

DIN EN 60115-8



ICS 31.040.10

Ersatz für
DIN EN 140400:2004-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 8: Rahmenspezifikation –
Oberflächenmontierbare (SMD) Festwiderstände
(IEC 60115-8:2009, modifiziert);
Deutsche Fassung EN 60115-8:2012**

Fixed resistors for use in electronic equipment –
Part 8: Sectional specification –
Fixed surface mount resistors
(IEC 60115-8:2009, modified);
German version EN 60115-8:2012

Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques –
Partie 8: Spécification intermédiaire –
Résistances fixes pour montage en surface
(CEI 60115-8:2009, modifiée);
Version allemande EN 60115-8:2012

Gesamtumfang 45 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-08-13 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2013-08-01.

Für DIN EN 140400:2004-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2015-08-13.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60115-8:2012-07.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium GK 613 „Widerstände“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im 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 eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 140400:2004-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme einer auf den Anwendungsanforderungen beruhenden Produktklassifikation;
- b) Erweiterung der Liste der Bauformen und Maße;
- c) Aufnahme der Kennbuchstaben für den Temperaturkoeffizienten nach EN 60062;
- d) Aufnahme der Beschreibung und der Prüfverfahren zur Bleifreilötung;
- e) Aufnahme eines neuen Prüfschärfesystems für die Scherprüfung;
- f) Aufnahme neuer Prüfschärfen für die Hochspannungsüberlast-Prüfung mit Einzelimpulsen;
- g) Aufnahme der Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen elektrostatische Entladung;
- h) Änderung der Festlegungen zur Befestigung der Bauelemente;
- i) Übernahme der IECQ-Verfahrensregeln, QC 001002-3:2005;
- j) Aufteilung des Prüfplans in separate Tabellen für die Bauartanerkennung und die Qualitäts-Konformitätsprüfung;
- k) Zusammenfassung der Festlegungen für 0- Ω -Widerstände in einem neuen Anhang;
- l) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 45921-4: 1989-09

DIN EN 140400: 1997-05, 2002-03, 2004-09

DIN EN 140400 Berichtigung 1: 1998-01

Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 8: Rahmenspezifikation –
Oberflächenmontierbare (SMD) Festwiderstände
(IEC 60115-8:2009, modifiziert)

Fixed resistors for use in electronic equipment –
Part 8: Sectional specification –
Fixed surface mount resistors
(IEC 60115-8:2009, modified)

Résistances fixes utilisées dans les
équipements électroniques –
Partie 8: Spécification intermédiaire –
Résistances fixes pour montage en surface
(CEI 60115-8:2009, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-08-13 angenommen. Die 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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60115-8:2012 D

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Zweck	5
1.3 Normative Verweisungen	5
1.4 Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation	6
1.5 Produktklassifikation.....	8
2 Bevorzugte Kennwerte, Bemessungswerte und Prüfschärfegrade	8
2.1 Bevorzugte Kennwerte	8
2.2 Bevorzugte Bemessungswerte.....	13
2.3 Bevorzugte Prüfschärfegrade.....	15
2.4 Vorbehandlung des Prüflings	21
3 Qualitätsbewertungsverfahren	23
3.1 Allgemeines	23
3.2 Definitionen.....	23
3.3 Bildung der Prüflose	24
3.4 Verfahren der Bauartanerkennung (QA)	24
3.5 Qualitäts-Konformitätsprüfung.....	25
3.6 Verfahren zur Befähigungsanerkennung (CA)	25
3.7 Verfahren zur Technikanerkennung (TA).....	26
3.8 Verzögerte Auslieferung	26
3.9 Bestätigte Prüfberichte	26
3.10 Ausfallrate.....	26
3.11 Konformitätsbescheinigung (CoC)	26
Anhang A (normativ) 0-Ω-Widerstände (Jumper).....	37
A.1 Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation	37
A.2 Bevorzugte Kennwerte	37
A.3 Bevorzugte Bemessungswerte.....	37
A.4 Bevorzugte Schärfegrade.....	37
A.5 Prüfplan für die Bauartanerkennung	38
A.6 Prüfplan für die Qualitäts-Konformitätsprüfung	38
Anhang B (informativ) Formelzeichen und Abkürzungen.....	39
B.1 Formelzeichen	39
B.2 Abkürzungen	40
Anhang ZX (informativ) Verweisung zu EN 140400	41
Literaturhinweise.....	43

	Seite
Bild 1 – Form und Maße von rechteckigen (RR-)Widerständen	9
Bild 2 – Form und Maße von zylindrischen (RC-)Widerständen	10
Bild 3a – Lastminderungskurve	14
Bild 3b – Lastminderungskurve für Leistungswiderstände	14
Bild 4 – Leiterbahnmuster für mechanische Prüfungen, Umgebungsprüfungen und elektrische Prüfungen, Kelvin-(4-Punkt-)Verbindungen	21
Bild 5 – Anschluss der Spannungs-Messleitung für die Kelvin-(4-Punkt-)Verbindungen bei Prüflingen mit einem Bemessungswert des Widerstands kleiner als 100 mΩ	22
Bild 6 – Leiterbahnmuster für mechanische Prüfungen, Umgebungsprüfungen und elektrische Prüfungen	23
 Tabelle 1a – Bevorzugte Bauformen für rechteckige (RR-)Widerstände	 9
Tabelle 1b – Bevorzugte Bauformen für zylindrische (RC-)Widerstände	10
Tabelle 2 – Zulässige Änderung des Widerstandswertes	11
Tabelle 3a – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes	12
Tabelle 3b – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes	13
Tabelle 4 – Prüfkraft für die Scherprüfung	19
Tabelle 5 – Maße für Lötflächen	22
Tabelle 6 – Prüfplan für die Bauartanerkennung (1 von 5)	27
Tabelle 7a – Prüfplan für die Qualitäts-Konformitätsprüfung: Losweise Prüfungen	32
Tabelle 7b – Prüfplan für die Qualitäts-Konformitätsprüfung: Periodische Prüfungen (1 von 4)	33
Tabelle ZX.1 – Verweisung zu EN 140400	41

Vorwort

Dieses Dokument EN 60115-8:2012 besteht aus dem Text der IEC 60115-8:2009, erarbeitet vom IEC/TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen, erarbeitet vom Technischen Komitee CLC/TC 40XB „Festwiderstände“.

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): 2013-08-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-08-13

Dieses Dokument ersetzt EN 140400:2003.

Die vorausgehenden Schriftstücke zu dem Thema, das mit der vorliegenden Spezifikation abgedeckt wird, sind:

- EN 140400:1996-11;
- CECC 40 400:1989-00.

Gegenüber EN 140400:2003 wurden in EN 60115-8:2012 die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- Aufnahme einer auf den Anwendungsanforderungen beruhenden Produktklassifikation;
- Erweiterung der Liste der Bauformen und Maße;
- Aufnahme der Kennbuchstaben für den Temperaturkoeffizienten nach EN 60062;
- Aufnahme der Beschreibung und der Prüfverfahren zur Bleifreilötung;
- Aufnahme eines neuen Prüfschärfesystems für die Scherprüfung;
- Aufnahme neuer Prüfschärfen für die Hochspannungsüberlast-Prüfung mit Einzelimpulsen;
- Aufnahme der Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen elektrostatische Entladung;
- Änderung der Festlegungen zur Befestigung der Bauelemente;
- Übernahme der IECQ-Verfahrensregeln, QC 001002-3:2005;
- Aufteilung des Prüfplans in separate Tabellen für die Bauartanerkennung und die Qualitäts-Konformitätsprüfung;
- Zusammenfassung der Festlegungen für 0- Ω -Widerstände in einem neuen Anhang;
- redaktionelle Überarbeitung.

In diesem Dokument sind gemeinsame Abänderungen zu IEC 60115-8:2009 durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand im Text gekennzeichnet.

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

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 60115 gilt für oberflächenmontierbare SMD-(en: surface mount device)Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

Diese Widerstände werden üblicherweise nach Bauarten (unterschiedliche geometrische Formen) und Bauformen (unterschiedliche Maße) beschrieben. Sie haben metallisierte Anschlüsse und sind hauptsächlich für die direkte Montage auf Leiterplatten vorgesehen.

1.2 Zweck

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

In Bauartspezifikationen, die auf diese Rahmenspezifikation Bezug nehmen, müssen die Prüfschärfgrade und Anforderungen mindestens der in dieser Norm festgelegten Anforderungsstufe entsprechen, da geringere Prüfanforderungen nicht zulässig sind.

1.3 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).

EN 60062:2005 + Corrigendum 2007, *Kennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren* (IEC 60062:2004)

EN 60068-1:1994, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden* (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum:1988 + A1:1992)

EN 60068-2-20:2008, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-20: Prüfungen – Prüfung T: Prüfverfahren für die Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit von Bauelementen mit herausgeführten Anschlüssen* (IEC 60068-2-20:2008)

EN 60068-2-58:2004 + Corrigendum:2004, *Umweltprüfungen – Teil 2-58: Prüfungen – Prüfung Td: Prüfverfahren für Lötbarkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber Auflösen der Metallisierung und Lötwärmebeständigkeit bei oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD)* (IEC 60068-2-58:2004)

EN 60115-1:2011, *Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 1: Fachgrundspezifikation* (IEC 60115-1:2008, modifiziert)

EN 61193-2:2007, *Qualitätsbewertungssysteme – Teil 2: Auswahl und Anwendung von Stichprobenanweisungen für die Prüfung elektronischer Bauelemente und Gehäuse* (IEC 61193-2:2007)

EN 61340-3-1, *Elektrostatik – Teil 3-1: Verfahren zur Simulation elektrostatischer Effekte – Prüfpulsformen der elektrostatischen Entladung für das Human Body Model (HBM)* (IEC 61340-3-1)

EN 61760-1:2006, *Oberflächenmontagetechnik – Teil 1: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung oberflächenmontierbarer Bauelemente (SMDs)* (IEC 61760-1:2006)

1.4 Erforderliche Angaben in der Bauartspezifikation

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 beispielsweise durch eine Anmerkung gekennzeichnet werden.

Die nachstehenden Angaben müssen in jeder Bauartspezifikation enthalten sein, wobei die anzugebenden Werte vorzugsweise dem jeweils entsprechenden Abschnitt dieser Rahmenspezifikation zu entnehmen sind.

1.4.1 Umrisszeichnung

Zur leichteren Erkennung des Widerstands und zum Vergleich mit anderen Widerständen ist der Widerstand bildlich darzustellen.

1.4.2 Bauform und Maße

Siehe 2.1.1.

Die Bauartspezifikation muss die Maße und die zugehörigen Grenzabweichungen enthalten, von denen die Austauschbarkeit und der Einbau abhängen.

1.4.3 Klimakategorie

Siehe 2.1.2.

1.4.4 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes nach der Prüfung

Siehe 2.1.4.

1.4.5 Widerstandsbereich

Siehe 2.2.1.

ANMERKUNG Wenn nach der Bauartspezifikation anerkannte Produkte unterschiedliche Bereiche haben, sollte folgende Aussage hinzugefügt werden: „Angaben über die in den Bauformen verfügbaren Wertebereiche einschließlich der zugehörigen Grenzabweichungen und Temperaturkoeffizienten sind dem Verzeichnis der Anerkennungen, das z. B. auf der Webseite www.iecq.org zur Verfügung steht, zu entnehmen.

1.4.6 Grenzabweichung vom Bemessungswert des Widerstands

Siehe 2.2.2.

1.4.7 Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes

Siehe 2.1.3.

1.4.8 Bemessungsbelastbarkeit

Siehe 2.2.3.

Die Bauartspezifikation muss die höchste zulässige Belastbarkeit P_{70} bei einer Umgebungstemperatur von 70 °C (d. h. der Bemessungstemperatur) angeben.

Die Bauartspezifikation muss Angaben zur höchsten zulässigen Belastbarkeit bei von 70 °C abweichenden Temperaturen, z. B. Angaben zur Unterlastung, entweder als grafische Darstellung oder als Aussage enthalten. Alle Knickpunkte der Kurve müssen durch Prüfungen belegt werden.

Die Montagebedingungen sind in 2.4.2 beschrieben.

1.4.9 Höchste zulässige Dauerspannung

Siehe 2.2.4.

1.4.10 Isolationsspannung

Diese Angaben sind nur bei isolierten Widerständen erforderlich.

| Siehe 2.2.6 und die Definition von Isolationsspannung in EN 60115-1:2011, 2.2.

| Wenn für kleine Widerstände die in EN 60115-1:2011, 4.6, angegebenen Maße der Prüfvorrichtung nicht geeignet sind, müssen diese in der Bauartspezifikation angegeben werden.

1.4.11 Isolationswiderstand

Diese Angaben sind nur bei isolierten Widerständen erforderlich.

Siehe 2.2.5.

| Wenn für kleine Widerstände die in EN 60115-1:2011, 4.6, angegebenen Maße der Prüfvorrichtung nicht geeignet sind, müssen diese in der Bauartspezifikation angegeben werden.

1.4.12 Kennzeichnung

| Oberflächenmontierbare Widerstände werden im Allgemeinen nicht auf ihrem Körper gekennzeichnet. Wenn ihr Körper aber mit einer Kennzeichnung versehen wird, müssen der Widerstandswert unter Verwendung eines der Kodiersysteme nach EN 60062:2005 sowie möglichst viele weitere Angaben aus der Liste in EN 60115-1:2011, 2.4, auf den Widerstand aufgebracht werden. Alle erforderlichen Angaben sind auf der Verpackung anzubringen.

1.4.13 Bestellangaben

Die Bauartspezifikation muss folgende für die Bestellung von Widerständen erforderlichen Mindestangaben festlegen:

- die Nummer der Bauartspezifikation und die Bauform;
- Widerstandswert, Grenzabweichung des Widerstandswerts und, sofern erforderlich, Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes nach EN 60062;
- Ausfallrate bei Produkten der Klassifikationsstufe R nach EN 60115-1:2011, Anhang ZR.

| ANMERKUNG Für Produkte der Klassifikationsstufe P, für die die Bestimmung einer Ausfallrate nicht erforderlich ist, kann eine Nennausfallrate E0 verwendet werden.

1.4.14 Montage

| Die Bauartspezifikation muss die Montageverfahren angeben, die bei üblicher Verwendung anzuwenden sind, vorzugsweise auf der Grundlage der Festlegung von Bedingungen für das Montageverfahren nach EN 61760-1:2006, Abschnitt 5. Die Montage für Prüf- und Messzwecke (falls erforderlich) muss mit 2.4.2 dieser Rahmenspezifikation und mit EN 60115-1:2011, 4.31, übereinstimmen.

1.4.15 Lagerung

Siehe EN 60115-1:2011, 2.7.

Die Bauartspezifikation muss die zulässige Lagerungsdauer und, falls erforderlich, die anzuwendenden Angaben zur Periodizität, zum Verfahren und zu den Anforderungen für eine erneute Überprüfung festlegen.

1.4.16 Zusätzliche Angaben

Die Bauartspezifikation darf zusätzliche Angaben enthalten (die üblicherweise nicht durch das Prüfverfahren bestätigt werden müssen), wie z. B. Stromlaufpläne, Kurven, Zeichnungen und Anmerkungen, die zur Erläuterung der Bauartspezifikation erforderlich sind.

1.5 Produktklassifikation

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

Es wurden drei allgemeine Endproduktstufen festgelegt, die die charakteristischen Unterschiede hinsichtlich der Anforderungen an Funktion, Betriebsverhalten und Zuverlässigkeit wiedergeben, sowie die Anwendung geeigneter Kontroll- und Prüfpläne ermöglichen. Es sollte beachtet werden, dass es zwischen den Stufen Überschneidungen der Anwendungen geben kann.

Stufe G – Elektronische Geräte für den allgemeinen Gebrauch, die üblicherweise unter günstigen oder gemäßigten Umgebungsbedingungen betrieben werden, bei denen die Funktionsanforderung entscheidend ist. Die Stufe G umfasst beispielsweise Konsumgüter und Telekommunikationsgeräte.

Stufe P – Elektronische Geräte mit hohen Anforderungen an das Betriebsverhalten, für die eines oder mehrere der folgenden Kriterien gelten:

- störungsfreies Betriebsverhalten ist gewünscht oder erforderlich;
- Betrieb unter rauen Umgebungsbedingungen;
- längere Lebensdauer.

Die Stufe P umfasst beispielsweise professionelle Geräte, Fernübertragungssysteme, industrielle Steuer- und Messsysteme sowie die meisten Automobilanwendungen, die außerhalb des Fahrgastraumes betrieben werden.

ANMERKUNG 1 Die Produktklassifikationsstufe P entspricht der früheren Ausführung A.

Stufe R – Elektronische Geräte mit hohen Anforderungen an das Betriebsverhalten und die Zuverlässigkeit, für die zusätzlich zu den Kriterien der Stufe P die Anforderung an eine nachgewiesene Zuverlässigkeit und eine bestätigte Ausfallrate gilt.

Die Stufe R umfasst beispielsweise Geräte für Militär und Verteidigung sowie Luft- und Raumfahrtanwendungen.

ANMERKUNG 2 Die Produktklassifikationsstufe R entspricht der früheren Ausführung E.

Die Produktklassifikationsstufen müssen in individuellen Bauartspezifikationen verwendet werden, abgesehen von Stufe P und Stufe R, die in kombinierten Bauartspezifikationen angewendet werden dürfen.

2 Bevorzugte Kennwerte, Bemessungswerte und Prüfschärfegrade

2.1 Bevorzugte Kennwerte

Die Werte für die Bauartspezifikation sind bevorzugt aus den folgenden Angaben zu wählen.

2.1.1 Bauform und Maße

Form und Maße von rechteckigen Widerständen, die üblicherweise als Chipwiderstände bezeichnet werden, sind in Bild 1 dargestellt, wobei die bevorzugten Bauformen und deren entsprechende Maße in Tabelle 1a angegeben sind. Die Bauformbezeichnung für rechteckige Widerstände wird mit vorangestellten Kennbuchstaben RR gebildet.



Bild 1 – Form und Maße von rechteckigen (RR-)Widerständen

Tabelle 1a – Bevorzugte Bauformen für rechteckige (RR-)Widerstände

Bauform		Maße		
metrisch	zöllig ^a	Länge <i>L</i> mm	Breite <i>W</i> mm	Höhe <i>T</i> mm
RR0603M	RR0201	0,6 ± 0,05	0,3 ± 0,05	0,23 ± 0,05
RR1005M	RR0402	1,0 ± 0,05	0,5 ± 0,05	0,35 ± 0,05
RR1608M	RR0603	1,6 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,45 ± 0,1
RR2012M	RR0805	2,0 ± 0,1	1,25 ± 0,15	0,5 ^{+0,15} _{-0,10}
RR3216M	RR1206	3,2 ± 0,2	1,6 ± 0,15	0,55 ± 0,1
RR3225M	RR1210	3,2 ± 0,2	2,5 ± 0,2	0,55 ± 0,1
RR3245M	RR1218	3,2 ± 0,2	4,6 ± 0,2	0,55 ± 0,1
RR4532M	RR1812	4,6 ± 0,2	3,2 ± 0,2	0,55 ± 0,1
RR5025M	RR2010	5,0 ± 0,2	2,5 ± 0,2	0,55 ± 0,2
RR6332M	RR2512	6,3 ± 0,2	3,2 ± 0,2	0,55 ± 0,2

^a Historische Bauformbezeichnung, nur zu Information.

Form und Maße von zylindrischen Widerständen, die üblicherweise als MELF-Widerstände bezeichnet werden, sind in Bild 2 dargestellt, wobei die bevorzugten Bauformen und deren entsprechende Maße in Tabelle 1b angegeben sind. Die Bauformbezeichnung für zylindrische Widerstände wird mit vorangestellten Kennbuchstaben RC gebildet.

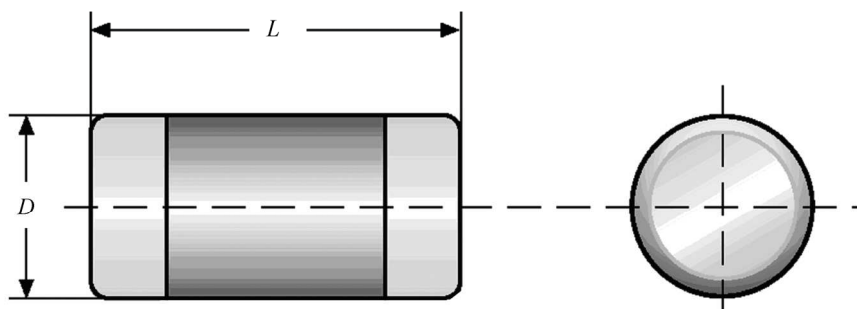


Bild 2 – Form und Maße von zylindrischen (RC-)Widerständen

Tabelle 1b – Bevorzugte Bauformen für zylindrische (RC-)Widerstände

Bauform metrisch	Maße	
	Länge L mm	Durchmesser D mm
RC1610M	$1,6^{+0,10}_{-0,05}$	$1,0^{+0,15}_{-0,05}$
RC2012M	$2,0 \pm 0,1$	$1,25^{+0,2}_{-0,1}$
RC2211M	$2,2^{0}_{-0,2}$	$1,1^{0}_{-0,10}$
RC3715M ^a	$3,7^{0}_{-0,3}$	$1,5^{0}_{-0,2}$
RC6123M ^b	$6,1^{0}_{-0,6}$	$2,3^{0}_{-0,3}$
^a Vergleichbar mit der IEC-Bauform RC3514M ($L = (3,5 \pm 0,2)$ mm; $D = (1,4 \pm 0,2)$ mm).		
^b Vergleichbar mit der IEC-Bauform RC5922M ($L = (5,9 \pm 0,2)$ mm; $D = (2,2 \pm 0,2)$ mm).		

Wenn die Bauart des Bauelements von den oben beschriebenen Bauarten abweicht, z. B. bei oberflächenmontierbaren Drahtwiderständen (die Bauformbezeichnung beginnt mit vorangestellten Kennbuchstaben RW), muss die Bauartspezifikation alle Maße angeben, die zur angemessenen Beschreibung des Widerstands erforderlich sind.

2.1.2 Bevorzugte Klimakategorien

Die oberflächenmontierbaren Widerstände nach dieser Spezifikation werden entsprechend den allgemeinen Regeln in EN 60068-1:1994, Anhang A, in Klimakategorien eingeteilt.

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

Untere Kategorietemperatur (LCT): -55°C ; -40°C ; -25°C und -10°C .

Obere Kategorietemperatur (UCT): 85°C ; 100°C ; 125°C ; 155°C ; 175°C und 200°C .

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

Die Schärfegrade für die Prüfungen „Kälte“ und „Trockene Wärme“ sind die untere bzw. die obere Kategorietemperatur.

ANMERKUNG Das Klimaverhalten montierter Widerstände ist in hohem Maße von der Leiterplatte, dem Montageverfahren und der Endoberfläche abhängig.

2.1.3 Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes

Die bevorzugten Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes bei der Messung der Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 – Zulässige Änderung des Widerstandswertes

Temperatur- koeffizient ^a		Grenzwert für die Änderung des Widerstandswertes, $\Delta R/R$ %								
		Untere Kategorietemperatur / Bezugstemperatur				Bezugstemperatur / obere Kategorietemperatur ^a				
$10^{-6}/K$	Code ^b	-55 °C / 20 °C	-40 °C / 20 °C	-25 °C / 20 °C	-10 °C / 20 °C	20 °C / 85 °C	20 °C / 125 °C	20 °C / 155 °C	20 °C / 175 °C	20 °C / 200 °C
± 1 000	W	± 7,50	± 6,00	± 4,50	± 3,00	± 6,50	± 10,5	± 13,5	± 15,5	± 18,0
± 500	V	± 3,75	± 3,00	± 2,25	± 1,50	± 3,25	± 5,25	± 6,75	± 7,75	± 9,00
± 250	U	± 1,88	± 1,50	± 1,13	± 0,75	± 1,63	± 2,63	± 3,38	± 3,88	± 4,50
± 100	S	± 0,75	± 0,60	± 0,45	± 0,30	± 0,65	± 1,05	± 1,35	± 1,55	± 1,80
± 50	R	± 0,375	± 0,300	± 0,225	± 0,150	± 0,325	± 0,525	± 0,675	± 0,775	± 0,900
± 25	Q	± 0,188	± 0,150	± 0,113	± 0,075	± 0,163	± 0,263	± 0,338	± 0,388	± 0,450
± 15	P	± 0,113	± 0,090	± 0,068	± 0,045	± 0,098	± 0,158	± 0,203	± 0,233	± 0,270
± 10	N	± 0,075	± 0,060	± 0,045	± 0,030	± 0,065	± 0,105	± 0,135	± 0,155	± 0,180
± 5	M	± 0,038	± 0,030	± 0,023	± 0,015	± 0,033	± 0,053	± 0,068	± 0,078	± 0,090
± 2	L	± 0,015	± 0,012	± 0,009	± 0,006	± 0,013	± 0,021	± 0,027	± 0,031	± 0,036
± 1	K	± 0,008	± 0,006	± 0,005	± 0,003	± 0,007	± 0,011	± 0,014	± 0,016	± 0,018
^a Wenn weitere Temperaturkoeffizienten oder Kategorietemperaturen benötigt werden, sind diese in der Bauartspezifikation festzulegen.										
^b Kennbuchstaben nach EN 60062:2005, 5.5.										

Die Zeilen dieser Tabelle enthalten jeweils den bevorzugten Temperaturkoeffizienten und die Grenzwerte der Änderung des Widerstandswertes für die Messung der Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes (siehe EN 60115-1:2011, 4.8) auf der Basis der Kategorietemperaturbereiche nach 2.1.2 dieser Rahmenspezifikation.

2.1.4 Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes

Die Tabellen 3a und 3b geben für alle in der Kopfzeile aufgeführten Prüfungen die bevorzugten Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes an. Zur Klassifizierung des Betriebsverhaltens werden die Widerstände Stabilitätsklassen, wie in den nachstehenden Tabellen 3a und 3b aufgeführt, zugeordnet.

Tabelle 3a – Grenzwerte für die Änderung des Widerstandswertes

Stabilitäts- klasse	Grenzwert für die Änderung des Widerstandswertes, ΔR Ω			
	Langzeitprüfungen			Kurzzeitprüfungen
	EN 60115-1:2011, 4.23 Reihenfolge klimati- scher Prüfungen 4.24 Feuchte Wärme, konstant 4.25.3 Dauerprüfung bei der oberen Kategorie- temperatur	EN 60115-1:2011, 4.25.1 Dauerprüfung bei 70 °C		EN 60115-1:2011, 4.13 Kurzzeitige Überlast 4.18 Lötwärmebeständigkeit 4.19 Rascher Temperatur- wechsel, 5 Zyklen 4.21 Schocken ^b 4.22 Schwingen ^c 4.33 Trägerbiegeprüfung
		1 000 h	verlängert, 8 000 h ^a	
5	$\pm (5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm (5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm (10 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm (1 \% R + 0,05 \Omega)$
2	$\pm (2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm (2 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm (5 \% R + 0,1 \Omega)$	$\pm (0,5 \% R + 0,05 \Omega)$
1	$\pm (1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (2 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (0,25 \% R + 0,05 \Omega)$
0,5	$\pm (0,5 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (0,5 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (1 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (0,1 \% R + 0,01 \Omega)$
0,25	$\pm (0,25 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (0,25 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (0,5 \% R + 0,05 \Omega)$	$\pm (0,05 \% R + 0,01 \Omega)$
0,1	$\pm (0,1 \% R + 0,02 \Omega)$	$\pm (0,1 \% R + 0,02 \Omega)$	$\pm (0,25 \% R + 0,02 \Omega)$	$\pm (0,05 \% R + 0,01 \Omega)$
0,05	$\pm (0,05 \% R + 0,01 \Omega)$	$\pm (0,05 \% R + 0,01 \Omega)$	$\pm (0,1 \% R + 0,01 \Omega)$	$\pm (0,025 \% R + 0,01 \Omega)$
0,025	$\pm (0,025 \% R + 0,01 \Omega)$	$\pm (0,025 \% R + 0,01 \Omega)$	$\pm (0,05 \% R + 0,01 \Omega)$	$\pm (0,01 \% R + 0,01 \Omega)$
^a Diese Prüfung ist bei Widerständen der Klassifikationsstufe P oder R anzuwenden. ^b Diese Prüfung ist bei anderen als RR- oder RC-Bauarten, z. B. der Bauart RW, anzuwenden. ^c Diese Prüfung ist bei Widerständen der Bauart RR oder RC anzuwenden.				