

DIN EN 140402



ICS 31.040.10

Ersatz für
DIN EN 140402:2015-12
Siehe Anwendungsbeginn

**Vordruck für Bauartspezifikation: Oberflächenmontierbare
drahtgewickelte Festwiderstände (SMD) niedriger Belastbarkeit;
Deutsche Fassung EN 140402:2015 + A1:2016**

Blank Detail Specification: Fixed low power wirewound surface mount (SMD) resistors;
German version EN 140402:2015 + A1:2016

Spécification particulière cadre: Résistances fixes bobinées à faible dissipation pour
montage en surface (CMS);
Version allemande EN 140402:2015 + A1:2016

Gesamtumfang 37 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-12-15 angenommene Europäische Norm und die am 2016-09-19 angenommene Änderung A1 als DIN-Norm ist 2017-07-01.

Für DIN EN 140402:2015-12 besteht eine Übergangsfrist bis 2019-09-19.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 140402/A1:2016-08.

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.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, 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.

Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 140402:2015-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der neue Anhang D „Monatage der Bauelemente“ wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 140402: 1999-03, 2015-12

**Vordruck für Bauartspezifikation: Oberflächenmontierbare drahtgewickelte
Festwiderstände (SMD) niedriger Belastbarkeit**

Blank Detail Specification: Fixed low power
wirewound surface mount (SMD) resistors

Spécification particulière cadre: Résistances
fixes bobinées à faible dissipation pour montage
en surface (CMS)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-12-15 angenommen.

Die Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN 140402:2015. Sie wurde von CENELEC am 2016-09-19 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 140402:2015 + A1:2016 D

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Europäisches Vorwort zu A1	5
Einleitung	6
1 Kenn- und Bemessungswerte	8
1.1 Allgemeines	8
1.2 Maße und Bemessungswerte.....	8
1.3 Lastminderungskurve	9
1.4 Widerstandsbereich und Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands.....	10
1.4.1 Klassifikationsstufe P	10
1.4.2 Klassifikationsstufe R	11
1.5 Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes und Temperaturerhöhung.....	11
1.6 Klimakategorien.....	12
1.7 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen	13
1.8 Nichtlinearität.....	15
1.9 Lötprüfungen	15
1.9.1 Schärfegrade für die Lötbarkeitsprüfung.....	15
1.9.2 Schärfegrade für die Prüfung der Lötwärmebeständigkeit.....	15
1.10 Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben	15
1.10.1 Kennzeichnung des Bauelements.....	15
1.10.2 Verpackung	15
1.10.3 Kennzeichnung der Verpackung	15
1.10.4 Bestellangaben.....	16
1.11 Zusätzliche Angaben (nicht für Prüfzwecke).....	16
1.11.1 Lagerung	16
1.11.2 Montage.....	17
1.11.3 Lötverfahren	17
1.11.4 Leitkleben	17
1.11.5 Gebrauch von Reinigungslösungen	17
1.11.6 Impulsbelastbarkeit	18
1.11.7 Änderung des Widerstandswertes (Drift) für eine Lebensdauer bis zu 200 000 h	18
1.11.8 Anmerkungen zur Belastbarkeit	18
2 Qualitätsbewertungsverfahren	18
2.1 Allgemeines	18
2.1.1 Null-Fehler-Ansatz.....	18
2.1.2 100-%-Prüfung	18
2.1.3 Konformitätsbescheinigung (CoC)	19
2.1.4 Bestätigte Prüfberichte	19
2.1.5 Ausfallrate.....	19

	Seite
2.2 Bauartanerkennung.....	19
2.2.1 Allgemeines.....	19
2.2.2 Klassifikationsstufe P	19
2.2.3 Klassifikationsstufe R	19
2.3 Qualitäts-Konformitätsprüfung	20
2.3.1 Allgemeines.....	20
2.3.2 Bauartanerkennung nach QC 001002-3:2005, Abschnitt 3	20
2.3.3 Technikanerkennung nach QC 001002-3:2005, Abschnitt 6	20
2.3.4 Nichtkonforme Bauelemente.....	20
Anhang A (normativ) Prüfplan für die Bauartanerkennung mit fester Stichprobengröße und die Qualitäts-Konformitätsprüfung für oberflächenmontierbare drahtgewickelte Festwiderstände niedriger Belastbarkeit	21
Anhang B (informativ) Formelzeichen und Abkürzungen.....	31
B.1 Formelzeichen.....	31
B.2 Abkürzungen	32
Anhang C (normativ) Normative Verweisungen	33
Anhang D (normativ) Montage der Bauelemente.....	34
Literaturhinweise	35
 Bilder	
Bild 1 – Umrisszeichnung und Maße (siehe Tabelle 1).....	7
Bild 2 – Lastminderungskurve	9
 Tabellen	
Tabelle 1 – Bauform und Maße	8
Tabelle 2 – Bemessungswerte	8
Tabelle 3 – Widerstandsbereich und Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands für Klassifikationsstufe P	10
Tabelle 4 – Widerstandsbereich und Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands für Klassifikationsstufe R	11
Tabelle 5 – Temperaturkoeffizienten und zulässige Änderung des Widerstandswertes	12
Tabelle 6 – Grenzwert der Temperaturerhöhung	12
Tabelle 7 – Klimakategorien	12
Tabelle 8 – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen	14
Tabelle A.1 – Prüfplan für die Bauartanerkennung und die Qualitäts-Konformitätsprüfung, losweise Prüfungen, Bewertungsstufe EZ	21
Tabelle A.2 – Prüfplan für die Bauartanerkennung und die Qualitäts-Konformitätsprüfung, periodische Prüfungen, Bewertungsstufe EZ.....	24

Vorwort

Dieses Dokument (EN 140402:2015) wurde vom Technischen Komitee CLC/TC 40XB „Festwiderstände“ ausgearbeitet.

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): 2015-12-15
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-12-15

Dieses Dokument ersetzt EN 140402:1998.

Gegenüber EN 140402:1998 wurden in EN 140402:2015 die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- Aufnahme einer Prüfung auf Beständigkeit gegen elektrostatische Entladung (ESD) in 1.7 und Anhang A;
- Aufnahme von Kennbuchstaben für den Temperaturkoeffizienten (TCR) nach EN 60062:2005;
- Überarbeitung der Bestellangaben in 1.10.4;
- Übernahme der IECQ-Verfahrensregeln nach QC 001002-3:2005;
- Überarbeitung der Stichprobengrößen und der Reihenfolge der Prüfungen in Anhang A;
- redaktionelle Überarbeitung.

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

Diese Spezifikation ist Teil einer Reihe von Dokumenten zur Beschreibung von oberflächenmontierbaren drahtgewickelten Festwiderständen (SMD) niedriger Belastbarkeit wie folgt:

- EN 60115-1, *Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 1: Fachgrundspezifikation* (IEC 60115-1, modifiziert)
- EN 60115-8, *Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 8: Rahmenspezifikation – Oberflächenmontierbare (SMD) Festwiderstände* (IEC 60115-8, modifiziert)
- EN 140402-8xx, *Bauartspezifikation: Oberflächenmontierbare drahtgewickelte Festwiderstände (SMD) niedriger Belastbarkeit –*

Jede Bauartspezifikation innerhalb dieser Reihe wird auf Basis dieses Vordrucks für Bauartspezifikation erstellt.

Europäisches Vorwort zu A1

Dieses Dokument (EN 140402:2015/A1:2016) wurde vom Technischen Komitee CLC/TC 40XB „Festwiderstände“ ausgearbeitet.

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): 2017-09-19
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-09-19

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.

Einleitung

Vordruck für Bauartspezifikation

Ein Vordruck für Bauartspezifikation ist ein Ergänzungsschriftstück zur Rahmenspezifikation und enthält Festlegungen zu Aufbau, Anordnung und Mindestinhalt von Bauartspezifikationen. Bauartspezifikationen, die diesen Festlegungen nicht entsprechen, sind nicht als Bauartspezifikationen nach Europäischen Normen einzustufen und sollten nicht als solche bezeichnet werden.

Bei der Erarbeitung von Bauartspezifikationen sollte der Inhalt von EN 60115-8:2012, 1.4, berücksichtigt werden.

Die Bauartspezifikation sollte unter Verwendung der in EN 60115-8 angegebenen Vorzugswerte erarbeitet werden.

Die Bauartspezifikation sollte vor der ersten Seite der eigentlichen Spezifikation ein Inhaltsverzeichnis enthalten. Zur Angabe von SI-Einheiten siehe EN ISO 80000-1, zur Angabe von Formelzeichen für die Elektrotechnik siehe EN 60027-1.

In diesem Vordruck für Bauartspezifikation werden zwei verschiedene Arten von Anmerkungen verwendet:

- ANMERKUNG für Anmerkungen, die zusätzliche Angaben zum besseren Verständnis oder zur leichteren Anwendung des resultierenden Dokuments enthalten und daher als ANMERKUNG in die Bauartspezifikation übernommen werden sollten.
- ANMERKUNG (red.) für redaktionelle Anmerkungen, die dem Spezifikationsersteller als Hilfestellung und Anleitung dienen sollen und daher nicht in die Bauartspezifikation übernommen werden sollten.

Angaben zur Bauartspezifikation und zum Bauelement

Die erste Seite der Bauartspezifikation sollte dem auf der folgenden Seite empfohlenen Aufbau entsprechen.

Die in eckigen Klammern stehenden Zahlen beziehen sich auf die Angaben, die an entsprechender Stelle einzutragen sind:

- [1] Name der Normungsorganisation, unter deren Befugnis die Bauartspezifikation veröffentlicht wird, und gegebenenfalls der Organisation, von der sie bezogen werden kann;
- [2] CECC-Zeichen und die vom CENELEC-Generalsekretariat zugeteilte Nummer der Bauartspezifikation;
- [3] Nummer und Ausgabennummer der EN-Fachgrund- und Rahmenspezifikation, wie zutreffend, sowie Nummer nationaler Verweisungen, wenn sie sich davon unterscheiden;
- [4] nationale Nummer der Bauartspezifikation, wenn verschieden von der EN-Nummer, Ausgabedatum und alle weiteren Angaben, die das nationale System erfordert, sowie die jeweiligen Änderungsnummern;
- [5] kurze Beschreibung des Bauelements oder Bereichs der Bauelemente;
- [6] Angabe zu üblichen Konstruktionsmerkmalen (wenn zutreffend);
- [7] Umrisszeichnung mit den Hauptmaßen, die für die Austauschbarkeit von Bauelementen von Bedeutung sind, und/oder Bezugnahme auf entsprechende nationale oder internationale Dokumente für Umrisszeichnungen. Wahlweise darf diese Zeichnung in einem Anhang zur Bauartspezifikation enthalten sein.
- [8] Qualitätsbewertungsstufe, die in der Bauartspezifikation vorgesehen ist.

Die zu [5] und [6] in der Bauartspezifikation aufzuführenden Angaben sollten für einen Eintrag in ein Anerkennungsverzeichnis und in den „CENELEC-Katalog der Europäischen Normen“ geeignet sein.

Spezifikation zu beziehen von:	[1]	EN 140402-... (Nummer der Spezifikation)		[2]
Bauelemente der Elektronik mit bewerteter Qualität nach: EN 60115-1:2011 EN 60115-8:2012 EN 140402:2015	[3]	Ausgabe ... April 2015		[4]
Innerhalb der angegebenen Maße sind andere Formen zulässig. Bild 1 – Umrisszeichnung und Maße (siehe Tabelle 1)	[7]	Drahtgewickelte Festwiderstände niedriger Belastbarkeit		[5]
		(Beschreibung des Bauelements)		[6]
		Bewertungsstufe EZ ^a Klassifikationsstufe P: mit 100-%-Prüfung Klassifikationsstufe R: mit Ausfallrate und 100-%-Prüfung Stabilitätsklassen ...		[8]
^a Erläuterungen zur Bewertungsstufe EZ siehe 2.1.1.				

ANMERKUNG 1 (red.) Klassifikationsstufe R ist optional.

ANMERKUNG 2 (red.) Der vorstehend angegebene Spezifikationskopf ist nicht Teil des Vorworts oder der Einleitung der Spezifikation und muss daher oben auf einer neuen Seite erscheinen. Der Rest dieser Seite bleibt absichtlich frei, damit Abschnitt 1 oben auf der nächsten Seite beginnt.

1 Kenn- und Bemessungswerte

1.1 Allgemeines

Verschiedene Parameter dieses Bauelements werden in dieser Spezifikation eindeutig festgelegt. Nicht festgelegte Parameter können von Bauelement zu Bauelement unterschiedlich sein.

1.2 Maße und Bemessungswerte

Die Form und die Maße der Widerstände nach dieser Spezifikation sind in Bild 1 dargestellt, wobei die speziellen Bauformen und ihre entsprechenden Maße in Tabelle 1 angegeben sind. Innerhalb der angegebenen Maße sind andere Formen zulässig.

Tabelle 1 – Bauform und Maße

Bauform ^a		Länge <i>L</i> mm		Breite <i>W</i> mm		mm		mm		mm		Masse ^a mg
metrisch	X ^a	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.

^a Nur zur Information.

ANMERKUNG 1 (red.) Die Tabellenspalte „X“ ist optional für weitere Angaben (z. B. Größencode), die nur zur Information dienen.

ANMERKUNG 2 (red.) Siehe EN 60115-8:2012, 1.4.2.

ANMERKUNG 3 Angaben zu den Herstellern und ihre nach dieser Bauartspezifikation anerkannten Bauelemente sind unter dem Menüpunkt für Anerkennungen auf der Webseite <<http://www.iecq.org>> verfügbar.

Tabelle 2 – Bemessungswerte

Bauform	Bemessungs- belastbarkeit P_{70} W	X	Höchste zulässige Dauerspannung Gleich- oder Wechselspannung (Effektivwert) $U_{\max}$ V	Isolationsspannung Gleich- oder Wechselspannung (Scheitelwert) U_{ins} V	
				1 min	Dauerspannung

ANMERKUNG 4 (red.) Die Tabellenspalte „X“ ist eine optionale Spalte für weitere Angaben, z. B. eines zusätzlichen Höchstwertes der Belastbarkeit bei einer anderen Umgebungstemperatur als 70 °C, z. B. bei 25 °C oder bei 40 °C.

ANMERKUNG 5 (red.) Siehe EN 60115-8:2012, 1.4.8, 1.4.9 und 1.4.10.

Sollte es notwendig sein, weitere Kennwerte zu überprüfen, dann sollte eine entsprechend ausführlichere Spezifikation verwendet werden. Zusätzliche Prüfverfahren müssen dann vollständig beschrieben und die zugehörigen Grenzwerte und Prüfniveaus (IL) festgelegt werden.

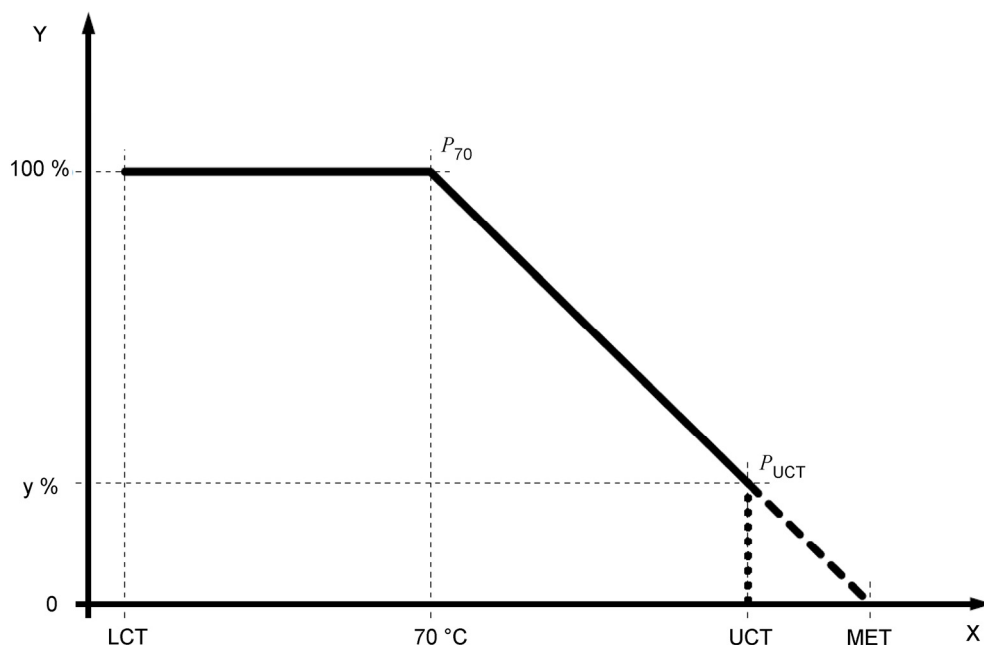
1.3 Lastminderungskurve

Die zulässige Belastbarkeit von Widerständen nach dieser Bauartspezifikation ist die Bemessungsbelastbarkeit nach Tabelle 2, die entsprechend dem Diagramm in Bild 2 für eine Umgebungstemperatur oberhalb der Bemessungstemperatur von 70 °C verringert wird.

ANMERKUNG 1 (red.) Siehe EN 60115-8:2012, 1.4.8.

ANMERKUNG 2 (red.) In der Bauartspezifikation darf ein größerer Arbeitsbereich angegeben werden, vorausgesetzt, er beinhaltet den gesamten zuvor angegebenen Bereich. In diesem Fall gilt der folgende Absatz.

Der Hersteller von Widerständen nach dieser Bauartspezifikation darf für seine Produkte eine erhöhte Belastbarkeit bis zum Höchstwert der Belastbarkeit nach Tabelle 2 festlegen, die entsprechend dem Diagramm in Bild 2 für eine Umgebungstemperatur oberhalb der Bezugstemperatur von ... verringert wird. Der Hersteller muss diese Laststeigerung mit entsprechenden Prüfergebnissen belegen.



Legende

- X Umgebungstemperatur ϑ_{amb}
- Y Belastbarkeit in Prozent der Bemessungsbelastbarkeit P_{70}

Bild 2 – Lastminderungskurve

ANMERKUNG 3 Für Klimaprüfungen und die Bewertung des Temperaturkoeffizienten des Widerstandswertes gilt als höchste Temperatur die obere Kategorietemperatur (UCT), während die in den Dauerprüfungen angewandten Lasten das Widerstandselement der höchsten Temperatur des Widerstandselementes (MET) aussetzen sollen.

ANMERKUNG 4 (red.) Der folgende Absatz gilt, wenn die festgelegte höchste Temperatur des Widerstandselementes mehr als 155 °C beträgt.

Die Anwendung des gesamten festgelegten Belastbarkeits- und Temperaturbereichs führt auf dem Träger (der Leiterplatte) und in den Lötverbindungen zu hohen Temperaturen. Daher kann es erforderlich sein, ein geeignetes Träger- und Lotmaterial auszuwählen, um die Zuverlässigkeit der Baugruppe zu gewährleisten.

1.4 Widerstandsbereich und Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands

1.4.1 Klassifikationsstufe P

ANMERKUNG 1 Die Produktklassifikationsstufe P entspricht der und ersetzt die frühere Version A, die in vorherigen Ausgaben dieser Bauartspezifikation verwendet wurde.

In Tabelle 3 sind die Kombinationen von Temperaturkoeffizient, Grenzabweichung vom Widerstandswert und Widerstandsbereich angegeben, die für die Klassifikationsstufe P nach dieser Bauartspezifikation zugelassen werden dürfen. Die entsprechenden E-Reihen werden für die Klassifikationsstufe P nur als Empfehlung angegeben.

Für die erstmalige Bauartanerkennung von Produkten der Klassifikationsstufe P nach 2.2.2 und für die Qualitäts-Konformitätsprüfung nach 2.3 müssen Bauelemente aus dem in Tabelle 3 angegebenen Bereich verwendet werden.

Die Anerkennung von Widerstandswerten unterhalb oder oberhalb der festgelegten Widerstandsbereiche ist zulässig, wenn sie die Anforderungen der Stabilitätsklasse, die für den nächstliegenden Widerstandswert innerhalb eines festgelegten Bereichs vorgeschrieben ist, erfüllen; Widerstände der Bauform RW0704M, 1 %, > 2,43 kΩ beispielsweise müssen die Anforderungen der Stabilitätsklasse 1 erfüllen.

Tabelle 3 – Widerstandsbereich und Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands für Klassifikationsstufe P

Bauform	Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands		Temperaturkoeffizient		Widerstandsbereich	Stabilitätsklasse	E-Reihe ^b
	%	Kennbuchstabe ^a	10 ⁻⁶ /K	Kennbuchstabe ^a			

^a Kennbuchstaben nach EN 60062.
^b E-Reihen nach IEC 60063.

ANMERKUNG 2 (red.) Die Grenzwerte der Widerstandsbereiche sollten ausschließlich Werte aus einer E-Reihe sein, die der jeweiligen Grenzabweichung entspricht.

ANMERKUNG 3 (red.) Angaben zum Temperaturkoeffizienten dürfen in Tabelle 5 aufgeführt werden, wenn er unverwechselbar mit festen Widerstandsbereichen verbunden ist und keine Bestelloptionen zulässt.

Der Bereich der für jede Bauform anerkannten Widerstände muss zusammen mit dem zugehörigen Temperaturkoeffizienten und der zugehörigen Grenzabweichung im Anerkennungsverzeichnis, das zum Beispiel auf der Webseite <http://www.iecq.org> zur Verfügung steht, angegeben werden.