

DIN EN 60393-5

ICS 31.040.20

**Potentiometer zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 5: Rahmenspezifikation –
Niedrigbelastbare drahtgewickelte und nichtdrahtgewickelte
Einfach-Drehpotentiometer
(IEC 60393-5:2015);
Deutsche Fassung EN 60393-5:2016**

Potentiometers for use in electronic equipment –
Part 5: Sectional specification –
Single-turn rotary low-power wirewound and nonwirewound potentiometers
(IEC 60393-5:2015);
German version EN 60393-5:2016

Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques –
Partie 5: Spécification intermédiaire –
Potentiomètres de faible puissance, bobinés et non bobinés, rotatifs, monotour
(IEC 60393-5:2015);
Version allemande EN 60393-5:2016

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenstelle Elektrotechnik (NE)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-01-18 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2016-12-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60393-5:2011-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 613 „Widerstände“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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 5: Rahmenspezifikation –
Niedrigbelastbare drahtgewickelte und nichtdrahtgewickelte Einfach-
Drehpotentiometer
(IEC 60393-5:2015)

Potentiometers for use in electronic equipment –
Part 5: Sectional specification –
Single-turn rotary low-power wirewound and
nonwirewound potentiometers
(IEC 60393-5:2015)

Potentiomètres utilisés dans les équipements
électroniques –
Partie 5: Spécification intermédiaire –
Potentiomètres de faible puissance, bobinés et
non bobinés, rotatifs, monotour
(IEC 60393-5:2015)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-01-18 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2016 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60393-5:2016 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 40/2408/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 60393-5, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60393-5:2016 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2016-10-18
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-01-18

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60393-5:2015 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Normative Verweisungen	5
1.3 Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation	5
1.3.1 Allgemeines	5
1.3.2 Umrisszeichnung und Maße	6
1.3.3 Befestigung	6
1.3.4 Bauform	6
1.3.5 Widerstandswertverlauf	7
1.3.6 Bemessungs- und Kennwerte	7
1.3.7 Kennzeichnung	7
1.3.8 Bestellangaben	7
1.3.9 Zusätzliche Angaben	7
1.4 Kennzeichnung	8
1.4.1 Allgemeines	8
1.4.2 Kennzeichnung der Potentiometer	8
1.4.3 Kennzeichnung der Verpackung	8
1.4.4 Zusätzliche Kennzeichnung	8
2 Bevorzugte Bemessungswerte, Kennwerte und Prüfschärfegrade	9
2.1 Bevorzugte Eigenschaften	9
2.1.1 Allgemeines	9
2.1.2 Bevorzugte Klimakategorien	9
2.1.3 Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes	9
2.1.4 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes oder des Teilverhältnisses	11
2.1.5 Grenzwerte für den Isolationswiderstand	11
2.1.6 Grenzwerte für den Widerstandswertverlauf	12
2.1.7 Grenzwerte für das Anfangsdrehmoment	12
2.1.8 Grenzwerte für das Schalterdrehmoment	12
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte	13
2.2.1 Allgemeines	13
2.2.2 Nennwert des Gesamtwiderstands	13
2.2.3 Grenzübergänge vom Nennwert des Gesamtwiderstands	13
2.2.4 Bemessungsbelastbarkeit	13
2.2.5 Höchste zulässige Dauerspannung	14
2.2.6 Isolationsspannung	14
2.2.7 Bemessungswerte des Schalters (sofern zutreffend)	14
2.3 Bevorzugte Prüfschärfegrade	14
2.3.1 Allgemeines	14
2.3.2 Trocknung	15

	Seite
2.3.3 Schwingen	15
2.3.4 Schocken	15
3 Qualitätsbewertungsverfahren	15
3.1 Allgemeines	15
3.2 Definitionen	15
3.2.1 Primäre Fabrikationsstufe	15
3.2.2 Strukturell ähnliche Bauelemente	15
3.2.3 Bewertungsstufen EZ und FZ (null Ausfälle)	16
3.3 Bauartanerkennung	16
3.3.1 Allgemeines	16
3.3.2 Bauartanerkennung nach dem Verfahren mit fester Stichprobengröße	16
3.3.3 Prüfungen	16
3.4 Qualitäts-Konformitätsprüfung	25
3.4.1 Bildung von Prüflosen	25
3.4.2 Prüfplan	25
3.4.3 Bewertungsstufen	26
3.5 Verzögerte Auslieferung	29
Anhang A (normativ) Dichtheitsprüfverfahren	30
A.1 Prüfung der Gehäusedichtheit nur für Bauformen mit abgedichtetem Gehäuse	30
A.2 Prüfung der Wellen- und Frontplattendichtung für alle Bauformen	30
Literaturhinweise	31
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	32
Bilder	
Bild 1 – Umrisszeichnung und Maße	6
Bild 2 – Bemessungsbelastbarkeitskurve	13
Bild 3 – Bemessungsbelastbarkeitskurve (Beispiele von kleineren Betriebsbereichen)	14
Bild A.1 – Zu prüfendes Bauelement	30
Tabellen	
Tabelle 1 – Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes für nichtdrahtgewickelte Potentiometer	10
Tabelle 2 – Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes für drahtgewickelte Potentiometer	10
Tabelle 3 – Bevorzugte Kombinationen der Grenzwerte	11
Tabelle 4 – Bevorzugte Messpunkte und Werte des Teilverhältnisses für nichtdrahtgewickelte Potentiometer	12
Tabelle 5 – Bevorzugte Messpunkte und Werte des Teilverhältnisses für drahtgewickelte Potentiometer	12
Tabelle 6 – Prüfplan mit fester Stichprobengröße für die Bauartanerkennung	18
Tabelle 7 – Qualitäts-Konformitätsprüfung: Losweise Prüfung	26
Tabelle 8 – Qualitäts-Konformitätsprüfung: Periodische Prüfung	27

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60393 gilt für niedrigbelastbare drahtgewickelte und nichtdrahtgewickelte Einfach-Drehpotentiometer mit einer Bemessungsbelastbarkeit von < 10 W. Diese Potentiometer sind hauptsächlich für die Verwendung in Geräten der Elektronik vorgesehen.

Dieser Teil von IEC 60393 legt für die beschriebene Art von Potentiometern die bevorzugten Bemessungs- und Kennwerte fest, wählt aus IEC 60393-1 die geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Messverfahren aus und nennt allgemeine Prüfanforderungen.

Diese Norm gibt die Mindestprüfanforderungen und -prüfschärfen an.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 codes 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 60393-1:2008, *Potentiometers for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60915, *Capacitors and resistors for use in electronic equipment – Preferred dimensions of shaft ends, bushes and for the mounting of single-hole, bush-mounted, shaft-operated electronic components*

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

1.3 Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation

1.3.1 Allgemeines

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

Die Angaben nach 1.3.3^{N1)} und 1.3.4 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.

^{N1)} Nationale Fußnote: Hier sollte es „1.3.2“ heißen.

1.3.2 Umrisszeichnung und Maße

Die Bauartspezifikation muss eine Umrisszeichnung des festzulegenden Potentiometers enthalten. Können die für Prüfzwecke erforderlichen Einzelmaße aus Platzgründen nicht angegeben werden, müssen diese Maße in einer Zeichnung nach Bild 1, die der Bauartspezifikation als Anhang beizufügen ist, angeführt werden.

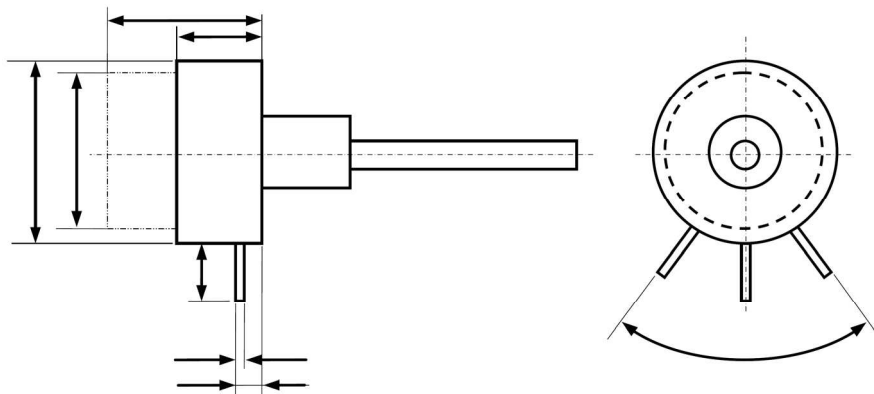


Bild 1 – Umrisszeichnung und Maße

Die Zeichnung muss folgende Einzelheiten enthalten:

- die Maße der Welle und Buchse. Diese dürfen entweder in der Umrisszeichnung oder durch Verweis auf IEC 60915 angegeben werden;
- Befestigungsvorrichtungen;
- den gesamten mechanischen Einstellweg;
- den elektrisch wirksamen Einstellweg;
- den Winkel des elektrisch unwirksamen mechanischen Einstellwegs;
- den Schalterwinkel (sofern zutreffend);
- die Maße des Schalters, falls am Potentiometer angebracht, und die Lage der Anschlüsse;
- die nach IEC 60393-1:2008, 4.4.2, zu prüfenden Maße;
- alle weiteren Maßangaben, die zur angemessenen Beschreibung des Potentiometers erforderlich sind.

Alle Maßangaben müssen vorzugsweise in Millimeter erfolgen; wenn die Originalmaße jedoch in Zoll angegeben sind, müssen die in metrische Einheiten umgerechneten Maße in Millimeter hinzugefügt werden.

Wenn das Potentiometer nicht für den Einsatz auf Leiterplatten vorgesehen ist, so ist in der Bauartspezifikation ausdrücklich darauf hinzuweisen.

1.3.3 Befestigung

Die Bauartspezifikation muss die Befestigungsart für die Spannungsprüfung und die Prüfung des Isolationswiderstands sowie für die Anwendung der Prüfungen Schwingen und 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 diese sind bei der Spannungsprüfung und der Prüfung des Isolationswiderstands sowie bei den Prüfungen Schwingen und Schocken zu verwenden. Für letztere Prüfungen muss die Befestigung derart erfolgen, dass parasitäres Schwingen verhindert wird.

1.3.4 Bauform

Siehe IEC 60393-1:2008, 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.

1.3.5 Widerstandswertverlauf

Siehe 2.1.6.

1.3.6 Bemessungs- und Kennwerte

1.3.6.1 Allgemeines

Die Bemessungs- und Kennwerte müssen mit den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation übereinstimmen, wobei Folgendes zu beachten ist.

1.3.6.2 Nennwert des Gesamtwiderstands

Siehe IEC 60393-1:2008, 2.3.2.

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

„Der in den einzelnen Bauformen verfügbare Wertebereich ist im Verzeichnis der Anerkennungen angegeben, das zum Beispiel auf der Website <http://www.iecq.org/> zur Verfügung steht.“

Die „QPL“-Bauform (Liste zugelassener Bauelemente; QPL – en: Qualified Products List) ist im Verzeichnis der Anerkennungen angegeben, das zum Beispiel auf der vorstehend genannten Website zur Verfügung steht.

1.3.7 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muss den Umfang der Kennzeichnung auf dem Potentiometer und dessen Verpackung festlegen. Abweichungen von 1.4 dieser Rahmenspezifikation sind ausdrücklich anzugeben.

1.3.8 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) Widerstandswertverlauf (falls vom linearen Verlauf abweichend);
- c) Nummer und Ausgabe der Bauartspezifikation und Bauformbezeichnung;
- d) Wellen- und Buchsenmaße, sofern nicht in der Bauformbezeichnung enthalten.

1.3.9 Zusätzliche Angaben

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.

1.4 Kennzeichnung

1.4.1 Allgemeines

Wenn der Nennwert des Widerstands, 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) Widerstandswertverlauf (falls vom linearen Verlauf abweichend);
- d) Bauartspezifikation und Bauformbezeichnung;
- e) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung;
- f) Einzelheiten zur Welle und Buchse (sofern nicht in d) enthalten). Die Angabe darf in Kurzform erfolgen;
- g) Name des Herstellers und/oder Firmenzeichen;
- h) Bemessungsspannung des Schalters (Wechselspannungs- und Gleichspannungs-Bemessungswerte, sofern zutreffend);
- i) Bemessungsstrom des Schalters (Wechselstrom- und Gleichstrom-Bemessungswerte, sofern zutreffend);
- j) entsprechende Anschlüsse (bei zweipoligen Schaltern) und Anschlüsse zur Verbindung mit der Spannungsversorgung;
- k) Bauartbezeichnung des Herstellers.

1.4.2 Kennzeichnung der Potentiometer

Das Potentiometer ist deutlich mit den Angaben nach a) und b) in 1.4.1 und so vielen der weiteren Angaben wie möglich zu kennzeichnen. Doppelangaben in der Kennzeichnung des Potentiometers sollten vermieden werden.

Der Schalter, falls am Potentiometer angebracht, ist deutlich mit den Angaben nach h), i) und j) in 1.4.1 zu kennzeichnen.

1.4.3 Kennzeichnung der Verpackung

Auf der Verpackung des (der) Potentiometer(s) sind die Angaben nach a) bis g) und, sofern das Potentiometer mit einem Schalter versehen ist, nach h) und i) in 1.4.1 sowie die nachstehend genannten Angaben deutlich anzubringen.

- a) Menge;
- b) Ursprungsland.

1.4.4 Zusätzliche Kennzeichnung

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

2 Bevorzugte Bemessungswerte, Kennwerte und Prüfschärfegrade

2.1 Bevorzugte Eigenschaften

2.1.1 Allgemeines

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

2.1.2 Bevorzugte Klimakategorien

Die Potentiometer nach dieser Spezifikation werden nach den allgemeinen Regeln von IEC 60068-1:2013, Anhang A, 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: $+70\text{ °C}$, $+85\text{ °C}$, $+100\text{ °C}$, $+125\text{ °C}$ und $+155\text{ °C}$.

Dauer der Prüfung „Feuchte Wärme, konstant“: 4, 10, 21 und 56 Tage.

Die Schärfegrade für die Prüfungen Kälte und Trockene Wärme sind die untere bzw. die obere Kategorietemperatur. Bei einigen Potentiometern liegen diese Temperaturen konstruktionsbedingt zwischen zwei der bevorzugten Temperaturen nach IEC 60068-2-1:2007 und IEC 60068-2-2:2007. In diesem Fall ist die nächstgelegene bevorzugte Temperatur innerhalb des tatsächlichen Temperaturbereichs des Potentiometers für diesen Schärfegrad zu wählen.

2.1.3 Temperaturkoeffizienten und Temperaturcharakteristiken des Widerstandswertes

Die Grenzwerte der Änderung des Widerstandswertes für die Prüfung der Temperaturcharakteristik des Widerstandswertes sind in Tabelle 1 (für nichtdrahtgewickelte Potentiometer) und in Tabelle 2 (für drahtgewickelte Potentiometer) angegeben.

Die Zeilen der Tabellen enthalten jeweils den bevorzugten Temperaturkoeffizienten und die entsprechende Temperaturcharakteristik zwischen 20 °C und 70 °C sowie die Grenzwerte der Änderung des Widerstandswertes für die Messung der Temperaturcharakteristik des Widerstandswertes (siehe IEC 60393-1:2008, 4.14) unter Berücksichtigung der Kategorietemperaturbereiche nach 2.1.2.

Für unterschiedliche Teile des Widerstandswertbereichs können verschiedene Temperaturkoeffizienten (oder -charakteristiken) des Widerstandswertes zutreffen, auch wenn sie von nur einer Bauartspezifikation erfasst sind.

Wenn Messungen bei weiteren Temperaturen erforderlich sind, müssen sie in der Bauartspezifikation festgelegt werden.