

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE),
Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30

CECC 40 401-006

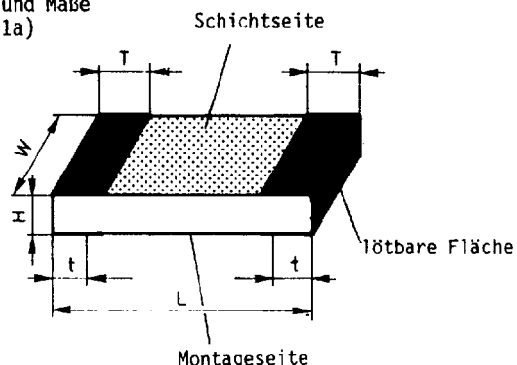
Ausgabe 2 September 1991
Seiten 1 bis 16



Bauelemente der Elektronik mit bestätigter Qualität
In Übereinstimmung mit:
CECC 40 000 Ausgabe 2 mit Änderungen 1 bis 5
CECC 40 400 Ausgabe 1
CECC 40 401 Ausgabe 1

Anwenderspezifikation des Bundesamtes
für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB)
Träger der Spezifikation:
Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN
Deutsches Institut für Normung e.V.

Umrisszeichnung und Maße
(siehe Tabelle 1a)



Schichtfestwiderstände
kleiner Belastbarkeit mit rechteckiger
Grundfläche ohne Drahtanschlüsse
(Chip-Widerstände)
Bauform: RR

Typische Konstruktion:
Keramikträger mit geschützter, isolier-
ter einseitiger Widerstandsschicht
(Dickschicht) und lötbaren Rand-
streifen an den Stirnseiten

Gütebestätigungsstufe S+ (S mit Ver-
schärfungen, nachgewiesener Zuverlässig-
keit nach VG 95 215 Teil 2 und Voll-
prüfung) Stabilitätsklasse 1,0

Anmerkung 1: Die Widerstände brauchen der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen, nur die angegebenen Maße sind einzuhalten.

Die Widerstände können auch gegurtet nach IEC 286-3 geliefert werden. Die Gurtungsart ist zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren.

Tabelle 1a.

Baugröße	Nenn- belast- barkeit in W bei 70 °C 1)	Höchste zulässige Dauer- spannung (Gleich- spannung oder effektive Wechsel- spannung) V	Zulässige Spannung gegen Umgebung (Gleich- spannung oder Scheitel- wert der Wechsel- spannung) ²⁾ V	L		H		W		T	t		Masse (Gewicht) mg max.
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	min.	max.	
RR 0805 +)	0,125	100	200	1,8	2,2	0,5	0,7	1,05	1,4	0,6	0,1	0,6	5
RR 1206 +)	0,25	200	300	3,0	3,4	0,5	0,7	1,4	1,8	0,75	0,2	0,7	10

Alle Maße in mm

+) Kennbuchstabe zur Kennzeichnung des Temperaturkoeffizienten (TC) $B = (0 \pm 100 \cdot 10^{-6})/K$
 $C = (0 \pm 50 \cdot 10^{-6})/K$

1) Gilt für Oberflächentemperatur $\vartheta_0 = 125 \text{ °C}$

2) Prüfspannung 1 min; dauernd zulässige Spannung gegen Umgebung 75 V max. (Scheitelwert)

Substitutionsfestlegungen siehe Anhang C

Auskunft über die anerkannten Hersteller und ihre nach dieser Bauartspezifikation zugelassenen Bauelemente gibt die jeweils gültige Ausgabe der Liste zugelassener Erzeugnisse CECC 00 200 (QPL), die MUAHAG-PPL Band 2 und VG 95 212 Teil 5 (LZB).

1 Nennwerte und Eigenschaften

Tabelle 1b Widerstandswerte-Bereich, Grenzabweichung und Temperaturkoeffizient

Grenzabweichung	$\pm 5 \%$	$\pm 1 \%$
Temperaturkoeffizient in $10^{-6}/K$	0 ± 100	0 ± 50
Widerstandswerte-Bereich	1 Ω bis 10 M Ω	10 Ω bis 1 M Ω
Widerstandswerte nach IEC 63	E 24	E 96

Tabelle 1c Stabilitätsklasse und Widerstandswerte-Bereich

Stabilitätsklasse	Widerstandswerte-Bereich
1,0	1 Ω bis 10 M Ω

Klimakategorie:	55/125/56
Schärfegrad der Prüfung Schwingen *):	10 bis 2000 Hz; 1,5 mm oder 196 m/s ² ; es gilt der jeweils schwächere Wert
Unterdruck*):	1,0 kPa (10 mbar)
Zulässige relative Änderung des Widerstandswertes nach 1000 h Dauerprüfung bei P ₇₀ :	nach Tabelle 1e
Zulässige relative Änderung des Widerstandswertes nach 8000 h Dauerprüfung bei P ₇₀ *):	nach Tabelle 1e
Temperaturkoeffizient (TC) des Widerstandswertes:	nach Tabelle 1d
Temperaturanstieg *):	$\leq 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Nichtlinearität *):	nach Abschnitt 7.7
Nachgewiesene Zuverlässigkeit und Vollprüfung *):	nach Abschnitt 7.1
Wärmewiderstand *):	nach Anhang B
Impulsbelastbarkeit *):	nach Anhang A
Lagerfähigkeit *):	nach Abschnitt 7.10

Tabelle 1d

Temperaturkoeffizienten-Bereich in $10^{-6}/K$	3. Kennbuchstabe der Baugrößenbezeichnung	Grenzabweichung in % des Widerstandswertes im Temperaturbereich	
		20 bis 125 $^{\circ}\text{C}$	20 bis -55 $^{\circ}\text{C}$
0 ± 100	B	$\pm 1,05$	$\pm 0,75$
0 ± 50	C	$\pm 0,53$	$\pm 0,38$

Tabelle 1e Anforderungen der Stabilitätsklassen
Zulässige relative Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen

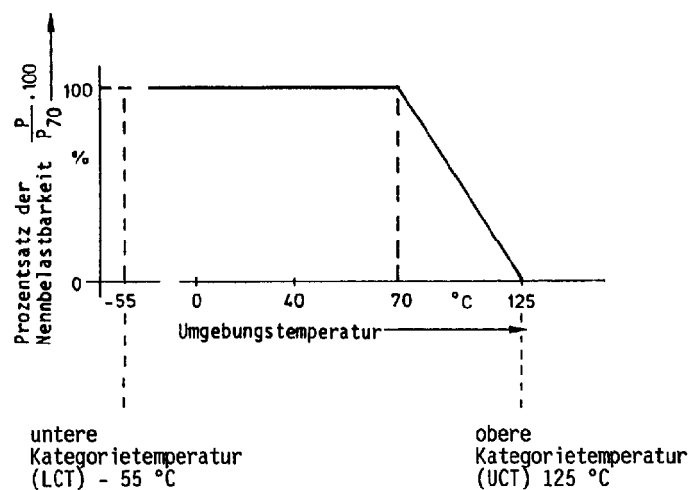
Stabilitätsklasse	Dauerprüfung			4.20 Reihenfolge klimatischer Prüfungen	4.11 Überlastprüfung D 4.6 Festigkeit der Endflächen-Metal-lisierung D 4.3.2 Lötwärmebeständigkeit 4.16 Rasche Temperatur-änderung o.Nr. Betrieb bei niedriger Temperatur *) 4.19 Schwingen
	4.24.1 Dauerprüfung bei 70 $^{\circ}\text{C}$ 1000 h	8000 h	4.24.3 Dauerprüfung bei 125 $^{\circ}\text{C}$ 1000 h		
1,0	$\pm(1\% \pm 0,05\Omega)$	$\pm(2\% \pm 0,05\Omega)$	$\pm(1\% \pm 0,05\Omega)$	$\pm(1\% \pm 0,05\Omega)$	$\pm(0,25\% \pm 0,05\Omega)$

Anmerkung: Die Abschnittsnummern im Tabellenkopf beziehen sich auf CECC 40 000.

*) Verschärfung gegenüber CECC 40 401

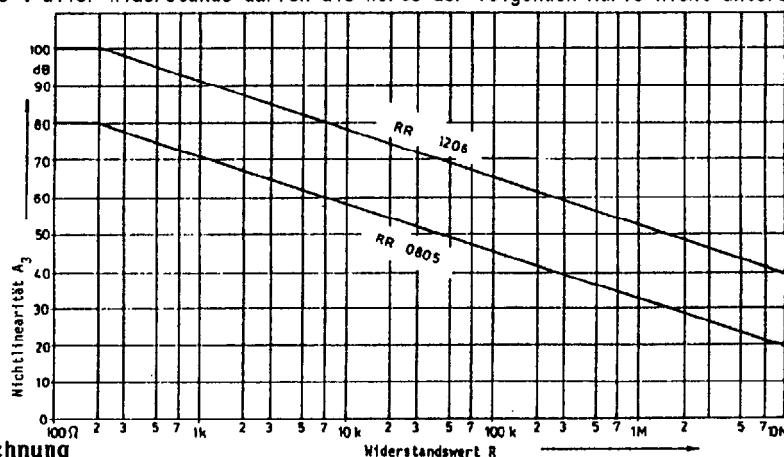
1.1 Lastminderungskurve

Widerstände nach dieser Spezifikation haben eine Lastminderung nach folgender Kurve.



1.2 Nichtlinearität A_3 (CECC 40 000, Abschnitt 4.8)

Bei mindestens 95 % aller Widerstände dürfen die Werte der folgenden Kurve nicht unterschritten werden.



2 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung des Bauelementes und der Verpackung muß den Anforderungen nach CECC 40 000, Abschnitt 2.4 entsprechen.

2.1 Bauelement

Die Kennzeichnung des Widerstandswertes erfolgt nach IEC 62 oder nach dem in Tabelle 1f angegebenen Code.

Tabelle 1f

± 5 %		Grenzabweichung		± 1 %	
Nennwiderstandswert der Reihe E 24	Kennzeichnung	Nennwiderstandswert der Reihe E 96	Kennzeichnung	Nennwiderstandswert der Reihe E 96	Kennzeichnung
1 Ω bis 9,1 Ω	1R0 bis 9R1	10 Ω bis 97,6 Ω	10R0 bis 97R6	10 Ω bis 97,6 Ω	10R0 bis 97R6
10 Ω bis 91 Ω	100 bis 910	100 Ω bis 976 Ω	1000 bis 9760	100 Ω bis 976 Ω	1000 bis 9760
100 Ω bis 910 Ω	101 bis 911	1 kΩ bis 9,76 kΩ	1001 bis 9761	1 kΩ bis 9,76 kΩ	1001 bis 9761
1 kΩ bis 9,1 kΩ	102 bis 912	10 kΩ bis 97,6 kΩ	1002 bis 9762	10 kΩ bis 97,6 kΩ	1002 bis 9762
10 kΩ bis 91 kΩ	103 bis 913	100 kΩ bis 976 kΩ	1003 bis 9763	100 kΩ bis 976 kΩ	1003 bis 9763
100 kΩ bis 910 kΩ	104 bis 914	1 MΩ	1004	1 MΩ	1004
1 MΩ bis 9,1 MΩ	105 bis 915				
10 MΩ	106				

2.2 Verpackung

Die Verpackung ist mit den vollständigen Bestellangaben nach Abschnitt 4 zu kennzeichnen:

Zusätzlich sind anzugeben:

- CECC-Hersteller-Code
- NATO-Hersteller-Code, falls anwendbar
- Herstelldatum nach IEC 62

3 Bezugsdokumente

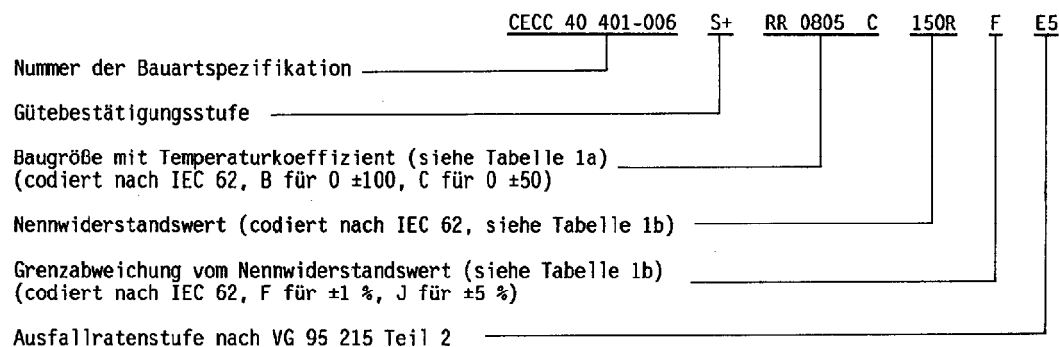
Siehe Anhang D

4 Bestellangaben

Bestellungen von Widerständen nach dieser Spezifikation müssen die nachstehenden Angaben enthalten:

- Nennwiderstandswert nach Tabelle 1b
- Grenزابweichung vom Nennwiderstandswert nach Tabelle 1b
- Nummer der Bauartspezifikation und Baugröße mit Temperaturkoeffizient nach Tabelle 1a
- Ausfallratenstufe zur nachgewiesenen Zuverlässigkeit nach VG 95 215 Teil 2*)
- Lieferform

Beispiel zu den Bestellangaben *)



Für die Datenverarbeitung muß die Bestellangabe ohne Leerzeichen durchgehend geschrieben werden.
Die Lieferform ist zusätzlich zu vereinbaren.

5 Bestätigte Prüfberichte

Bestätigte Prüfberichte nach CECC 40 000, Abschnitt 3.5, werden nach Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller geliefert.

6 Verzögerte Auslieferung

Es gelten die Maßnahmen nach CECC 40 000, Abschnitt 3.6

7 Zusätzliche Angaben

Die Angaben nach Abschnitt 7.1 und 7.2 werden auch im Rahmen des Gütebestätigungsverfahrens überwacht.
Weitere Angaben dienen der Information.

7.1 Nachgewiesene Zuverlässigkeit *)

7.1.1 Allgemeines

Die nachgewiesene Zuverlässigkeit der Bauelemente nach dieser Spezifikation wird nach VG 95 215 Teil 2 ermittelt.

Für welche Ausfallratenstufe nach VG 95 215 Teil 2 sich ein Hersteller qualifiziert hat, ist MUAHAG-PPL Band 2 oder VG 95 212 Teil 5 zu entnehmen.

7.1.2 Ausfallkriterien

Nur für die Sammlung von Prüfergebnissen zur Zuverlässigkeit gelten für die Bewertung von Ausfällen die Grenzen der 8000 h-Prüfung auch für die 1000 h-Prüfung nach Abschnitt 4.24.1

7.2 Vollprüfung *)

Alle Widerstände nach dieser Spezifikation werden im Fertigungsprozeß einer 100%-Prüfung unterzogen. Dabei muß folgende Reihenfolge eingehalten werden:

- 1) Überlastprüfung: Die anzulegende Spannung ist das 2,5-fache der Nennspannung, jedoch höchstens das 2 fache der höchsten zulässigen Dauerspannung. Die Prüfdauer beträgt 2 s. Eine Prüfung der Änderung des Widerstandswertes ist nicht gefordert.
- 2) Widerstandswert und Grenزابweichung: nach Tabelle 1b

*) Verschärfungen gegenüber CECC 40 401

7.3 Verwenden von Reinigungsmitteln

Ist ein Reinigen von Leiterplatten, die mit Widerständen nach dieser Norm bestückt sind, notwendig, so sind für das Entfernen von Flußmittelresten folgende Reinigungsmittel zu verwenden:

- Alkohole wie:
Methanol, Propanol, Isopropanol, Butanol
- Ester wie:
Methylacetat, Butylacetat
- wässrige Waschlösungen

Das Reinigungsmittel darf nicht länger als 5 min einwirken. Für sofortiges Ablüften der Leiterplatten nach der Entnahme aus dem Reinigungsbad ist zu sorgen.

Sollen andere Rückstände oder Chemikalien gelöst werden oder andere Zeiten, andere Temperaturen, mechanische Beanspruchungen des Widerstandes oder andere Lösungsmittel angewendet werden, dann ist Rücksprache mit dem Hersteller der Widerstände notwendig.

(Ultraschallwaschen in Vorbereitung)

7.4 Montage

Die Widerstände können mit den für SMD-Montage geeigneten Klebern montiert werden. Härte-temperaturen über 155 °C sind zu vermeiden.

Lötverfahren, -temperaturen und -zeiten: Die Widerstände sind für alle zur Zeit bekannten Weichlötverfahren geeignet. Beim Eintauchen in ein Lötbad, Temperatur 270 °C, soll die Tauchzeit von 10 s nicht überschritten werden.

7.5 Wärmewiderstand

Siehe Anhang B

7.6 Zulässige relative Änderung des Widerstandswertes (Drift)

7.6.1 Für eine Betriebszeit $t_N = 8000$ h bei einer Oberflächentemperatur $\vartheta_0 = 125$ °C

$$\left| \frac{\Delta R}{R} \right|_{8000 \text{ h}, 125 \text{ °C}} \leq 2 \% + 0,05 \Omega$$

7.6.2 Für andere Zeiten und Oberflächentemperaturen

Die zu erwartende Änderung des Widerstandswertes kann ermittelt werden nach der Formel

$$\left(\frac{\Delta R}{R} \right)_{t, \vartheta_0} \leq M \cdot \left(\frac{\Delta R}{R} \right)_{8000 \text{ h}, 125 \text{ °C}}$$

Darin ist M ein empirisch ermittelter Driftfaktor, der dem nachstehenden Nomogramm zu entnehmen ist.

t = Betriebszeit

ϑ_0 = Oberflächentemperatur in der Mitte des Widerstandes

Die Oberflächentemperatur ϑ_0 kann ermittelt werden durch Messung oder nach der Formel

$$\vartheta_0 = P \cdot R_{th} + \vartheta_U$$

P = Belastung in W

R_{th} = Wärmewiderstand in K/W (Beispiele siehe Anhang B)

ϑ_U = Umgebungstemperatur

