

DIN EN 140401-804

ICS 31.040.10

Ersatz für
DIN EN 140401-804:2014-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Bauartspezifikation: SMD Schicht-Festwiderstände niedriger
Belastbarkeit mit hoher Stabilität –
Rechteckig –
Stabilitätsklassen 0,1; 0,25;
Deutsche Fassung EN 140401-804:2011 + A1:2013 + A2:2019**

Detail Specification: Fixed low power film high stability SMD resistors –
Rectangular –
Stability classes 0,1; 0,25;
German version EN 140401-804:2011 + A1:2013 + A2:2019

Spécification particulière: Résistances fixes à couche de haute stabilité et à faible
dissipation CMS –
Rectangulaires –
Catégories de stabilité 0,1; 0,25;
Version allemande EN 140401-804:2011 + A1:2013 + A2:2019

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-05-09 angenommene Europäische Norm und die am 2013-10-14 angenommene Änderung A1 und die am 2019-03-25 angenommene Änderung A2 als DIN-Norm ist 2019-11-01.

Für DIN EN 140401-804:2014-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-03-25.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 140401-804/A2:2019-02.

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.

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.

A2 Die Änderung A2 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich und A2 am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 140401-804:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In Tabelle 1, Bauform und Maße, wurden einige Angaben zur Länge L und Höhe H der Bauformen RR1005M, RR2012M und RR3216M geändert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 140401-804: 2005-10, 2012-05, 2014-09

**Bauartspezifikation: SMD Schicht-Festwiderstände niedriger Belastbarkeit mit
hoher Stabilität –
Rechteckig –
Stabilitätsklassen 0,1; 0,25**

Detail Specification: Fixed low power film high
stability SMD resistors –
Rectangular –
Stability classes 0,1; 0,25

Spécification particulière: Résistances fixes à
couche de haute stabilité et à faible dissipation
CMS –
Rectangulaires –
Catégories de stabilité 0,1; 0,25

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-05-09, die A1 am 2013-10-14 und die A2 am 2019-03-25 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, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Vorwort zur Änderung A1	5
Europäisches Vorwort zur Änderung A2	5
1 Kenn- und Bemessungswerte	6
1.1 Maße und Bemessungswerte.....	6
1.2 Lastminderungskurve	8
1.3 Widerstandsbereich und Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands	8
1.4 Veränderung des Widerstandswerts in Abhängigkeit von Temperatur und Erwärmung	11
1.5 Klimakategorie.....	11
1.6 Grenzwerte der Änderung des Widerstandswerts bei Prüfungen.....	12
1.7 Nichtlineare Kennwerte	12
1.8 Lötprüfungen	13
1.9 Kennzeichnung, Verpackung und Bestellangaben	15
1.10 Zusätzliche Angaben (nicht für Prüfzwecke).....	16
2 Qualitätsbewertungsverfahren	24
2.1 Allgemeines.....	24
2.2 Bauartzulassung.....	26
2.3 Qualitätskonformitätsprüfung	26
Anhang A (normativ) Bauartzulassung mit fester Stichprobengröße und Prüfplan für die Qualitätskonformitätsprüfung für SMD-Schicht-Festwiderstände niedriger Belastbarkeit	28
Anhang B (informativ) Buchstabensymbole und Abkürzungen	35
Anhang C (normativ) Normative Verweisungen	37
Literaturhinweise.....	38
 Bilder	
Bild 1 – Umrisszeichnung und Maße (siehe Tabelle 1).....	6
Bild 2 – Lastminderungskurve	8
Bild 3 – Grenzwerte der Nichtlinearität von Widerständen.....	13
Bild 4 – Impulsparameter für Rechteckimpulse und exponentielle Impulse	18
Bild 5 – Größte zulässige Impulslast $P_{i, \max}$	19
Bild 6 – Größte zulässige Impulslast $P_{i, \max}$ für Einzelimpulse.....	20
Bild 7 – Maximal zulässige Impulsspannung $U_{i, \max}$	20
Bild 8 – Driftfaktor M	22
Bild 9 – Erwärmung bei hoher Packungsdichte.....	23
Bild 10 – Stromrauschen	24
 Tabellen	
Tabelle 1 – Bauform und Maße	6
Tabelle 2a – Bemessungswerte für die Stabilitätsklasse 0,25	7
Tabelle 2b – Bemessungswerte für die Stabilitätsklasse 0,1	7

Tabelle 2c – Bemessungswerte für 0 Ω Widerstände	7
Tabelle 3a – Widerstandsbereich, Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands für Version A	9
Tabelle 3b – Widerstandsbereich, Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands für Version E	10
Tabelle 4 – Temperaturkoeffizienten und anteilige Widerstandsänderung	11
Tabelle 5 – Grenzwert der Erwärmung	11
Tabelle 6 – Klimakategorie	11
Tabelle 7a – Grenzwerte der Änderung des Widerstandswerts bei Prüfungen	12
Tabelle 7b – Grenzwerte der Änderung des Widerstandswerts bei Prüfungen	12
Tabelle 8 – Prüfverfahren für die Prüfung der Lötwärmebeständigkeit.....	14
Tabelle 9 – Größter Wärmewiderstand in Anwendungen	21
Tabelle A.1 – Prüfplan für die Bauartzulassung und die Qualitätskonformitätsprüfung, losweise Prüfungen, Bewertungsstufe EZ	28
Tabelle A.2 – Prüfplan für die Bauartzulassung und Qualitätskonformitätsprüfung, periodische Prüfungen, Bewertungsstufe EZ	30

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 40XB „Widerstände“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2011-05-09 als EN 140401-804 angenommen.

Dieses Schriftstück ersetzt EN 140401-804:2005.

Die vorausgehenden Schriftstücke zu dem Thema, das mit dieser Spezifikation abgedeckt wird, waren:

- nur für Widerstände ohne nachgewiesene Zuverlässigkeit, jetzt Version A:
 - CECC 40 401-010:1995-02;
 - CECC 40 401-010:1997-10.

Gegenüber EN 140401-804:2005 wurden in EN 140401-804:2011 die folgenden wesentlichen technischen Änderungen vorgenommen:

- Änderung des Titels;
- Einführung einer Prüfung für die Beständigkeit gegen elektrostatische Entladung in 1.6 und Anhang A;
- Einführung von Beschreibung und Prüfverfahren für bleifreies Löten in 1.8, 1.10.3 und Anhang A;
- Einführung von Kennbuchstaben für den Temperaturkoeffizienten, wie in EN 60062 angegeben;
- Überarbeitung der Bestellangaben in 1.9.4;
- Überarbeitung der Angaben zur Impulsbelastbarkeit in 1.10.6;
- Überarbeitung der Angaben zur Veränderung des Widerstandswerts (Drift) in 1.10.7;
- Überarbeitung der Angaben zum Stromrauschen in 1.10.9;
- Übernahme der IECQ-Verfahrensregeln, IEC QC 001002-3;
- Überarbeitung der Stichprobengrößen und der Reihenfolge der Prüfungen im Anhang A.

EN 140401-804:2011 stellt außerdem auch eine redaktionelle Überarbeitung der EN 140401-804:2005 dar.

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): 2012-05-09
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-05-09

Die vorliegende Spezifikation ist eines von vier Schriftstücken, in denen Festwiderstände für die Oberflächenmontage wie folgt beschrieben werden:

EN 60115-1	Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60115-1, modifiziert)
EN 140400	Rahmenspezifikation: Oberflächenmontierbare Festwiderstände (SMD) kleiner Belastbarkeit
EN 140401	Vordruck für Bauartspezifikation: Oberflächenmontierbare (SMD) Schicht-Festwiderstände niedriger Belastbarkeit
EN 140401-804	Bauartspezifikation: SMD Schicht-Festwiderstände niedriger Belastbarkeit mit hoher Stabilität – Rechteckig – Stabilitätsklassen 0,1; 0,25

Vorwort zur Änderung A1

Dieses Dokument (EN 140401-804:2011/A1:2013) wurde vom Technischen Komitee CLC/TC 40XB „Widerstände“ 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): 2014-10-14
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-10-14

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.

Europäisches Vorwort zur Änderung A2

Dieses Dokument (EN 140401-804:2011/A2:2019) wurde vom Technischen Komitee CLC/TC 40XB „Widerstände“ ausgearbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

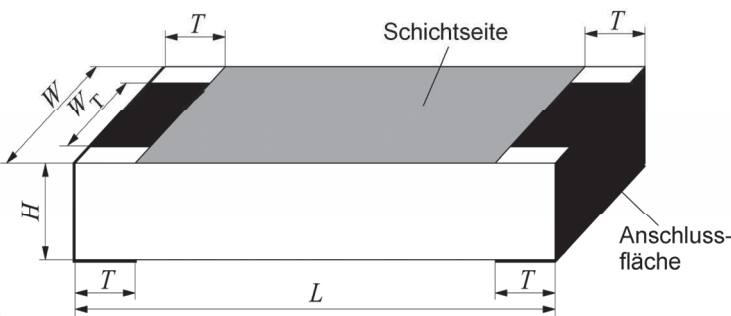
- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-03-25
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-03-25

Dieses Dokument enthält folgende Änderungen der Norm:

Klärung eines Widerspruchs zwischen den im Dokument vorgeschriebenen Maßen und den realen Produkten. Daher wird in dieser neuen Änderung vorgeschlagen, die in Tabelle 1 festgelegten Maße anzupassen.

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

A2

Spezifikation erhältlich bei: CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel, Belgien, oder von den Mitgliedern der Nationalen Komitees von CENELEC	EN 140401-804 
Elektronische Bauelemente mit bestätigter Qualität nach: EN 60115-1:2011 EN 140400:2003 EN 140401:2009	Ausgabe 2 EN 140401-804:2011-06 + EN 140401-804/AC:2011-10 + EN 140401-804/AC:2012-01
 Innerhalb der angegebenen Maße sind andere Formen zulässig. Bild 1 – Umrisszeichnung und Maße (siehe Tabelle 1)	Chip-Schicht-Festwiderstände niedriger Belastbarkeit mit hoher Stabilität und rechteckiger Grund- fläche für die Oberflächenmontage Bauform: RR Keramischer Träger mit geschützter, isolierter Widerstandsschicht und Lötanschlüssen, üblicherweise Dünn- schicht Bewertungsstufe EZ ^a Version A: mit 100-%-Prüfung Version E: mit Ausfallratenstufe und 100-%-Prüfung Stabilitätsklassen 0,1 und 0,25
^a Erläuterungen zur Bewertungsstufe EZ siehe 2.1.1.	

1 Kenn- und Bemessungswerte

Verschiedene Parameter dieses Bauelements werden in dieser Spezifikation eindeutig festgelegt. Nicht festgelegte Parameter dürfen bei verschiedenen Bauelementen unterschiedlich sein.

1.1 Maße und Bemessungswerte

Tabelle 1 – Bauform und Maße

Bauform		Länge <i>L</i> mm		Breite <i>W</i> mm		Höhe <i>H</i> mm		Anschlussbreite <i>T</i> mm		Gewicht ^b mg
metrisch	Zoll ^a	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.
RR1005M	RR0402	0,95	1,05	0,45	0,55	0,35	0,50	0,05/0,1 ^c	0,35	0,8
RR1608M	RR0603	1,50	1,70	0,70	0,90	0,35	0,55	0,10	0,50	2,1
RR2012M	RR0805	1,80	2,10	1,10	1,40	0,35	0,60	0,15	0,60	6,0
RR3216M	RR1206	3,00	3,40	1,45	1,75	0,35	0,65	0,25	0,75	10,0
RR5025M	RR2010	4,80	5,20	2,30	2,70	0,35	0,75	0,35	0,85	30,0

^a Früher verwendete Bauformbezeichnungen, die nur zur Information angegeben sind.

^b Nur zur Information.

^c Die erste Zahl gibt die Anschlussbreite auf der Schichtseite an, die zweite Zahl die Anschlussbreite auf der Rückseite.

Anschlüsse: $W_T \geq 0,75 \times W$

Dicke: 0,005 mm bis 0,05 mm

Informationen über Hersteller, die nach dieser Bauartspezifikation qualifizierte Teile herstellen, sind im entsprechenden Abschnitt der Website <http://www.iecq.org> verfügbar.

Tabelle 2a – Bemessungswerte für die Stabilitätsklasse 0,25

Bauform	Stabilitäts- klasse	Bemessungswert der Verlustleistung P_{70} mW	Höchste zulässige Dauerspannung Gleich- oder Wechsel- spannung (Effektivwert) $U_{\max}$ V	Isolationsspannung Gleich- oder Wechselspannung (Scheitelwert) U_{ins} V	
				1 min	Dauerspannung
RR1005M	0,25	100	50	75	75
RR1608M	0,25	150	75	100	75
RR2012M	0,25	200	150	200	75
RR3216M	0,25	400	200	300	75
RR5025M	0,25	500	300	300	75

Tabelle 2b – Bemessungswerte für die Stabilitätsklasse 0,1

Bauform	Stabilitäts- klasse	Bemessungswert der Verlustleistung P_{70} mW	Höchste zulässige Dauerspannung Gleich- oder Wechsel- spannung (Effektivwert) $U_{\max}$ V	Isolationsspannung Gleich- oder Wechselspannung (Scheitelwert) U_{ins} V	
				1 min	Dauerspannung
RR1005M	0,1	63	25	75	75
RR1608M	0,1	100	50	100	75
RR2012M	0,1	125	75	200	75
RR3216M	0,1	250	150	300	75
RR5025M	0,1	330	200	300	75

Tabelle 2c – Bemessungswerte für 0 Ω Widerstände

Bauform	Größter Strom $I_{\max}$ A	Größter Widerstandswert ^a $R_{\text{res max}}$ m Ω	Isolationsspannung Gleich- oder Wechselspannung (Scheitelwert) U_{ins} V	
			1 min	Dauerspannung
RR1005M	0,63	20	75	75
RR1608M	1	20	100	75
RR2012M	1,5	20	200	75
RR3216M	2,0	20	300	75
RR5025M	3,0	20	300	75

^a Der Widerstandswert muss auf der Schichtseite gemessen werden.

1.2 Lastminderungskurve

Die Lastminderungskurve der in dieser Spezifikation behandelten Widerstände entspricht Bild 2.

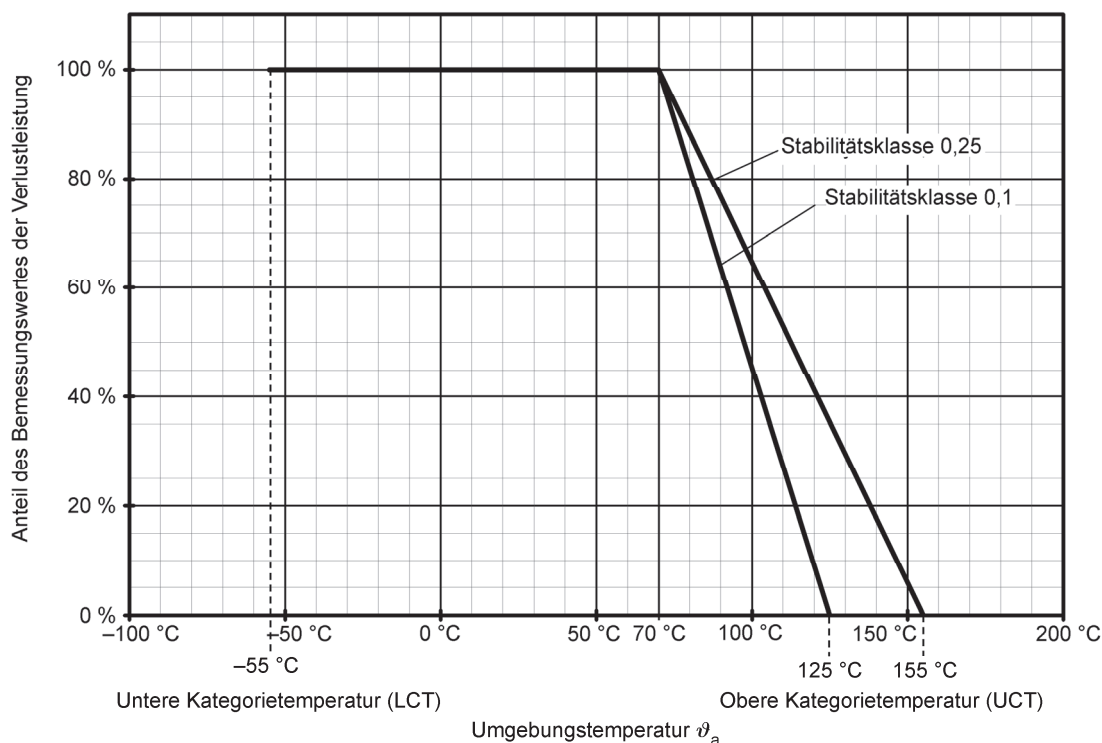


Bild 2 – Lastminderungskurve

Zu den Kategorietemperaturen der Stabilitätsklassen siehe Tabelle 6.

1.3 Widerstandsbereich und Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands

1.3.1 Version A

Nur die folgenden Kombinationen von Temperaturkoeffizient und Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands dürfen zugelassen werden. Für die Bauartzulassung nach 2.2.1 und für die Qualitätskonformitätsprüfung nach 2.3 dürfen nur Produkte aus diesem Umfang verwendet werden. Es müssen Widerstandswerte von E-Reihen nach IEC 60063 angewendet werden.

Die Zulassung von Widerstandswerten unterhalb oder oberhalb der festgelegten Widerstandswerte ist erlaubt, wenn sie die Anforderungen der am nächsten liegenden Stabilitätsklasse erfüllen (z. B. RR1608M, 1 % > 499 k Ω muss die Anforderungen der Stabilitätsklasse 0,25 erfüllen).

**Tabelle 3a – Widerstandsbereich, Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands für
Version A**

Bauform	Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands		Temperaturkoeffizient ppm/K	Widerstandsbereich	Stabilitätsklasse
	%	Kennbuchstabe ^a			
RR1005M	± 1	F	± 25	100 Ω bis 49,9 kΩ	0,1
				24,9 Ω bis 100 kΩ	0,25
	± 0,5	D	± 10; ± 25	100 Ω bis 49,9 kΩ	0,1
				100 Ω bis 49,9 kΩ	0,25
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 49,9 kΩ	0,1
				100 Ω bis 49,9 kΩ	0,25
RR1608M	± 1	F	± 25	100 Ω bis 261 kΩ	0,1
				24,9 Ω bis 499 kΩ	0,25
	± 0,5	D	± 10; ± 25	100 Ω bis 261 kΩ	0,1
				100 Ω bis 261 kΩ	0,25
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 261 kΩ	0,1
				100 Ω bis 261 kΩ	0,25
RR2012M	± 1	F	± 25	100 Ω bis 301 kΩ	0,1
				24,9 Ω bis 750 kΩ	0,25
	± 0,5	D	± 10; ± 25	100 Ω bis 301 kΩ	0,1
				100 Ω bis 301 kΩ	0,25
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 301 kΩ	0,1
				100 Ω bis 301 kΩ	0,25
RR3216M	± 1	F	± 25	100 Ω bis 1 MΩ	0,1
				24,9 Ω bis 2 MΩ	0,25
	± 0,5	D	± 10; ± 25	100 Ω bis 1 MΩ	0,1
				100 Ω bis 1 MΩ	0,25
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 1 MΩ	0,1
				100 Ω bis 1 MΩ	0,25
RR5025M	± 1	F	± 25	100 Ω bis 3,01 MΩ	0,1
				24,9 Ω bis 6,04 MΩ	0,25
	± 0,5	D	± 10; ± 25	100 Ω bis 3,01 MΩ	0,1
				100 Ω bis 3,01 MΩ	0,25
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 3,01 MΩ	0,1
				100 Ω bis 3,01 MΩ	0,25
0 Ω Widerstände für alle Bauformen nach Tabelle 2c.					
^a Kennbuchstaben nach EN 60062.					

1.3.2 Version E

Nur die folgenden Kombinationen von Temperaturkoeffizient, Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands, Widerstandsbereich und E-Reihen nach IEC 60063 sind zulässig. Für die Bauartzulassung nach 2.2.2 und für die Qualitätskonformitätsprüfung nach 2.3 dürfen nur Produkte aus diesem Umfang verwendet werden.

Tabelle 3b – Widerstandsbereich, Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands für Version E

Bauform	Toleranz des Bemessungswerts des Widerstands		Temperaturkoeffizient ppm/K	Widerstandsbereich	Stabilitätsklasse	E-Reihe
	%	Kennbuchstabe ^a				
RR1005M	± 1	F	± 25	24,9 Ω bis 97,6 Ω	0,25	E96
				100 Ω bis 49,9 kΩ	0,1	
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 49,9 kΩ	0,1	E192
RR1608M	± 1	F	± 25	24,9 Ω bis 97,6 Ω	0,25	E96
				100 Ω bis 261 kΩ	0,1	
				267 kΩ bis 499 kΩ	0,25	
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 261 kΩ	0,1	E192
RR2012M	± 1	F	± 25	24,9 Ω bis 97,6 Ω	0,25	E96
				100 Ω bis 301 kΩ	0,1	
				309 kΩ bis 750 kΩ	0,25	
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 301 kΩ	0,1	E192
RR3216M	± 1	F	± 25	24,9 Ω bis 97,6 Ω	0,25	E96
				100 Ω bis 1 MΩ	0,1	
				1,02 MΩ bis 2 MΩ	0,25	
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 1 MΩ	0,1	E192
RR5025M	± 1	F	± 25	24,9 Ω bis 97,6 Ω	0,25	E96
				100 Ω bis 3,01 MΩ	0,1	
				3,09 MΩ bis 6,04 MΩ	0,25	
	± 0,1	B	± 10	100 Ω bis 3,01 MΩ	0,1	E192
0 Ω Widerstände für alle Bauformen nach Tabelle 2c.						
^a Kennbuchstaben nach EN 60062.						