabilité de réglage (rapport de tension de sortie) (selon 4.17.2.1) Résistance de l'élément			Selon 4.34.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$
4.37 Choc ^d		La méthode de montage est indiquée dans la spécification particulière Forme des impulsions: semi-sinusoïdale Accélération: 500 m/s ² Durée des impulsions: 11 ms Examen visuel Résistance de l'élément Stabilité de réglage (rapport de tension de sortie) (selon 4.17.2.1)			Selon 4.37.3 $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$
4.35 Vibration ^d		La méthode de montage est indiquée dans la spécification particulière Plage de fréquences: ... Hz à ... Hz Amplitude: 0,75 mm ou accélération 100 m/s ² (la moins sévère des deux) Endurance par balayage:			

Tableau 3 (4 de 7)

Numéro de paragraphe et essai ^a	D ou ND ^b	Conditions d'essai ^a	Nombre d'échantillons et critère d'acceptabilité ^b		Exigences de performances ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
4.48 Cisaillement (le cas échéant)		Durée totale: 6 h Continuité électrique (selon 4.35.4) Examen visuel Stabilité de réglage (rapport de tension de sortie) (selon 4.17.2.1) Résistance de l'élément Montage: voir 4.47 Force: 5 N, 10 s ± 1 s Examen visuel			Il ne doit pas y avoir de discontinuité > 100 µs Selon 4.35.5 $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}} \leq \dots \%$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$
					Selon 4.48
4.38 Séquence climatique - Chaleur sèche - Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, 1 ^e cycle - Froid - Basse pression atmosphérique - Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants - Charge sous tension continue ^e - Tension d'isolement ^e - Mesures finales		Examen visuel Couple de démarrage 8 kPa Tenue en tension (potentiomètres isolés seulement) ^g (selon 4.38.7) Examen visuel Résistance de l'élément Résistance d'isolement (potentiomètres isolés uniquement) ^g Continuité Couple de démarrage Tenue en tension (potentiomètres isolés seulement) ^g	24	0	Selon 4.38.2.2 ... mN·m à ... mN·m Selon 4.38.5.3 Selon 4.38.8 Selon 4.38.10.1 $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$ Selon 4.5.1 ou 4.5.2 ... mN·m à ... mN·m Selon 4.38.10.7

Tableau 3 (5 de 7)

Numéro de paragraphe et essai ^a	D ou ND ^b	Conditions d'essai ^a	Nombre d'échantillons et critère d'acceptabilité ^b		Exigences de performances ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
GROUPE 3 4.43.2 Endurance électrique à 70 °C	D	Durée: 500 h ou 1 000 h - Chargé entre <u>a</u> et <u>c</u> : examen à 48 h, 500 h et 1 000 h	20 (10)	0 0	Selon 4.43.2.6 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ Selon 4.43.2.6 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 1 \text{ G}\Omega$ $\leq \dots \% \text{ ou } \dots \Omega$
		Examen visuel Résistance de l'élément - Chargé entre <u>a</u> et <u>b</u> : examen à 48 h, 500 h et 1 000 h Examen visuel Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance de l'élément Tous les spécimens Examen à 500 h ou 1 000 h Résistance d'isolement (potentiomètres isolés uniquement) ^g Bruit en rotation Méthode B ou méthode C	(10)	0	
GROUPE 4 4.4.3 Dimensions (détail)	ND		10	0	Comme indiqué dans la spécification particulière
GROUPE 5 4.39 Chaleur humide, essai continu - Mesures finales	D	Selon 4.39.2.2 1 ^e groupe: 6 spécimens 2 ^e groupe: 6 spécimens Charge sous tension continue ^e Tension d'isolement ^{e, g} Examen visuel Résistance de l'élément Résistance d'isolement (potentiomètres isolés uniquement) ^g Continuité Couple de démarrage Bruit en rotation Méthode B ou méthode C Tenue en tension (potentiomètres isolés seulement) ^g	12	0	Selon 4.39.4 Selon 4.39.6.1 $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 100 \text{ M}\Omega$ Selon 4.5.1 ou 4.5.2 $\dots \text{ mN}\cdot\text{m}$ à $\dots \text{ mN}\cdot\text{m}$ Méthode B: $\leq \dots \% \text{ ou } \dots \Omega$ (la plus grande des valeurs) Méthode C: $\leq \dots \Omega$ Selon 4.39.6.8

Tableau 3 (6 de 7)

Numéro de paragraphe et essai ^a	D ou ND ^b	Conditions d'essai ^a	Nombre d'échantillons et critère d'acceptabilité ^b		Exigences de performances ^a
			<i>n</i>	<i>c</i>	
GROUPE 6 4.43.3 Endurance électrique à la température de catégorie supérieure	D	Durée: 500 h ou 1 000 h - Chargé entre <u>a</u> et <u>c</u> : Examen à 48 h, 500 h et 1 000 h Examen visuel Résistance de l'élément	20 (10)	0 0	Selon 4.43.3.7 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ Selon 4.43.3.7 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 1 \text{ G}\Omega$
		- Chargé entre <u>a</u> et <u>b</u> : Examen à 48 h, 500 h et 1 000 h Examen visuel Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance de l'élément	(10)	0	
		Tous les spécimens Examen à 500 h ou 1 000 h Résistance d'isolement (potentiomètres isolés uniquement) ⁹	20	0	
GROUPE 7 4.43 Endurance électrique à des températures différentes de 70 °C (le cas échéant)	D	(Ce groupe n'est applicable que si une courbe de réduction différente de celles de 2.2.4 de cette norme est revendiquée dans la spécification particulière.) Durée: 500 h ou 1 000 h - Chargé entre <u>a</u> et <u>c</u> : Examen à 48 h, 500 h et 1 000 h Examen visuel Résistance de l'élément	20 (10)	0 0	Selon 4.43.1.6 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ (comme pour le Groupe 3) Selon 4.43.1.6 a) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ (comme pour le Groupe 3) $\Delta R \leq \pm(\dots \% + \dots \Omega)$ $\geq 1 \text{ G}\Omega$
		- Chargé entre <u>a</u> et <u>b</u> : Examen à 48 h, 500 h et 1 000 h Examen visuel Résistance entre <u>a</u> et <u>b</u> Résistance de l'élément	(10)	0	
		Tous les spécimens Examen à 500 h ou 1 000 h Résistance d'isolement (potentiomètres isolés uniquement) ⁹			

Tableau 3 (7 de 7)

^a	Les numéros de paragraphes des exigences d'essai et de performances se rapportent à l'IEC 60393-1:2008, sauf pour certaines sévérités pour les essais d'environnement et les limites de variation de résistance ou de rapport de sortie, qui doivent provenir du Tableau 1 et du Tableau 2 de la présente norme, selon le cas.
^b	Dans ce tableau: n est le nombre d'échantillons c est le critère d'acceptation de groupe (nombre admis de défectueux par groupe) D signifie destructif ND signifie non destructif
^c	L'essai de continuité peut être conduit en même temps que la vérification de la course électrique utile.
^d	Les exigences pour les potentiomètres d'ajustement comme décrits aux 4.34.3 et 4.34.6 de l'IEC 60393-1:2008, en ce qui concerne la "variation de température" et au 4.35.2 de l'IEC 60393-1:2008 en ce qui concerne les "vibrations" s'appliquent.
^e	Les essais de charge en courant continu et de tension d'isolement sont considérés comme des alternatives. La spécification particulière doit indiquer l'essai qui s'applique.
^f	Le nombre d'échantillons du Groupe 0 doit être augmenté de 20 spécimens lorsque le Groupe 7 est applicable.
^g	Pour la méthode de montage, se reporter à 4.47 de l'IEC 60393-1:2008.

3.4 Contrôle de conformité de la qualité

3.4.1 Formation des lots de contrôle

Un lot de contrôle doit être constitué de potentiomètres d'ajustement pour montage en surface de structure similaire (voir 3.2.2). En outre, les détails suivants sont applicables:

- a) Groupes A et B: ces essais doivent être réalisés lot par lot et les valeurs de résistance doivent être représentatives de la production.
- b) Groupe C:
 - 1) l'échantillon doit être prélevé sur une période de 13 semaines.
 - 2) l'échantillon doit être représentatif de la plage des valeurs de résistance produites durant cette période.
- c) Groupe D: comme pour le Groupe C, sauf que l'échantillon doit être prélevé sur les 13 dernières semaines de la période de contrôle.

Il doit y avoir un équilibre satisfaisant entre les valeurs de résistance, hautes, basses et critiques dans les échantillons prélevés.

3.4.2 Programme d'essais

Le programme pour les essais lot par lot et pour les essais périodiques pour le contrôle de conformité de la qualité est présenté dans le Tableau 2 de la spécification particulière-cadre.

3.4.3 Niveaux d'assurance

Le ou les niveaux d'assurance donnés dans la spécification particulière-cadre doivent être conformes aux Tableau 4 et Tableau 5.

Tableau 4 – Contrôle de conformité de la qualité: lot par lot

Niveau d'assurance EZ			
Sous-groupe de contrôle ^d	NC ^a	<i>n</i> ^a	<i>c</i> ^a
A0	100 % ^b		
4.6 Résistance de l'élément			
A1	II	<i>c</i>	0
4.4.1 Examen visuel			
A2	S-2	<i>c</i>	0
4.4.2 Dimensions ^e (calibrage)			
A3	S-3	<i>c</i>	0
4.7 Résistance entre bornes			
4.5 Continuité			
4.15 Bruit en rotation			
4.12 Tenue en tension (potentiomètres isolés seulement)			
B1	S-2	<i>c</i>	0
4.18 Couple de démarrage			
4.31 Etanchéité (le cas échéant)			
B2	S-2	<i>c</i>	0
4.50 Brasabilité			
4.45 Résistance au solvant du marquage (le cas échéant)			
^a NC est le niveau de contrôle n est le nombre d'échantillons c est le nombre admissible d'éléments non conformes ^b Ce contrôle doit être réalisé après le retrait des éléments non conformes par un essai à 100 % pendant le processus de fabrication. Que le lot ait été accepté ou non, tous les échantillons destinés au contrôle par échantillonnage doivent être inspectés afin de contrôler le niveau de qualité après contrôle par éléments non conformes par million ($\times 10^{-6}$). Le niveau d'échantillonnage doit être défini par le fabricant, de préférence selon l'Annexe A de l'IEC 61193-2:2007. Dans le cas où un échantillon comporte un ou plusieurs éléments non conformes, le lot doit être rejeté, mais tous les éléments non conformes doivent être comptés pour calculer les valeurs du niveau de qualité. Le cas échéant, les valeurs du niveau de qualité après contrôle par éléments non conformes par million ($\times 10^{-6}$) doivent être calculées en accumulant les données de contrôle selon la méthode donnée en 6.2 de l'IEC 61193-2:2007. ^c Nombre à soumettre aux essais: le nombre d'échantillons doit être déterminé conformément à 4.3.2 de l'IEC 61193-2:2007. ^d Le contenu des sous-groupes de contrôle est décrit à l'Article 2 de la spécification particulière-cadre applicable. ^e Cet essai peut être remplacé par un essai en production si le fabricant installe un contrôle du processus statistique (SPC) sur les mesures des dimensions ou un autre mécanisme permettant d'éviter que des pièces dépassent les limites.			

Tableau 5 – Contrôle de conformité de la qualité: Essai périodique

Niveau d'assurance EZ			
Sous-groupe de contrôle ^b	p ^a	n ^a	c ^a
C1	3	20	0
4.14 Caractéristique de température de résistance			
4.20 Couple de butée			
4.22 Poussée et traction sur l'axe			
4.4.4 Course mécanique totale			
4.4.6 Course électrique utile			
C2	3	24	0
C2A (Partie de l'échantillon)	3	12	0
4.47 Montage			
4.49 Essai de courbure du substrat			
4.51 Résistance à la chaleur du brasage			
4.44 Résistance au solvant des composants			
4.31 Etanchéité (le cas échéant)			
C2B (Partie de l'échantillon)	3	12	0
4.47 Montage			
4.48 Cisaillement			
4.34 Variations de température			
4.37 Chocs			
4.35 Vibrations			
C2 (Echantillon C2A et C2B combiné)	3	24	0
4.38 Séquence climatique			
C3	6	20	0
4.43.2 Endurance électrique à 70 °C			
C4	6	20	0
4.40 Endurance mécanique (potentiomètres)			
D1	12	20	0
4.39 Chaleur humide, essai continu			
D2	36	20	0
4.43.3 Endurance électrique à la température de catégorie supérieure			
D3	36	10	0
4.4.3 Dimensions (détail)			
D4	36	20	0
4.43 Endurance électrique à des températures différentes de 70 °C (le cas échéant)			
Si un élément non conforme est présent, tous les essais du sous-groupe doivent être répétés sur un nouvel échantillon et aucun autre élément non conforme n'est admis. La livraison de produits peut se poursuivre pendant la répétition des essais.			
^a p est la périodicité en mois n est le nombre d'échantillons c est le nombre admissible d'éléments non conformes ^b Le contenu des sous-groupes de contrôle est présenté à l'Article 2 de la spécification particulière-cadre applicable.			

3.5 Livraison différée

Les dispositions de l'Article H.10 de l'IEC 60393-1:2008, doivent être appliquées, sauf en ce qui concerne le niveau de contrôle qui doit être réduit à S-2 et (sauf pour les potentiomètres composés de carbone), la période doit être allongée à 2 ans.

La période pour les potentiomètres composés de carbone doit être un an.

Bibliographie

IEC 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch