

DIN EN 60115-2

DIN

ICS 31.040.10

**Entwurf**

Einsprüche bis 2020-04-14  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 60115-2:2015-12 und  
DIN EN 60115-2  
Berichtigung 1:2016-03

**Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik –  
Teil 2: Rahmenspezifikation: Verbleite niedrig belastbare  
Schichtwiderstände  
(IEC 40/2690/CD:2019);  
Text Deutsch und Englisch**

Fixed resistors for use in electronic equipment –  
Part 2: Sectional specification: Leaded fixed low power film resistors  
(IEC 40/2690/CD:2019);  
Text in German and English

Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques –  
Partie 2: Spécification intermédiaire: Résistances fixes à broches à couches, à faible  
dissipation  
(IEC 40/2690/CD:2019);  
Texte en allemand et anglais

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-02-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und  
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-  
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de),  
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [dke@vde.com](mailto:dke@vde.com) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle  
kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-  
Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in  
DIN und VDE, 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 175 Seiten

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



## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 40/2690/CD:2019 „Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification: Leaded fixed low power film resistors“ (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 beigefügt. 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 Internationale Elektrotechnische Kommission (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 FprEN nur 6 Wochen 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 613 „Widerstände“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 60115-2:2015-12 und DIN EN 60115-2 Berichtigung 1:2016-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Es wurden Definitionen der Produkttechnologien und Produktklassifizierungsstufen der allgemeinen Spezifikation, IEC 60115-1:201X, verwendet.
- b) Eine Grundlage für die optionale Angabe der Anschlussdraht-Exzentrizität von Widerständen mit axialen Drahtanschlüssen wurde geändert.
- c) Die "Hochspannungsüberlast-Prüfung mit periodischen Impulsen" aus IEC 60115-1:201X, 8.3 wurde als standardmäßiges Prüfverfahren verwendet und ersetzt somit die ‚Überlastprüfung mit periodischen Impulsen‘ aus IEC 60115-1:201X.

- d) Die Lötbarkeitsprüfung aus IEC 60115 1:201X wurde verwendet.
- e) Die kombinierte Lösemittelbeständigkeitsprüfung aus IEC 60115-1 wurde verwendet.
- f) Die "Dauerprüfung bei Raumtemperatur" aus IEC 60115-1:201X wurde als optionale Prüfung verwendet.
- g) Die "Hochspannungsüberlast-Prüfung mit Einzelimpulsen" aus IEC 60115-1, die mit der Impulsform 10/700 angewendet wurde, wird durch die optionale alternative Impulsform 1,2/50 ersetzt.
- h) Klimaprüfungen für den ‚Betrieb bei niedriger Temperatur‘ aus IEC 60115 1 und für ‚Feuchte Wärme, Beharrungszustand‘ aus IEC 60115- 1:201X wurden verwendet.
- i) Ein neuer Leitfaden für die Darstellung von Anforderungen an die Standsicherheit mit ihren zulässigen absoluten und relativen Abweichungen wird bereitgestellt.
- j) Zulässigkeitskriterien für die Sichtprüfung wurden hinzugefügt;
- k) Die Sichtprüfung für die primäre und umhüllende Verpackung wurde hinzugefügt.
- l) Die regelmäßige Bewertung von Anschlussbeschichtungen wurde als neues Thema für die Qualitätsbewertung hinzugefügt;
- m) Es wurde die überarbeitete Prüfabschnittsnummerierung von IEC 60115-1 angewendet.
- n) Es wurde ein neuer Anhang C hinzugefügt, um die Anforderungen an die Arbeitsausführung für die Montage von Schichtwiderständen mit Drahtanschlüssen zusammenzufassen, z. B. wie sie in den vorhergehenden Normenserien IEC 61192 enthalten sind.
- o) Der informative Anhang F über radial gebogenen Ausführungen wurde mit Einzelheiten zu einer Z-förmigen Bauform für die Oberflächenmontage ergänzt.

## Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
3.1 Begriffe .....	9
3.2 Produkttechnologien .....	9
3.3 Produktklassifikation .....	10
4 Bevorzugte Kennwerte .....	10
4.1 Allgemeines .....	10
4.2 Bauform und Maße .....	10
4.3 Bevorzugte Klimakategorien .....	13
4.4 Widerstandswert .....	13
4.5 Grenzabweichungen vom Widerstandswert .....	13
4.6 Bemessungsbelastbarkeit $P_{70}$ .....	13
4.7 Höchste zulässige Dauerspannung $U_{\max}$ .....	14
4.8 Isolationsspannung $U_{\text{ins}}$ .....	14
4.9 Isolationswiderstand $R_{\text{ins}}$ .....	14
5 Prüfungen und Prüfschärfegrade .....	15
5.1 Allgemeine Bedingungen für Prüfungen, auf die sich diese Spezifikation bezieht .....	15
5.2 Vorbereitung der Prüfmuster .....	15
5.3 Prüfungen .....	20
5.4 Optionale und/oder zusätzliche Prüfungen .....	29
6 Anforderungen an das Betriebsverhalten .....	31
6.1 Allgemeines .....	31
6.2 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen .....	32
6.3 Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes .....	34
6.4 Temperaturerhöhung .....	34
6.5 Sichtprüfung .....	35
6.6 Lötbarkeit .....	35
6.7 Isolationswiderstand .....	36
6.8 Entflammbarkeit .....	36
7 Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben .....	36
7.1 Kennzeichnung des Bauelementes .....	36
7.2 Verpackung .....	36
7.3 Kennzeichnung der Verpackung .....	36
7.4 Bestellangaben .....	37
8 Bauartspezifikationen .....	37
8.1 Allgemeines .....	37

	Seite
8.2	Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation ..... 37
9	Qualitätsbewertungsverfahren ..... 40
9.1	Allgemeines ..... 40
9.2	Definitionen ..... 40
9.3	Bildung der Prüflose ..... 41
9.4	Verfahren für zugelassene Komponenten (IECQ AC) ..... 41
9.5	Verfahren der Bauartanerkennung (QA) ..... 41
9.6	Verfahren zur Befähigungsanerkennung (IECQ AC-C) ..... 42
9.7	Verfahren zur Technikanerkennung (IECQ-AC-TC) ..... 42
9.8	Periodische Bewertung der Anschlussbeschichtungen ..... 42
9.9	Verzögerte Auslieferung ..... 42
9.10	Bestätigte Prüfberichte ..... 43
9.11	Konformitätsbescheinigung (CoC) ..... 43
Anhang A (normativ) Formelzeichen und Abkürzungen ..... 54	
A.1	Formelzeichen ..... 54
A.2	Abkürzungen ..... 57
Anhang B (normativ) Abnahmekriterien für die Sichtprüfung ..... 59	
B.1	Allgemeines ..... 59
B.2	Kriterien für ..... 59
B.3	Kriterien für ..... 59
B.4	Kriterien für ..... 59
Anhang C (informativ) Anforderungen an die Arbeitsausführung für die Montage von Schichtwiderständen mit Drahtanschlüssen ..... 60	
C.1	Allgemeines ..... 60
C.2	Formung der Anschlussdrähte ..... 60
C.3	Montage ..... 62
C.4	Abschneiden der Anschlussdrähte ..... 65
Anhang D (normativ) 0-Ω-Widerstände (Jumper) ..... 67	
D.1	Allgemeines ..... 67
D.2	Bevorzugte Kennwerte ..... 67
D.3	Prüfungen und Prüfschärfegrade ..... 67
D.4	Anforderungen an das Betriebsverhalten ..... 68
D.5	Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben ..... 68
D.6	Bauartspezifikation ..... 69
D.7	Qualitätsbewertungsverfahren ..... 69
Anhang E (informativ) Leitfaden für die Anwendung von optionalen und/oder zusätzlichen Prüfungen ..... 70	
E.1	Allgemeines ..... 70
E.2	Dauerprüfung bei Raumtemperatur ..... 70
E.3	Hochspannungsüberlast-Prüfung mit Einzelimpulsen ..... 71

	Seite
E.4 Überlastprüfung mit periodischen Impulsen .....	72
E.5 Betrieb bei niedriger Temperatur .....	72
E.6 Feuchte Wärme, konstant, beschleunigte Prüfung .....	73
Anhang F (informativ) Bauformen mit radial gebogenen Anschlüssen .....	75
F.1 Allgemeines .....	75
F.2 Radial geformte Ausführungen für die Durchsteck-Montage .....	77
F.3 Radial geformte Ausführungen für die Oberflächenmontage .....	81
F.4 Verpackung .....	82
F.5 Qualitätsbewertung .....	83
Anhang X (informativ) Verweisliste zum Vorgängerdokument dieser Spezifikation .....	85
Literaturhinweise .....	88
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Darstellung eines typischen Widerstands mit axialem Drahtanschluss .....	9
Bild 2 – Darstellung typischer Widerstände mit radialem Anschlussdraht .....	9
Bild 3 – Form und Maße von Widerständen mit axialen Drahtanschlüssen .....	11
Bild 4 – Alternative Verfahren zur Festlegung der Länge der überschüssigen Schutzumhüllung auf Widerständen mit axialen Drahtanschlüssen .....	11
Bild 5 – Anschlussabstand von Widerständen mit gebogenen axialen Drahtanschlüssen .....	12
Bild 6 – Festlegung der Exzentrizität der Anschlussdrähte von Widerständen mit axialen Drahtanschlüssen .....	12
Bild 7 – Lastminderungskurve .....	14
Bild 8 – Grundausführung für mechanische umgebungstechnische und elektrische Prüfungen .....	17
Bild 9 – Montage des Prüflings auf der Prüfleiterplatte .....	18
Bild 10 – Montage von Prüflingen mit axialen Anschlussdrähten, Ansicht von oben .....	19
Bild 11 – Beispiele für Befestigungsvorrichtungen für die Anschlussdrähte der Prüflinge .....	20
Bild C.1 – Maße für die Formung der Anschlussdrähte .....	60
Bild C.2 – Beispiele für die Sicherung der Befestigungshöhe .....	62
Bild C.3 – Abstand zwischen Beschichtung und Lötverbindung .....	63
Bild C.4 – Seitliche Montage .....	64
Bild C.5 – Senkrechte Montage .....	65
Bild C.6 – Anschlussdraht-Überstand .....	66
Bild C.7 – Verformung der Anschlussdrahtenden .....	66
Bild F.1 – Form und Maße eines Widerstands mit radial gebogenen Anschlüssen für die waagerechte Montage .....	77
Bild F.2 – Form und Maße eines Widerstands mit radial gebogenen Anschlüssen für die waagerechte Montage, mit geknickten Anschlussdrähten .....	77
Bild F.3 – Form und Maße eines Widerstands mit radial gebogenen Anschlüssen für die senkrechte Montage .....	79
Bild F.4 – Form und Maße eines Widerstands mit radial gebogenen Anschlüssen für die senkrechte Montage, mit großem Anschlussabstand .....	79

	Seite
Bild F.5 – Form und Maße eines Widerstands mit radial gebogenen Anschlüssen für die senkrechte Montage, mit großem Anschlussabstand und geknicktem Anschlussdraht.....	80
Bild F.6 – Form und Maße eines Widerstands mit radial gebogenen Anschlüssen für die Oberflächenmontage (Z-förmig).....	81
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Bevorzugte Bauformen für Widerstände mit axialen Drahtanschlüssen.....	10
Tabelle 2 – Maße der Prüfliterplatten.....	16
Tabelle 3 – Bevorzugte vergrößerte Überlastbedingungen.....	23
Tabelle 4 – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen.....	33
Tabelle 5 – Zulässige Änderung des Widerstandswertes aufgrund einer Temperaturänderung.....	34
Tabelle 6 – Prüfplan für die Bauartanerkennung.....	44
Tabelle 7 – Prüfplan für die Qualitäts-Konformitätsprüfungen.....	49
Tabelle C.1 – Radius für die Anschlussdrahtbiegung.....	61
Tabelle C.2 – Empfohlene Bohrlochdurchmesser für Leiterplatten.....	62
Tabelle C.3 – Abstand von seitlich montierten Widerständen.....	64
Tabelle E.1 – Implementierung der Dauerprüfung bei Raumtemperatur.....	70
Tabelle E.2 – Implementierung der Hochspannungsüberlast-Prüfung mit Einzelimpulsen.....	71
Tabelle E.3 – Implementierung der Überlastprüfung mit periodischen Impulsen.....	72
Tabelle E.4 – Implementierung der Prüfung des Betriebs bei niedriger Temperatur.....	73
Tabelle E.5 – Implementierung der Prüfung Feuchte Wärme, konstant, beschleunigte Prüfung.....	74
Tabelle F.1 – Mögliche Abstände der Anschlussdrähte von Widerständen mit radial gebogenen Anschlüssen für die waagerechte Montage.....	78
Tabelle F.2 – Mögliche Abstände der Anschlussdrähte von Widerständen mit radial gebogenen Anschlüssen für die senkrechte Montage.....	81
Tabelle X.1 – Verweisliste zu den Abschnitten.....	85
Tabelle X.2 – Verweisliste zu den Bildern.....	87
Tabelle X.3 – Verweisliste zu den Tabellen.....	87

## Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 2: Rahmenspezifikation: Verbleite niedrig belastbare Schichtwiderstände

### 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60115 gilt für niedrigbelastbare Schicht-Festwiderstände mit Drahtanschlüssen zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

Diese Widerstände werden üblicherweise nach Bauarten (unterschiedliche geometrische Formen) und Bauformen (unterschiedliche Maße) sowie nach der Produkttechnologie beschrieben. Das Widerstandselement dieser Widerstände ist üblicherweise durch eine konforme Lackumhüllung isoliert. Diese Widerstände besitzen Drahtanschlüsse und sind hauptsächlich für die Steckmontage auf Leiterplatten vorgesehen.

Diese Norm legt für die beschriebene Art von Widerständen die bevorzugten Bemessungs- und Kennwerte fest, wählt aus IEC 60115-1 die geeigneten Qualitätsbewertungsverfahren, Prüfungen und Messverfahren aus und nennt allgemeine Prüfanforderungen.

### 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60062:2016, *Marking codes for resistors and capacitors*

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

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

IEC 60068-2-2, *Basic environmental testing procedures – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T – Test methods for solderability and resistance to soldering heat of leaded devices*

IEC 60115-1:201X, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60286-1, *Packaging of components for automatic handling – Part 1: Tape packaging of components with axial leads on continuous tapes*

IEC 60294:2012, *Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations*

IEC 60301, *Preferred diameters of wire terminations of capacitors and resistors*

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

IEC 61760-1:2006, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

### 3 Begriffe

#### 3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60115-1:201X, 3.1 und die folgenden Begriffe.

##### 3.1.1

##### **axiale Bauform**

mechanische Konstruktion eines Bauelementes mit Drahtanschlüssen, die zu beiden Seiten entlang der Längsachse des Bauelementkörpers verlaufen

Beispiel: Bild 1 enthält die Darstellung eines typischen Widerstands mit axialem Drahtanschluss.



**Bild 1 – Darstellung eines typischen Widerstands mit axialem Drahtanschluss**

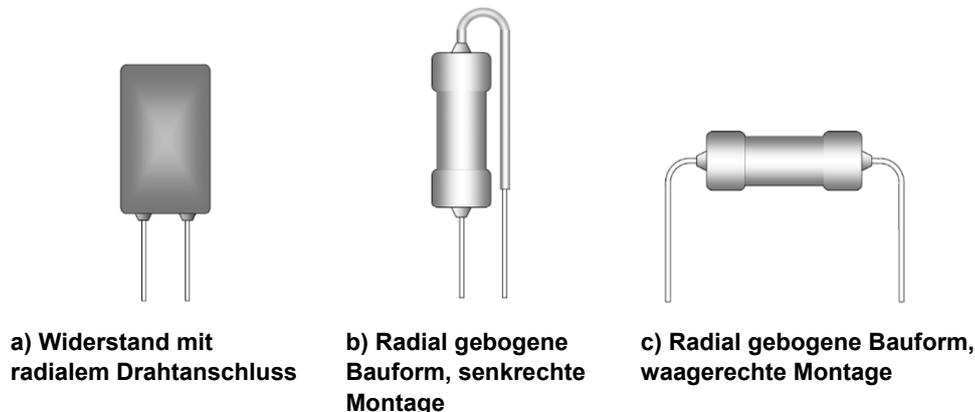
##### 3.1.2

##### **radiale Bauform**

mechanische Konstruktion eines Bauelementes mit Drahtanschlüssen, die zu einer Seite entlang der Längs- oder der Diagonalachse des Bauelementkörpers verlaufen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die einseitige Ausrichtung der Drahtanschlüsse kann ihren Ursprung innerhalb des Bauelementkörpers haben oder auf das Umbiegen eines oder beider Drahtanschlüsse außerhalb des Bauelementkörpers zurückzuführen sein.

Beispiel: Bild 2 enthält die Darstellung eines typischen Widerstands mit radialem Drahtanschluss.



**Bild 2 – Darstellung typischer Widerstände mit radialem Anschlussdraht**

### 3.2 Produkttechnologien

Die Definitionen von Produkttechnologien sollen dem Leser einen Leitfaden über die Vielzahl der Technologien zur Herstellung von Widerständen geben und deren Identifizierung erleichtern

Für die Zwecke dieses Dokuments gelten die folgenden, in IEC 60115-1:201X, Abschnitt 3.2 beschriebenen Produkttechnologien:

- Metallschichttechnologie
- Metallglasurtechnologie
- Metalloxidtechnologie
- Kohleschichttechnologie

### 3.3 Produktklassifikation

Die Einführung einer Produktklassifikation ermöglicht es dem Anwender, die Anforderungen an das Betriebsverhalten nach den Bedingungen der vorgesehenen Endanwendung auszuwählen.

Für die Zwecke dieses Dokuments gelten die folgenden Produktklassifizierungsstufen nach IEC 60115-1:201X, Abschnitt 3.4:

- Stufe G – Allgemeine elektronische Geräte
- Stufe P – Leistungsstarke elektronische Geräte
- Stufe R – Hochleistungsfähige und hochzuverlässige elektronische Geräte

## 4 Bevorzugte Kennwerte

### 4.1 Allgemeines

Die in der Bauartspezifikation angegebenen Werte müssen vorzugsweise aus den nachstehenden Abschnitten ausgewählt werden:

### 4.2 Bauform und Maße

#### 4.2.1 Bevorzugte Bauformen und Außenmaße

Form und Maße von Widerständen mit axialen Drahtanschlüssen sind in Bild 3 dargestellt, wobei die bevorzugten Bauformen und deren entsprechende Maße in Tabelle 1 angegeben sind. Die Bauformbezeichnung für Schichtwiderstände mit axialen Drahtanschlüssen beginnt mit den Kennbuchstaben RA.

**Tabelle 1 – Bevorzugte Bauformen für Widerstände mit axialen Drahtanschlüssen**

Bauform <sup>a</sup>	Körperdurchmesser $D^c$	Körperlänge $L^b$	Maße	
			Durchmesser des Anschlussdrahtes $d^d$	Länge des Anschlussdrahtes $l_{\min}^e$
	mm	mm	mm	mm
RA_0204	$2_{-0,7}^0$	$4_{-1,0}^{+1,0}$	0,5	21
RA_0207	$2_{0}^{+0,5}$	$7_{-2,0}^{+0,2}$	0,6	21
RA_0309	$3_{-0,5}^0$	$9_{-2,5}^{+0,2}$	0,7	21
RA_0411	$4_{-1,0}^0$	$11_{-3,5}^{+0,2}$	0,7	21
RA_0414	$4_{-0,5}^{+0,2}$	$14_{-4,0}^{+0,2}$	0,8	21
RA_0617	$6_{-1,0}^{+0,5}$	$17_{-4,0}^{+0,2}$	0,8	21
RA_0922	$9_{-3,0}^{+0,5}$	$22_{-5,0}^{+0,2}$	0,8	21

<sup>a</sup> Die Bauformbezeichnung wird durch ein drittes Zeichen für die Produkttechnologie nach 3.2 ergänzt: M = Metallschicht; G = Metallglasur; C = Kohleschicht; X = Metalloxid. Beispiele für eine vollständige Bauformbezeichnung sind RAM0204, RAX0414.

<sup>b</sup> Die Körperlänge des Widerstands  $L$  muss nach IEC 60294 gemessen werden; siehe 5.2.1.

<sup>c</sup> Der Körperdurchmesser des Widerstands  $D$  muss mit einer Durchmesserlehre nach IEC 60294 ermittelt werden.

<sup>d</sup> Nenndurchmesser der Anschlussdrähte  $d$  mit den zulässigen Grenzabweichungen nach IEC 60301.

<sup>e</sup> Die Mindestanschlusslänge  $l_{\min}$  gilt nur für die freie Anschlusslänge bei der Gurtverpackung nach IEC 60286-1.