

DIN EN 60393-6

ICS 31.040.20

Einsprüche bis 2011-04-14

Entwurf

**Potentiometer zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 6: Rahmenspezifikation –
Trimpotentiometer für die Oberflächenmontage
(IEC 40/2079/CD:2010)**

Potentiometers for use in electronic equipment –
Part 6: Sectional specification –
Surface mount preset potentiometers
(IEC 40/2079/CD:2010)

Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 6: Spécification intermédiaire –
Potentiomètres d'ajustement pour montage en surface
(CEI 40/2079/CD:2010)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-02-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 50 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	4
1.1 Anwendungsbereich	4
1.2 Zweck	4
1.3 Normative Verweisungen	4
1.4 Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss	4
1.5 Kennzeichnung	6
2 Bevorzugte Bemessungswerte, Eigenschaften und Prüfschärfegrade	7
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	7
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte	10
2.3 Bevorzugte Prüfschärfegrade	11
3 Qualitätsbewertungsverfahren	13
3.1 Allgemeines	13
3.2 Definitionen	13
3.3 Bauartanerkennung	14
3.4 Qualitäts-Konformitätsprüfung	23
3.5 Verzögerte Auslieferung	26
Bild 1 – Bemessungsbelastbarkeitskurve	10
Bild 2 – Bemessungsbelastbarkeitskurve mit kleinerem Betriebsbereich	11
Tabelle 1 – Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes	8
Tabelle 2 – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes und des Teilverhältnisses	9
Tabelle 3 – Prüfplan mit fester Stichprobengröße für die Bauartanerkennung	16
Tabelle 3 – Prüfplan mit fester Stichprobengröße für die Bauartanerkennung (<i>fortgesetzt</i>)	17
Tabelle 4 – Qualitäts-Konformitätsprüfung: Losweise Prüfung	24
Tabelle 5 – Qualitäts-Konformitätsprüfung: Periodische Prüfung	25

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 40/2079/CD:2010 „Potentiometers for use in electronic equipment – Part 6: Sectional specification – Surface mount preset potentiometers“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium GK 613 „Widerstände“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Potentiometer zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 6: Rahmenspezifikation – Trimpotentiometer für die Oberflächenmontage

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für oberflächenmontierbare Trimpotentiometer zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

1.2 Zweck

Zweck dieser Norm ist es, für diese Art von Potentiometern die bevorzugten Bemessungswerte und Eigenschaften festzulegen, aus IEC 60393-1 die geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Messverfahren auszuwählen sowie die allgemeinen Anforderungen an das Betriebsverhalten anzugeben.

In Bauartspezifikationen, die auf diese Rahmenspezifikation Bezug nehmen, müssen die Prüfschärfegrade und Anforderungen mindestens der in dieser Norm festgelegten Anforderungsstufe entsprechen, da schlechteres Betriebsverhalten nicht zulässig ist.

1.3 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60062, *Marking code for resistors and capacitors*

IEC 60063:1963, *Preferred number series for resistors and capacitors*

Amendment 1 (1967)

Amendment 2 (1977)

IEC 60068-1, *Basic environmental testing procedures*^{N1)}

IEC 60068-2-58, *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 60393-1, *Potentiometers for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

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

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

1.4 Angaben, die eine Bauartspezifikation enthalten muss

Bauartspezifikationen müssen nach dem entsprechenden Vordruck für Bauartspezifikation erstellt werden.

Bauartspezifikationen dürfen keine geringeren Anforderungen festlegen als die Fachgrund- oder Rahmenspezifikation oder der Vordruck für Bauartspezifikation. Wenn sie schärfere Anforderungen enthalten, müssen

^{N1)} Nationale Fußnote. Hier muss es richtig „Environmental testing – Part 1: General and guidance“ heißen.

diese in 1.8 der Bauartspezifikation aufgeführt und in den Prüfplänen gekennzeichnet werden, beispielsweise durch einen Stern.

ANMERKUNG Die Angaben nach 1.4.1 und 1.4.3 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

Die nachstehenden Angaben müssen in jeder Bauartspezifikation enthalten sein und die angegebenen Werte müssen vorzugsweise den jeweils betreffenden Abschnitten dieser Rahmenspezifikation entnommen sein.

1.4.1 Umrisszeichnung und Maße

Zur leichten Erkennung und zum Vergleich mit anderen oberflächenmontierbaren Trimpotentiometern muss die Bauartspezifikation eine Umrisszeichnung enthalten.

Maße und deren Grenzwerte, die auf die Austauschbarkeit und Montage einen Einfluss haben, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Alle Maßangaben müssen in Millimeter erfolgen.

Im Regelfall sind die Zahlenwerte für Länge, Breite und Höhe des Potentiometerkörpers anzugeben.

Können die für Prüfzwecke erforderlichen Einzelmaße aus Platzgründen nicht angegeben werden, müssen diese Maße in einer Zeichnung, die der Bauartspezifikation als Anhang beizufügen ist, angeführt werden.

Empfohlene Anschlussflächen sind in der Bauartspezifikation anzugeben.

Wenn die Umrisszeichnung von der oben beschriebenen Zeichnung abweicht, muss die Bauartspezifikation alle Maße angeben, die die zur angemessenen Beschreibung des oberflächenmontierbaren Potentiometers erforderlich sind.

1.4.2 Befestigung

Die Bauartspezifikation muss die Befestigungsart für die Spannungsprüfung und die Prüfung des Isolationswiderstands sowie für die Anwendung der Prüfungen Schwingen und Dauerschöcken oder Schocken festlegen. Die Potentiometer müssen mit den für sie üblichen Mitteln befestigt werden, doch kann die Konstruktion besondere Befestigungsmittel erfordern. In diesem Fall muss die Bauartspezifikation die Befestigungsvorrichtungen beschreiben, und sie sind bei der Spannungsprüfung und der Prüfung des Isolationswiderstands sowie bei den Prüfungen Schwingen und Dauerschöcken oder Schocken zu verwenden. Für letztere Prüfungen muss die Befestigung derart erfolgen, dass parasitäres Schwingen verhindert wird.

Die Befestigung für Prüf- und Messzwecke (falls erforderlich) muss mit IEC 60393-1, 4.47, übereinstimmen.

1.4.3 Bauform (siehe IEC 60393-1, 2.2.2)

Die Bauform muss durch eine Kurzbezeichnung aus zwei Buchstaben, z. B. AB, angegeben werden, die für jede Bauartspezifikation beliebig gewählt werden kann.

Sofern die Nummer der Bauartspezifikation nicht auch angegeben wird, hat die Bauformbezeichnung daher keine Bedeutung.

1.4.4 Widerstandswertverlauf

Der Widerstandswertverlauf wird im Allgemeinen nicht überprüft. Falls gefordert, muss die Bauartspezifikation die Messpunkte und die zugehörigen Grenzwerte für das Teilverhältnis vorschreiben und die Stellung der entsprechenden Prüfungen in den Prüfplänen festlegen.

1.4.5 Bemessungswerte und Eigenschaften

Die Bemessungswerte und Eigenschaften müssen mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation übereinstimmen, wobei Folgendes zu beachten ist:

1.4.5.1 Gesamter Nennwiderstandsbereich

Siehe 2.2.1. Die Vorzugswerte sind die aus den E-Reihen nach IEC 60063 und/oder aus der 1-2-5-Reihe entnommenen Werte.

ANMERKUNG Wenn nach der Bauartspezifikation zugelassene Erzeugnisse unterschiedliche Wertebereiche haben, sollte folgende Aussage hinzugefügt werden:

„Der in den einzelnen Bauformen verfügbare Wertebereich ist im Verzeichnis zugelassener Bauelemente (QPL) angegeben.“

~~1.4.5.2 Dauerschocken und Schocken~~

~~Die Prüfungen Dauerschocken und Schocken gelten als wahlweise anwendbare Prüfungen. Die Bauartspezifikation muss angeben, welche Prüfung gewählt wurde.~~

1.4.6 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muss den Umfang der Kennzeichnung auf dem oberflächenmontierbaren Trimpotentiometer und dessen Verpackung festlegen. Abweichungen von 1.5 dieser Rahmenspezifikation sind ausdrücklich anzugeben.

Oberflächenmontierbare Trimpotentiometer werden üblicherweise nicht auf dem Körper gekennzeichnet. Wenn eine Kennzeichnung angebracht werden kann, muss das oberflächenmontierbare Trimpotentiometer deutlich mit dem Nennwert des Gesamtwiderstands und möglichst vielen der übrigen Angaben nach IEC 60393-1, 2.4, gekennzeichnet werden.

Alle Angaben sind auf der Verpackung anzubringen.

1.4.7 Bestellangaben

In der Bauartspezifikation muss festgelegt sein, dass folgende Angaben, im Klartext oder in Kurzform, für die Bestellung erforderlich sind:

- a) Nennwert des Gesamtwiderstands und Grenzabweichung vom Nennwert des Gesamtwiderstands;
- b) Nummer und Ausgabe der Bauartspezifikation und Bauform.

1.4.8 Zusätzliche Angaben (nicht für Prüfzwecke)

Die Bauartspezifikation darf Angaben enthalten (die nicht im Rahmen des Prüfverfahrens überprüft werden müssen), wie z. B. Stromlaufpläne, Kurven, Zeichnungen und Anmerkungen, die zur Erläuterung der Bauartspezifikation erforderlich sind.

1.5 Kennzeichnung

1.5.1 Allgemeines

Wenn der Nennwert des Gesamtwiderstands, die Grenzabweichung und das Herstellungsdatum in Kurzform angegeben werden, ist eines der Verfahren nach IEC 60062 anzuwenden.

Die in die Kennzeichnung aufzunehmenden Angaben werden üblicherweise der nachstehenden Liste entnommen; ihre relative Wichtigkeit entspricht der Stellung in der Liste:

- a) Nennwert des Gesamtwiderstands;
- b) Grenzabweichung vom Nennwert des Gesamtwiderstands;
- c) Bauartspezifikation und Bauform;
- d) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung;

- e) Name des Herstellers und/oder Firmenzeichen;
- f) Bauartbezeichnung des Herstellers.

1.5.2 Das Potentiometer ist deutlich mit a) und b) nach 1.5.1 und so vielen der weiteren Angaben wie möglich zu kennzeichnen. Mehrfachangaben in der Kennzeichnung des Potentiometers sollten vermieden werden.

1.5.3 Auf der Verpackung des (der) Potentiometer(s) sind alle in 1.5.1 sowie die nachstehend genannten Angaben deutlich anzubringen.

- a) Menge;
- b) Ursprungsland.

1.5.4 Jede zusätzliche Kennzeichnung muss derart angebracht werden, dass keine Unklarheiten entstehen können.

2 Bevorzugte Bemessungswerte, Eigenschaften und Prüfschärfgrade

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

Die in der Bauartspezifikation angegebenen Werte müssen vorzugsweise aus den folgenden Angaben ausgewählt sein:

2.1.1 Bevorzugte Klimakategorien

Die oberflächenmontierbaren Trimpotentiometer nach dieser Spezifikation werden nach den allgemeinen Regeln von IEC 60068-1 in Klimakategorien eingeteilt.

Die untere und obere Kategorietemperatur sowie die Dauer der Prüfung „Feuchte Wärme, konstant“ sind den folgenden Angaben zu entnehmen:

Untere Kategorietemperatur:	–65 °C, –55 °C, –40 °C, –25 °C und –10 °C
Obere Kategorietemperatur:	+70 °C, +85 °C, +100 °C, +125 °C und +155 °C
Dauer der Prüfung „Feuchte Wärme, konstant“:	4, 10, 21 und 56 Tage

Die Schärfgrade für die Prüfungen „Kälte“ und „Trockene Wärme“ sind die untere bzw. die obere Kategorietemperatur. Bei einigen oberflächenmontierbaren Trimpotentiometern werden diese Temperaturen konstruktionsbedingt zwischen zweien der bevorzugten Temperaturen nach IEC 60068-2 liegen. In diesem Fall ist die nächstgelegene bevorzugte Temperatur innerhalb des tatsächlichen Temperaturbereichs des oberflächenmontierbaren Trimpotentiometers für diesen Schärfegrad zu wählen.

2.1.2 Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes

Die bevorzugten Grenzwerte der Änderung des Widerstandswertes für die Temperaturcharakteristik des Widerstandswertes sind in Tabelle 1 angegeben.

Die Zeilen dieser Tabelle enthalten jeweils den bevorzugten Temperaturkoeffizienten und die entsprechende Temperaturcharakteristik bei 20 °C bis 70 °C sowie die Grenzwerte der Änderung des Widerstandswertes für die Messung der Temperaturcharakteristik des Widerstandswertes (siehe IEC 60393-1, 4.14) unter Berücksichtigung der Kategorietemperaturbereiche nach 2.1.1 dieser Rahmenspezifikation.

Tabelle 1 – Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes

Temperaturkoeffizient	Temperaturcharakteristik 20/70 °C	Temperaturcharakteristik des Widerstandswertes (Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes in %)							
		Bezugstemperatur/ untere Kategorietemperatur				Bezugstemperatur/ obere Kategorietemperatur			
$10^{-6}/K$	%	+20/−65	+20/−55	+20/−40	+20/−25	+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
ANMERKUNG 1 Bei Potentiometern mit einer oberen Kategorietemperatur von +85 °C ist die Messung zwischen 20 °C und 70 °C nicht erforderlich. ANMERKUNG 2 Wenn Messungen bei zusätzlichen Temperaturen erforderlich sind, müssen sie in der Bauartspezifikation festgelegt werden.									

2.1.3 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes und des Teilverhältnisses

Die bevorzugten Grenzwerte der Änderung des Widerstandswertes und des Teilverhältnisses für jede der in der Kopfzeile von Tabelle 2 aufgeführten Prüfungen sind für die jeweilige Stabilitätsklasse nachfolgend angegeben.

Tabelle 2 – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes und des Teilverhältnisses

Stabilitäts- klasse	4.38 Reihenfolge klimatischer Prüfungen	4.34 Temperatur- wechsel	4.48 Scherprüfung (Haftvermögen)	4.43.2 Elektrische Dauerprüfung bei 70 °C	4.22 Axialer Druck und Zug auf die Potentio- meterspindel	4.35 Schwingen
	4.39 Feuchte Wärme, konstant		4.49 Biegeprüfung des Trägers	4.43.3 Elektrische Dauerprüfung bei oberer Kategorie- temperatur		
	4.40 Mechanische Dauerprüfung		4.51 Lötwärme- beständigkeit			
	4.43.2 Elektrische Dauerprüfung bei 70 °C		4.35 Schwingen			
	4.43.3 Elektrische Dauerprüfung bei oberer Kategorie- temperatur		~~4.36~~ ~~Dauerschicken~~			
			4.37 Schocken			
ΔR zwischen den Anschlüssen <u>a</u> und <u>c</u>				ΔR zwischen den Anschlüs- sen <u>a</u> und <u>b</u>	$\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}}$ (ANMERKUNG 2)	
10	$\pm(10 \% R + 0,5 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(15 \% R + 0,5 \Omega)$	$\pm 5 \%$	$\pm 7,5 \%$
5	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(7,5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$
3	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm(5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
2	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm(1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm(3 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$
ANMERKUNG 1 Die Abschnittsnummern in der Kopfzeile der Tabelle beziehen sich auf IEC 60393-1.						
ANMERKUNG 2 Die Änderung des Teilverhältnisses $\Delta \frac{U_{ab}}{U_{ac}}$ ist in Prozent der gesamten anliegenden Spannung auszudrücken.						

2.1.4 Gesamter mechanischer Einstellweg

Die bevorzugten Werte sind:

- 1) Für oberflächenmontierbare 1-Gang-Trimpotentiometer:
Der Drehwinkel muss in der Bauartspezifikation festgelegt werden.
- 2) Für oberflächenmontierbare Trimpotentiometer mit Einstellung durch Gewindespindel:
2 bis 22 Umdrehungen.

2.2 Bevorzugte Bemessungswerte

Die in Bauartspezifikationen angegebenen Werte müssen vorzugsweise den folgenden Werten entnommen sein:

2.2.1 Nennwert des Gesamtwiderstands

Siehe IEC 60393-1, 2.3.2.

2.2.2 Grenzabweichungen vom Nennwert des Gesamtwiderstands

Die bevorzugten Grenzabweichungen vom Nennwert des Gesamtwiderstands sind:

$\pm 30\%$, $\pm 25\%$, $\pm 20\%$ und $\pm 10\%$.

2.2.3 Bemessungsbelastbarkeit (im montierten Zustand)

Die bevorzugten Werte der Bemessungsbelastbarkeit bei 70 °C sind:

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 und 1 W.

Die Bauartspezifikation muss die Bedingungen festlegen, unter denen die Bemessungsbelastbarkeit gilt.

Die Werte der geminderten Belastbarkeit bei Temperaturen größer 70 °C müssen der folgenden Kurve entsprechen:

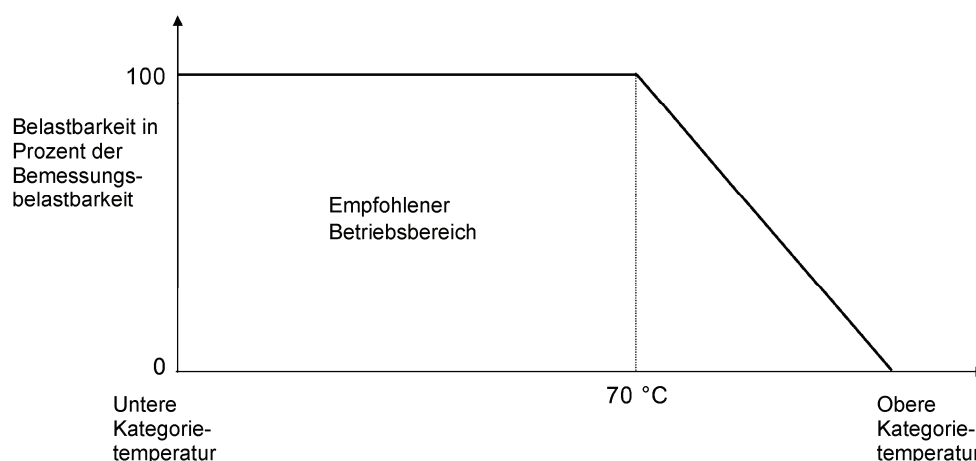


Bild 1 – Bemessungsbelastbarkeitskurve

In der Bauartspezifikation darf ein kleinerer (oder größerer) Betriebsbereich angegeben werden. In diesem Fall muss die Bauartspezifikation die höchstzulässige Belastung bei Temperaturen, die von 70 °C abweichen, festlegen. Alle Knickpunkte in der Kurve müssen durch eine Prüfung bestätigt werden.

Ein Beispiel für eine Lastminderungskurve mit einem kleineren Betriebsbereich ist in Bild 2 angegeben.

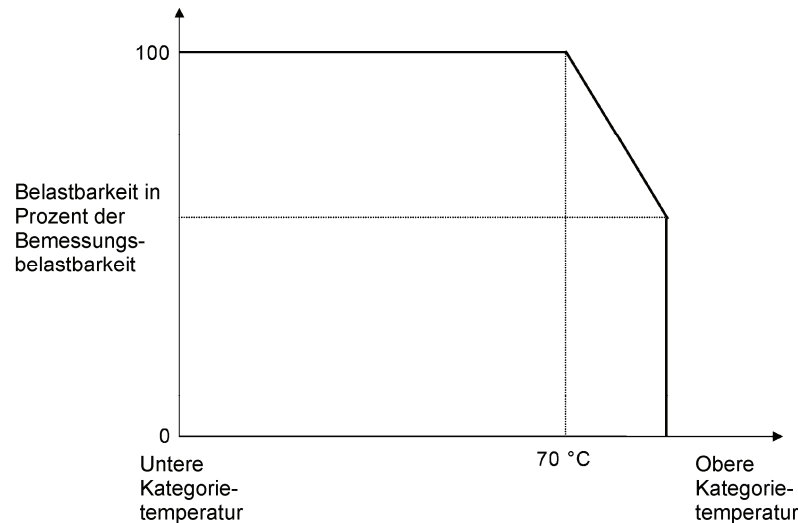


Bild 2 – Bemessungsbelastbarkeitskurve mit kleinerem Betriebsbereich

Das Bild muss überarbeitet werden.

2.2.4 Höchste zulässige Dauerspannung

Die bevorzugten Werte der höchsten zulässigen Dauerspannung sind:

15 V, 30 V, 50 V, 75 V, 100 V, 125 V, 150 V, 200 V, 250 V und 300 V Gleichspannung oder Wechselspannung (Effektivwert).

2.2.5 Isolationsspannung (für isolierte Bauformen)

Die Bauartspezifikation muss den auf die nächsten 10 V gerundeten Wert der Isolationsspannung festlegen. Der numerische Wert der Isolationsspannung beträgt:

Normaler Luftdruck: $\geq 1,42$ -Faches der höchsten zulässigen Dauerspannung

Niedriger Luftdruck: bei 8 kPa, $\geq$ zwei Drittel des Wertes bei normalem Luftdruck

2.2.6 Grenzwerte für den Isolationswiderstand (für isolierte Bauformen)

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, muss der Isolationswiderstand mindestens 1 G Ω nach den Wärmeprüfungen und 100 M Ω nach den Kälteprüfungen betragen.

2.3 Bevorzugte Prüfschärfegrade

Die in der Bauartspezifikation angegebenen Prüfschärfegrade müssen vorzugsweise aus den folgenden Schärfegraden ausgewählt werden:

2.3.1 Trocknung

Verfahren 1 nach IEC 60393-1, 4.3, ist anzuwenden.

2.3.2 Schwingen

Siehe IEC 60393-1, 4.35, mit folgenden Einzelheiten:

Frequenzbereich: 10 Hz bis 55 Hz oder
10 Hz bis 500 Hz oder
10 Hz bis 2 000 Hz.

Amplitude: 0,75 mm oder Beschleunigung 100 m/s² (wobei die schwächere Anforderung gilt)

Dauerbeanspruchung bei
gleitender Frequenz: Gesamtdauer: 6 h

Die Bauartspezifikation muss die anzuwendende Befestigungsart festlegen (siehe 1.4.2).

2.3.3 ~~Dauerschöcken~~

~~Siehe IEC 60393-1, 4.36, mit folgenden Einzelheiten:~~

~~Beschleunigung: 400 m/s²~~

~~Anzahl der Schocks: 4 000 (insgesamt)~~

~~Die Bauartspezifikation muss die anzuwendende Befestigungsart festlegen (siehe 1.4.2).~~

2.3.4 Schocken

Siehe IEC 60393-1, 4.37, mit folgenden Einzelheiten:

Impulsform: Halbsinus

Beschleunigung: 500 m/s²

Impulsdauer: 11 ms

Schärfegrad: je Prüfling 3 aufeinanderfolgende Schocks in jeder Richtung. Für jede Richtung sind separate Prüflinge zu verwenden.

Die Bauartspezifikation muss die anzuwendende Befestigungsart festlegen (siehe 1.4.2).

2.3.5 Niedriger Luftdruck

Siehe IEC 60393-1, 4.38.5, mit folgenden Einzelheiten:

Luftdruck: 8 kPa

2.3.6 Temperaturwechsel

Siehe IEC 60393-1, 4.34, mit folgenden Einzelheiten:

Die Dauer der Beanspruchung bei der niedrigsten und höchsten Temperatur muss jeweils 30 min betragen.

2.3.7 Befestigung

Siehe IEC 60393-1, 4.47.

2.3.8 Lötbarkeit

Siehe IEC 60393-1, 4.50, mit folgenden Einzelheiten:

Vor der Lötbarkeitsprüfung muss eine beschleunigte Alterung durchgeführt werden. Sofern in der entsprechenden Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, ist der Prüfling für 4 h einer trockenen Wärme bei 155 °C (Prüfung Ba) auszusetzen. Nach der beschleunigten Alterung ist der Prüfling für mindestens 2 h, jedoch nicht mehr als 24 h, in das Normalklima für Prüfungen zu bringen.

Sofern in der entsprechenden Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, ist die Lötbarkeitsprüfung für beide Lötverfahren erforderlich (SnPb-Lot und bleifreies Lot).

1) Die Lötbarkeit mit SnPb-Lot ist unter Verwendung des Lötbadverfahrens nach IEC 60068-2-58, 8.2.1, mit folgendem Schärfegrad zu prüfen:

– Lotlegierung: Sn60Pb40 oder Sn63Pb37

- Badtemperatur: $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- Eintauchzeit: $(2 \pm 0,2) \text{ s}$
- 2) Bleifreie Lotlegierungen werden in IEC 60068-2-58, Abschnitt 4, nach ihren typischen Verarbeitungstemperaturen klassifiziert.
Die Lötbarkeit mit bleifreiem Lot ist unter Verwendung des Lötbadverfahrens nach IEC 60068-2-58, 8.1.1, mit dem folgenden typischen Schärfegrad zu prüfen:
 - Lotlegierung: Sn96, 5Ag3, 0Cu0,5
 - Badtemperatur: $(245 \pm 5) ^\circ\text{C}$
 - Eintauchzeit: $(3 \pm 0,3) \text{ s}$

2.3.9 Lötwärmebeständigkeit

Siehe IEC 60393-1, 4.51, mit folgenden Einzelheiten:

Sofern in der entsprechenden Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, ist die Prüfung der Lötwärmebeständigkeit für beide Lötverfahren erforderlich (SnPb-Lot und bleifreies Lot).

- Prüfverfahren: Lötbadverfahren
- Lotlegierung: jedes SnPb- oder SnAgCu-Lot
- Badtemperatur: $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- Eintauchzeit: $(10 \pm 1) \text{ s}$
- Prüfzyklen: 1

2.3.10 Lösemittelbeständigkeit der Bauelemente

Siehe IEC 60393-1, 4.44.

- Temperatur des Lösemittels: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$

2.3.11 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung

Siehe IEC 60393-1, 4.45.

- Temperatur des Lösemittels: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$

3 Qualitätsbewertungsverfahren

3.1 Allgemeines

Siehe IEC 60393-1, Abschnitt H.1.

3.2 Definitionen

3.2.1 Primäre Fabrikationsstufe

Bei oberflächenmontierbaren Potentiometern ist die primäre Fabrikationsstufe:

- Für Schichtpotentiometer: Das Abscheiden der Widerstandsschicht auf dem Trägermaterial.
- Für Kohlegemischschicht-Widerstände: Der Verfahrensschritt, der die größte Änderung des Polymerisationsgrades des Bindemittels hervorruft.

3.2.2 Strukturell ähnliche Bauelemente

Oberflächenmontierbare Trimpotentiometer gelten als strukturell ähnlich, wenn sie nach gleichartigen Herstellungsverfahren und aus gleichartigen Werkstoffen gefertigt sind und dieselben Nennmaße, aber unterschiedliche Widerstandswerte und Temperaturcharakteristiken (oder -koeffizienten) des Widerstandswertes haben.

3.2.3 Bewertungsstufe EZ (null Ausfälle)

Die Bewertungsstufe EZ erfüllt die Anforderungen nach dem „Null-Fehler“-Ansatz. Sie wurde eingeführt, um die Bewertungsverfahren und -stufen den gängigen Industriepraktiken anzugleichen, indem sie die zulässige Anzahl nichtkonformer Bauelemente (Annahmezahl) c mit null festlegt.

Die Stichprobengröße für losweise durchzuführende Prüfungen ist daher IEC 60410 oder IEC 61193-2, Tabelle 2, zu entnehmen.

Die Bewertungsstufe EZ ist für die Qualitätsbewertung von oberflächenmontierbaren Trimpotentiometern nach einer auf diese Rahmenspezifikation Bezug nehmenden Bauartspezifikation anzuwenden.

3.3 Bauartanerkennung

Die Verfahren für die Bauartanerkennungsprüfung sind in IEC 60393-1, Abschnitt H.5, angegeben.

Der nach dem Verfahren der losweisen und periodischen Prüfungen anzuwendende Prüfplan für die Bauartanerkennung ist in 3.4 dieser Spezifikation angegeben.

Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist nachstehend in 3.3.1 und 3.3.2 beschrieben.

3.3.1 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße

Stichprobenentnahme:

Das Verfahren mit fester Stichprobengröße ist in IEC 60393-1, H.5.3 b), beschrieben. Die Stichprobe muss den Bereich der Werte repräsentieren, für den die Bauartanerkennung beantragt wird. Dies kann, braucht aber nicht, der vollständige Bereich sein, der von der Bauartspezifikation erfasst ist.

Die Stichprobe muss aus Prüflingen mit dem größten und kleinsten Widerstandswert, für die die Bauartanerkennung beantragt wird, bestehen. Sie sollte ebenfalls die Prüflinge mit dem kritischen Widerstandswert umfassen, falls dieser innerhalb des anzuerkennenden Bereichs liegt. Wenn die Bauartanerkennung für mehr als einen Temperaturkoeffizienten (oder eine Temperaturcharakteristik) des Widerstandswertes beantragt wird, muss die Stichprobe Prüflinge für die verschiedenen Temperaturkoeffizienten (oder -charakteristiken) des Widerstandswertes enthalten. In entsprechender Weise muss die Stichprobe anteilig Prüflinge der verschiedenen Widerstandswerte mit der kleinsten Grenzabweichung enthalten, für die die Anerkennung gewünscht wird. Der Anteil der Prüflinge mit den verschiedenen Kennwerten muss vom leitenden Qualitätsprüfer des Herstellers im Einverständnis mit der Nationalen Überwachungsstelle (N.S.I.) vorge schlagen werden.

Zusätzliche Prüflinge dürfen für die folgenden Zwecke verwendet werden:

- a) Einer je Widerstandswert und einer je Temperaturkoeffizient oder Temperaturcharakteristik, die als Ersatz für die zulässigen nichtkonformen Bauelemente in Gruppe 0 verwendet werden dürfen.
- b) Einer je Widerstandswert und einer je Temperaturkoeffizient oder Temperaturcharakteristik, die als Ersatz für nichtkonforme Prüflinge verwendet werden dürfen, deren Ausfall nicht dem Hersteller zuzuschreiben ist. Die in Gruppe 0 angegebene Prüflingsstückzahl gilt für den Fall, dass alle Gruppen zu prüfen sind.

Wenn in den Prüfplan für die Bauartanerkennung zusätzliche Gruppen aufgenommen werden, ist die Prüflingsstückzahl der Gruppe 0 um die für die zusätzlichen Gruppen benötigten Stückzahlen zu erhöhen.

3.3.2 Prüfungen

Für die Anerkennung der oberflächenmontierbaren Trimpotentiometer nach einer Bauartspezifikation sind alle in Tabelle 3 festgelegten Prüfungen erforderlich. Die Prüfungen jeder Gruppe sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

Die gesamte Stichprobe ist zunächst den Prüfungen der Gruppe 0 zu unterziehen und danach auf die anderen Gruppen aufzuteilen.

Die bei den Prüfungen der Gruppe 0 ermittelten nichtkonformen Prüflinge dürfen nicht für die Prüfungen der anderen Gruppen verwendet werden.

Als „ein nichtkonformes Bauelement“ wird gewertet, wenn die Anzahl der oberflächenmontierbaren Trimpotentiometer die Prüfungen einer Gruppe ganz oder teilweise nicht bestanden hat.

Die Anerkennung wird erteilt, wenn die Anzahl der nichtkonformen Bauelemente die festgelegte Anzahl der zulässigen nichtkonformen Bauelemente je Gruppe oder Untergruppe und die Gesamtanzahl der zulässigen nichtkonformen Bauelemente nicht überschreitet.

ANMERKUNG In Tabelle 3 ist der Prüfplan mit fester Stichprobengröße angegeben. Er umfasst für die verschiedenen Prüfungen oder Prüfgruppen Einzelheiten zur Stichprobenentnahme und zu den zulässigen Ausfällen und enthält, neben den Einzelangaben zu den Prüfungen nach IEC 60393-1, Abschnitt 4, und nach Abschnitt 2 dieser Spezifikation, sämtliche Prüfbedingungen und Anforderungen an das Betriebsverhalten.

In Tabelle 3 wird angegeben, wo die Bauartspezifikation bei Prüfverfahren, Prüfbedingungen und/oder Anforderungen an das Betriebsverhalten eine Wahl zu treffen hat.

Die Prüfbedingungen und Anforderungen an das Betriebsverhalten müssen für den Prüfplan mit fester Stichprobengröße die gleichen sein, wie sie für die Qualitäts-Konformitätsprüfung in der Bauartspezifikation festgelegt sind.