

**Bundesamt
für
Wehrtechnik
und
Beschaffung**

Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik
Bauartspezifikation
Schichtfestwiderstände kleiner Belastbarkeit mit rechteckiger Grundfläche
ohne Drahtanschlüsse, Bauform RR
Klimakategorie 55/125/56; Stabilitätsklasse 1,0; Gütebestätigungsstufe S+
(CECC 40 401-006)

VG
95 295
Teil 201

Diese Bauartspezifikation ist vom CECC-
Generalsekretariat unter der Nummer
registriert.

CECC 40 401-006

3. Ausgabe

Harmonized system of quality assessment for electronic components; detail
specification: Fixed low power non-wire wound chip resistors with rectangular
base without leads, style RR; climatic category 55/125/56; stability 1,0;
assessment level S+, (CECC 40 401-006)

Ersatz für
CECC 40 401-006/09.91

Diese Anwenderspezifikation des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) ist ausgerichtet
nach dem Vordruck für Bauartspezifikationen CECC 40 401 des CENELEC-Komitees für Bauelemente der
Elektronik (CECC) im "Europäischen Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC)".

Die grundlegenden Bestimmungen und die Verfahrensregeln für dieses harmonisierte Gütebestätigungs-
system sind in CECC 00 101 bis 00 106, 00 108, 00 109, 00 111 bis 00 114 festgelegt.

Das zuständige Arbeitsgremium für diese Spezifikation ist der NEA 613 "Widerstände" der Normenstelle
Elektrotechnik im DIN.

Zitierte Normen

- CECC 00 101 Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik;
Das CENELEC-Komitee für Bauelemente der Elektronik (CECC)
- CECC 00 102 -; Organisation und Verwaltung
- CECC 00 103 -; Komitee für Gütesicherung von Bauelementen der Elektronik (ECQAC)
- CECC 00 104 -; CECC-Arbeitsgruppen
- CECC 00 105 -; CECC-Mitgliederverzeichnis
- CECC 00 106 -; Methoden zur Änderung der Verfahrensregeln des Systems
- CECC 00 108 -; Konformitäts-Bestätigung
- CECC 00 109 -; Bestätigte Prüfberichte
- CECC 00 111 -; Spezifikation
- CECC 00 112 -; Abstimmverfahren
- CECC 00 113 -; Nationale Erklärung über die Überwachungsmaßnahmen
- CECC 00 114 -; Gütebestätigungsverfahren

Übrige Normen siehe Anhang C

Fortsetzung Seite 2 und
25 Seiten CECC Spezifikation

Normenstelle Elektrotechnik (NE) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Seite 2 VG 95 295 Teil 201

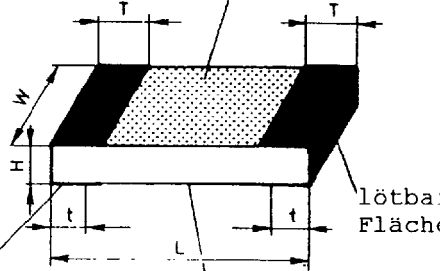
Frühere Ausgaben

CECC 40 401-006 : 12.89; 09.91

Änderungen

Gegenüber der CECC 40 401-006/09.91 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Baugröße RR 0603 +) wurde aufgenommen.
- b) Der 0- Ω -Widerstand (Leiterbrücke) wurde aufgenommen.
- c) Die Diagramme für Abschnitt 1.2 Nichtlinearität, Abschnitt 7.7 Stromrauschen und Anhang A Impulsbelastbarkeit wurden aufgenommen.
- d) Im Anhang C wurde die Leiterplatte für die mechanischen und elektrischen Prüfungen der Baugröße RR 0603 +) aufgenommen.
- e) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE), Stresemannallee 15, 6000 Frankfurt am Main 70	CECC 40 401-006 Ausgabe 3 Juni 1993 Seiten 1 bis 25
Bauelemente der Elektronik mit bestätigter Qualität In Übereinstimmung mit: CECC 40 000 Ausgabe 2 mit Änderung 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, isolierter einseitiger Wider- standsschicht (Dickschicht) und lötbaren Randstreifen an den Stirnseiten
Dicke der Metallaufgabe 0,02 bis 0,05	Gütebestätigungsstufe "S+" (S mit Verschärfungen, nachge- wiesener Zuverlässigkeit nach VG 95 215 Teil 2 und Voll- prüfung) Stabilitätsklasse 1,0

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	Nennbelastbarkeit in W bei 70 °C ¹⁾	Höchste zulässige Dauer-spannung (Gleich-spannung oder effektive Wechsel-spannung)	Zulässige Spannung gegen Umgebung (Gleich-spannung oder Scheitelwert der Wechsel-spannung) ²⁾	L		W		H		T	t		Masse (Gewicht)
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	min.	max.	mg max.
RR 0603 +)	0,063	50	100	1,5	1,7	0,75	0,95	0,35	0,55	0,5	0,1	0,6	2,5
RR 0805 +)	0,125	100	200	1,8	2,2	1,05	1,4	0,4	0,7	0,6	0,2	0,6	5
RR 1206 +)	0,25	200	300	3,0	3,4	1,4	1,8	0,5	0,7	0,75	0,2	0,7	10

Alle Maße in mm

+) Kennbuchstabe zur Kennzeichnung des Temperaturkoeffizienten (TC) codiert nach Tabelle 1d.
Die Kurzbezeichnung für den Temperaturkoeffizienten ist willkürlich gewählt und gilt nur für diese Bauartspezifikation: $A = 0 \pm 200 \cdot 10^{-6}/K$
 $B = 0 \pm 100 \cdot 10^{-6}/K$
 $C = 0 \pm 50 \cdot 10^{-6}/K$

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

2) Prüfspannung 1 min; dauernd zulässige Spannung gegen Umgebung 75 V max. (Scheitelwert)
Für die Messung der Baugröße RR 0603 + ist eine Elektrode mit kleinerem Radius zu verwenden

Substitutionsfestlegungen siehe Anhang D

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

1 Nennwerte und Eigenschaften

Tabelle 1b Widerstandswerte-Bereich, Grenzabweichung vom Nennwiderstandswert und Temperaturkoeffizient

Baugröße	Temperatur- koeffizient	Grenzabweichung	
		$10^{-6}/K$	$\pm 5 \%$
RR 0603	0 ± 200	1Ω bis $6,8 M\Omega$	10Ω bis $1 M\Omega$
RR 0805	0 ± 100	1Ω bis $< 10 \Omega$	10Ω bis $2,21 M\Omega$
RR 1206		$> 2,2 M\Omega$ bis $10 M\Omega$	
RR 0805	0 ± 50	-	10Ω bis $1 M\Omega$
RR 1206			
Widerstandswert nach IEC 63, Reihe		E 24	E 96

0- Ω -Widerstand < 20 m Ω /2A

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/s²; *)
es gilt der jeweils schwächere Wert
1,0 kPa (10 mbar) *)

Niedriger Luftdruck:

Zulässige relative Änderung des
Widerstandswertes nach 1000 h Dauer-
prüfung bei P₇₀:

nach Tabelle 1e

Zulässige relative Änderung des
Widerstandswertes nach 8000 h Dauer-
prüfung bei P₇₀ *):

nach Tabelle 1e

Temperaturkoeffizient (TC) des Wider-
standswertes:

nach Tabelle 1d

Temperaturanstieg bei Nennbelastung *): $\vartheta_u \leq 55$ K

Nichtlinearität *):

nach Abschnitt 1.2

Nachgewiesene Zuverlässigkeit und
Vollprüfung *):

nach Abschnitt 7.1 und 7.2

Wärmewiderstand *):

nach Anhang B

Impulsbelastbarkeit *):

nach Anhang A

Lagerfähigkeit *):

nach Abschnitt 7.9

Tabelle 1d Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes

Temperatur- koeffizienten- Bereich $10^{-6}/K$	Kennbuchstabe	Grenzabweichung in % des Widerstandswertes im Temperaturbereich	
		20 bis 125 °C	20 bis - 55 °C
0 ± 200	A	$\pm 2,10$	$\pm 1,50$
0 ± 100	B	$\pm 1,05$	$\pm 0,75$
0 ± 50	C	$\pm 0,53$	$\pm 0,38$

*) Verschärfung gegenüber CECC 40 401

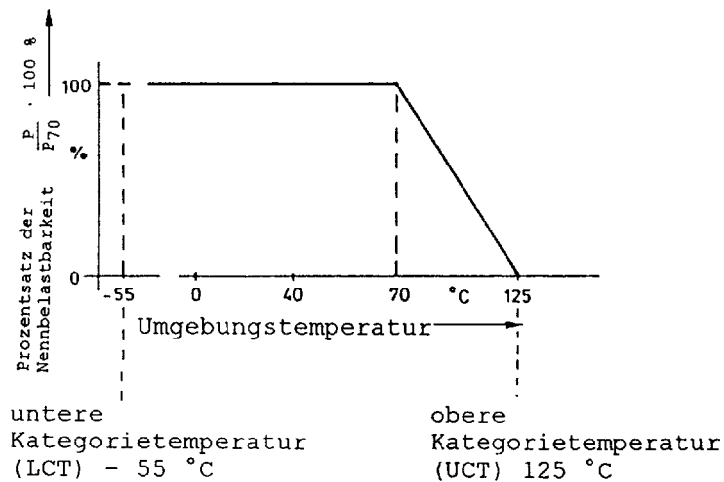
Tabelle 1e Zulässige relative Änderung des Widerstandswertes bei Prüfungen

Stabilitätsklasse	Dauerprüfung		4.20 Reihenfolge klimatischer Prüfungen 4.21 Feuchte Wärme konstant	4.11 Überlastprüfung D 4.6 Festigkeit der Endflächen-Metallisierung D 4.3.2 Lotwarmebeständigkeit 4.16 Rasche Temperaturänderung o. Nr. Betrieb bei niedriger Temperatur *) 4.19 Schwingen
	4.24.1 Dauerprüfung bei 70 °C 1000 h	4.24.3 Dauerprüfung bei 125 °C 1000 h		
1,0	$\pm(1\%R \pm 0,05\Omega)$	$\pm(2\%R \pm 0,1\Omega)$	$\pm(1\%R \pm 0,05\Omega)$	$\pm(0,25\%R \pm 0,05\Omega)$

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

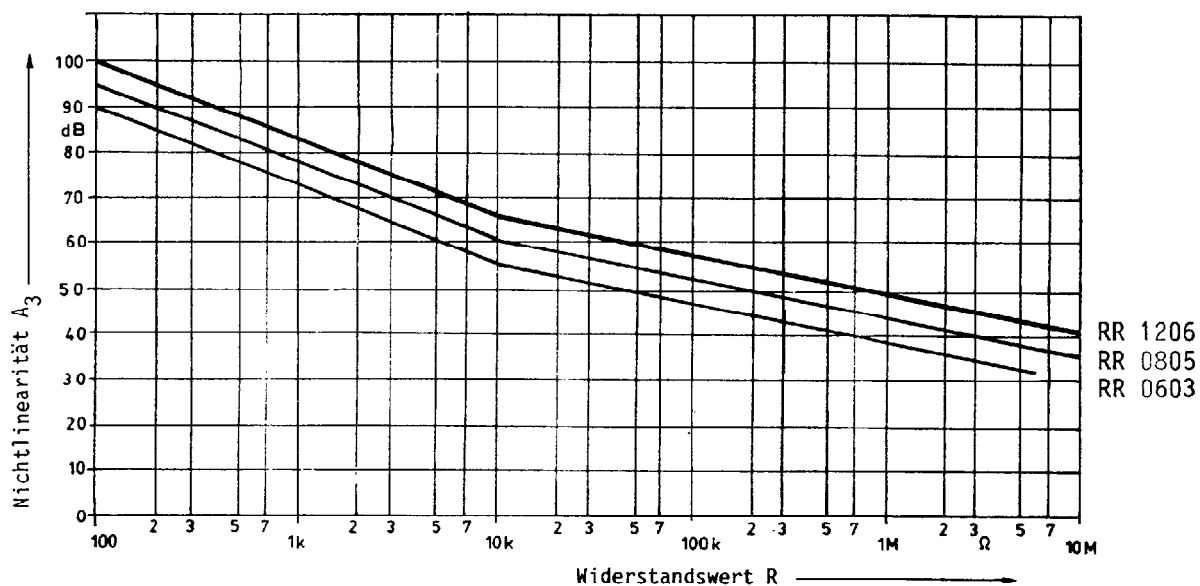
1.1 Lastminderungskurve

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.



*) Verschärfung gegenüber CECC 40 401

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 Widerstandes erfolgt nach IEC 62 oder nach dem in Tabelle 1f angegebenen Code. Die Kennzeichnung für die Baugröße RR 0603 entfällt.

Tabelle 1f

$\pm 5 \%$		Grenzabweichung	
Nennwiderstandswert der Reihe E 24	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 91 Ω	100 bis 910	100 Ω bis 976 Ω	1000 bis 9760
100 Ω bis 910 Ω	101 bis 911	1 k Ω bis 9,76 k Ω	1001 bis 9761
1 k Ω bis 9,1 k Ω	102 bis 912	10 k Ω bis 97,6 k Ω	1002 bis 9762
10 k Ω bis 91 k Ω	103 bis 913	100 k Ω bis 976 k Ω	1003 bis 9763
100 k Ω bis 910 k Ω	104 bis 914	1 M Ω	1004
1 M Ω bis 9,1 M Ω	105 bis 915		
10 M Ω	106		

2.2 Verpackung

Die Verpackung ist mit den vollständigen Bestellangaben nach Abschnitt 4 in angegebener Reihenfolge zu kennzeichnen.

Zusätzlich sind anzugeben:

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

3 Bezugsdokumente

Siehe Anhang E

4 Bestellangaben

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

- Nennwiderstandswert nach Tabelle 1b
- Grenzabweichung 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*)

	CECC 40 401-006	S	RR 0805 C	150 R	F	E5
Nummer der Bauartspezifikation	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Gütebestätigungsstufe	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Baugröße mit Temperaturkoeffizient (siehe Tabelle 1a) (codiert nach IEC 62, A für 0 ± 200 , B für 0 ± 100 , C für 0 ± 50)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Nennwiderstandswert (codiert nach IEC 62, siehe Tabelle 1b)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Grenzabweichung vom Nennwiderstandswert (siehe Tabelle 1b) (codiert nach IEC 62, F für $\pm 1 \%$, J für $\pm 5 \%$)	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Ausfallratenstufe nach VG 95 215 Teil 2	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Bestellbeispiel für den 0- Ω -Widerstand CECC 40 401-006 S RR 0805-0R00-E5

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

*) Verschärfung gegenüber CECC 40 401

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 und aufrecht erhalten.

Für welche Ausfallratenstufe nach VG 95 215 Teil 2 sich ein Hersteller qualifiziert hat, ist CECC/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 2,5fache der Nennspannung, jedoch höchstens das 2fache der höchsten zulässigen Dauer-spannung. Die Prüfdauer beträgt 2 s. Eine Prüfung der Änderung des Widerstandswertes ist nicht gefordert.
- 2) Widerstandswert und Grenزابweichung: nach Tabelle 1b

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:

- Alkohol, 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. Sollten 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. Härtetemperaturen 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 260 °C, soll die Tauchzeit von 10 s nicht überschritten werden.

7.5 Wärmewiderstand

Anhaltswerte am Beispiel der Baugröße RR 1206 +) siehe Anhang B

*) Verschärfung gegenüber CECC 40 401

7.6 Zulässige relative Änderung des Widerstandswertes (Drift)

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

$$|\Delta R|_{8000 \text{ h}, 125 \text{ °C}} \leq 2 \% \cdot R + 0,1 \Omega$$

7.6.2 Für andere Zeiten und Oberflächentemperaturen

Die zu erwartende Änderung des Widerstandswertes kann ermittelt werden durch die Formel

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

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

t = Betriebszeit

ϑ_o = Oberflächentemperatur in der Mitte des Widerstandes

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

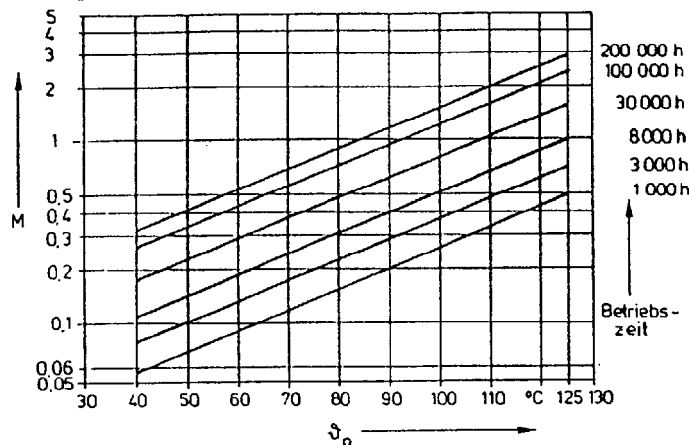
$$\vartheta_o = P \cdot R_{th} + \vartheta_u, \quad P = \frac{\vartheta_u}{R_{th}}$$

P = Belastung in W

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

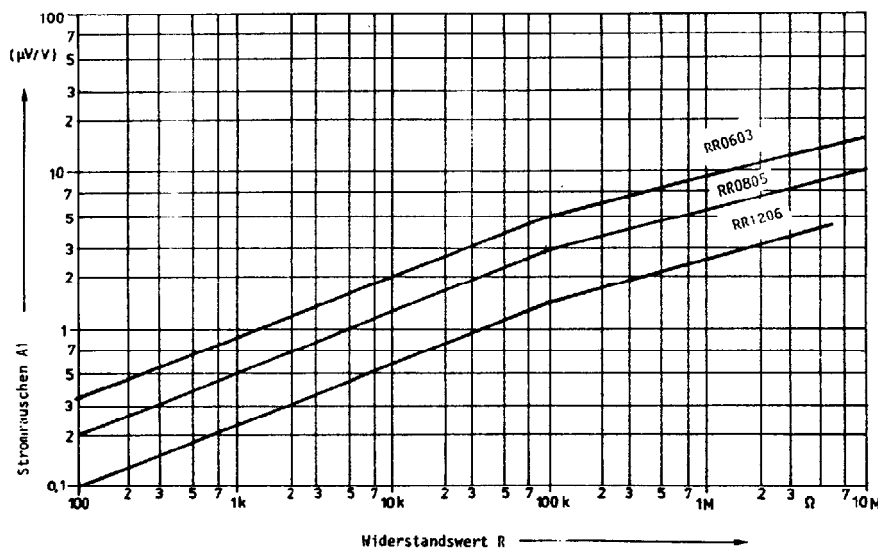
ϑ_u = Umgebungstemperatur in °C

ϑ_u = Temperaturanstieg



7.7 Stromrauschen A1 (CECC 40 000, Abschnitt 4.10)

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



7.8 Impulsbelastbarkeit

Siehe Anhang A

7.9 Lagerfähigkeit

Lagertemperatur: - 25 bis 45 °C

relative Luftfeuchte: $\leq 75\%$ im Jahresmittel

≤ 95 % an 30 Tagen im Jahr

- Im eingebauten Zustand mindestens 20 Jahre ohne Minderung der Eigenschaften.
- Im nicht eingebauten Zustand beträgt die Lötbarkeit mindestens 2 Jahre (bei Lagerung in Originalverpackung). Mit Ausnahme der zulässigen relativen Änderung des Widerstandswertes werden die Parameter nicht beeinflusst.

7.10 Schimmelwachstum

Die Beständigkeit gegen Schimmelwachstum ist auf Verlangen nachzuweisen.

Prüfverfahren: IEC 68-2-10, Variante 1, 28 Tage

Vorbehandlung: Reinigen

Behandlung: Eintauchen

Endkontrolle: Sichtprüfung: Stufe 1

Pilzbewuchs darf erst ab 50facher Vergrößerung zu erkennen sein.

8 Prüfanforderungen (siehe Tabelle 2)

8.1 Trocknung

Wenn eine Trocknung verlangt wird, ist Verfahren I nach CECC 40 000, Abschnitt 4.2 anzuwenden.

8.2 Bauartanerkennung

Es ist das Verfahren mit fester Stichprobengröße (siehe CECC 40 000, Abschnitt 3.3.3) zu verwenden. Es gilt der Prüfplan nach Tabelle 3 dieser Spezifikation.

Die Bauartanerkennung wird erteilt, wenn mit der Dauerprüfung bei 70 °C nach 1000 h die Ausfallratenstufe E5 erreicht wird und auch alle anderen Prüfungen nach Tabelle 3.1 bestanden wurden. Wird die 8000 h-Prüfung nicht bestanden, so wird die Bauartanerkennung zurückgezogen.

8.3 Gütebestätigungskontrolle

Der Prüfplan für die Gütebestätigungskontrolle (Tabelle 2) enthält Angaben über Stichprobenumfang, Periodizität, Schärfegrade und Anforderungen, Angaben über die Bildung der Prüflose enthält CECC 40 100, Abschnitt 3.1.

8.4 0- Ω -Widerstand

Für den 0- Ω -Widerstand sind alle Prüfungen der Tabellen 2 und 3 durchzuführen, lediglich die Prüfungen der Temperaturabhängigkeit des Widerstandes und der Nichtlinearität brauchen nicht durchgeführt zu werden. Die elektrischen Parameter reduzieren sich auf die Einhaltung des Widerstandswertes $< 20 \text{ m}\Omega$. Die Nennbelastung ergibt sich aus dem maximal zulässigen Strom von 2 A.