

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite	<b>5</b>
<b>Bestellnummernverzeichnis</b>		<b>8</b>

<b>Lieferübersicht</b>	<b>11</b>
<b>Elektrische Kurzdaten</b>	<b>26</b>

<b>Standard-Chip-Kondensatoren</b>	<b>27</b>
<b>Slim-Line Kondensatoren</b>	<b>55</b>

<b>Bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard</b>	<b>59</b>
<b>Bedrahtete Kondensatoren, CECC-Standard</b>	<b>68</b>

<b>Allgemeine technische Angaben</b>	<b>77</b>
<b>Einbauhinweise für Chip-Kondensatoren</b>	<b>90</b>

<b>Meß- und Prüfbedingungen</b>	<b>97</b>
<b>Qualität</b>	<b>99</b>

<b>Gurtung und Verpackung</b>	<b>105</b>
<b>Beschriftung von Chip-Kondensatoren</b>	<b>111</b>

<b>Liefermöglichkeiten und Bildung der Bestellnummer</b>	<b>113</b>
<b>Symbole und Begriffe</b>	<b>116</b>

<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>117</b>
<b>Anschriftenverzeichnis</b>	<b>119</b>

**Vakatseite**

# Keramik-Kondensatoren

**Vakatseite**

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Bestellnummernverzeichnis</b>	Seite	8
<b>Lieferübersicht</b>		
Standard-Chip-Kondensatoren		11
„Slim-Line“-Kondensatoren		16
Chip-Kondensatoren in Bulk Case-Verpackung		18
Radial bedrahtete Vielschicht-Kondensatoren, EIA-Standard, gesickte Drähte		20
Radial bedrahtete Vielschicht-Kondensatoren, CECC-Standard, gerade Drähte		23
<b>Elektrische Kurzdaten</b>		26
<b>Standard-Chip-Kondensatoren</b>		
C0G/CG		27
2C1		35
X7R/2R1		41
Z5U (Y5U)		49
<b>Slim-Line-Kondensatoren</b>		55
<b>Bedrahtete Vielschicht-Kondensatoren, EIA-Standard, gesickte Drähte</b>		
C0G		59
X7R		62
Z5U (Y5U)		66
<b>Bedrahtete Vielschicht-Kondensatoren, CECC-Standard, gerade Drähte</b>		
CG		68
2C1		72
2F4		75
<b>Allgemeine technische Angaben</b>		
1	Definition und Aufbau	77
1.1	Allgemeines	77
1.2	Typeneinteilung und Anwendung	78
2	Temperaturcharakteristika der Kapazität für Keramik Klasse 1	79
3	Temperaturcharakteristika der Kapazität für Keramik Klasse 2	80
4	Wichtige Begriffe	81
4.1	Kapazität	81
4.2	Frequenzverhalten	81
4.3	Impulsbelastbarkeit	82
4.4	Temperaturverhalten und elektrische Belastbarkeit	83
4.5	Alterung	84
4.6	Einfluß von Meßbedingungen und Vorbehandlung	84
4.7	Einfluß mechanischer Belastung	86
5	Klimatische Hinweise	88
6	Normen und Vorschriften	88
Siemens Matsushita Components		5

# Inhaltsverzeichnis

---

## Einbauhinweise

1	Kontaktierung	90
1.1	Silber-Nickel-Zinn-Kontaktierung	90
1.2	Silber-Nickel-Kontaktierung	90
2	Geometrie der Lötflächen	90
3	Lötstellenprofile	91
3.1	Wellenlöten	91
3.2	Reflowlöten	91
4	Benetzbarkeitsprüfung	91
5	Lötwärmebeständigkeitsprüfung	92
6	Empfohlene Löttemperatur-Profile	92
6.1	Dampfphasen-Löten	92
6.2	Wellen-Löten	93
6.3	Infrarot-Reflow-Löten	93
6.4	Hinweise	94
7	Leitklebetechnik	94
8	Hinweise zur Reinigung	95

## Meß- und Prüfbedingungen für Vielschichtkondensatoren

1	Kapazitätsmessung	97
2	Verlustfaktormessung	97
3	Isolationswiderstandsmessung	97
4	Spannungsprüfung	97
5	Lötwärmebeständigkeitsprüfung	97
6	Prüfung in trockener Wärme	98
7	Prüfung in feuchter Wärme	98

## Qualität

1	Fertigungsablauf und Qualitätssicherung von Chip-Kondensatoren	99
2	Fertigungsablauf und Qualitätssicherung von radial bedrahteten Kondensatoren	100
3	Allgemeines	101
4	Qualitätssicherungsablauf	101
4.1	Wareneingangsprüfung	101
4.2	Prozeßsicherung	101
4.3	Produktsicherung	101
4.4	Endkontrolle	101
5	Lieferqualität	101
6	Stichproben	101
7	Fehlerkriterien	102
8	AQL-Werte	102
9	Kundeneingangsprüfung	102
10.	Zuverlässigkeit	103
10.1	Ausfallrate	103
10.2	Ausfallphasen	103
10.3	Referenzbedingungen	103
11	Kennzeichnung und Zurückverfolgbarkeit	103
12	Ergänzende Hinweise	104

## **Gurtung und Verpackung**

1	Gurtung von Chip-Kondensatoren	105
1.1	Blistergurt	105
1.2	Pappgurt	106
1.3	Rollenverpackung	107
1.4	Bulk Case	107
1.5	Verpackungseinheiten von Chip-Kondensatoren	108
2	Gurtung von radial bedrahteten Kondensatoren	109
3	Verpackungsarten	110

## **Beschriftung von Chip-Kondensatoren** 111

### **Liefermöglichkeiten und Bildung der Bestellnummer**

Vielschicht-Chip-Kondensatoren	113
Radial bedrahtete Vielschicht-Kondensatoren, EIA-Standard	114
Radial bedrahtete Vielschicht-Kondensatoren, CECC-Standard	115

## **Symbole und Begriffe** 116

## **Stichwortverzeichnis** 117

## **Anschriftenverzeichnis** 119

## Bestellnummernverzeichnis

Bestellnummer	Nennspannung	Temperatur- charakteristik	Baugröße/ Rastermaß	Seite
			Vielschicht-Chip- Kondensatoren	
B37672...	25 V	2C1	1206	36
	50 V	2C1	1206	37
B37731...	25 V	2C1	0603	36
	50 V	2C1	0603	37
B37741...	25 V	2C1	0805	36
	50 V	2C1	0805	37
B37750...	50 V	2C1	1210	38
B37753...	50 V	2C1	1812	38
B37756...	50 V	2C1	2220	38
B37871...	50 V	C0G/CG	1206	29
	100 V	C0G/CG	1206	31
	50 V	C0G/CG	1206 (Bulk Case)	32
	50 V	C0G/CG	1206 (Slim Line)	56
B37872...	25 V	X7R/2R1	1206	42
	50 V	X7R/2R1	1206	43
	100 V	X7R/2R1	1206	45
	50 V	X7R/2R1	1206 (Bulk Case)	46
	50 V	X7R/2R1	1206 (Slim Line)	56
B37873...	25 V	Z5U(Y5U)/2F4	1206	50
	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	1206	51
	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	1206 (Bulk Case)	52
	25 V/50 V	Z5U(Y5U)/2F4	1206 (Slim Line)	58
B37920...	25 V	C0G/CG	0402	28
B37921...	25 V	X7R/2R1	0402	42
B37922...	25 V	Z5U(Y5U)/2F4	0402	50
B37930...	50 V	C0G/CG	0603	29
	50 V	C0G/CG	0603 (Bulk Case)	32
B37931...	25 V	X7R/2R1	0603	42
	50 V	X7R/2R1	0603	43
	50 V	X7R/2R1	0603 (Bulk Case)	46
B37932...	25 V	Z5U(Y5U)/2F4	0603	50
	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	0603	51
	25 V/50 V	Z5U(Y5U)/2F4	0603 (Bulk Case)	52
B37940...	50 V	C0G/CG	0805	29
	100 V	C0G/CG	0805	31
	50 V	C0G/CG	0805 (Bulk Case)	32
	50 V	C0G/CG	0805 (Slim Line)	56
B37941...	25 V	X7R/2R1	0805	42
	50 V	X7R/2R1	0805	43
	100 V	X7R/2R1	0805	45
	50 V	X7R/2R1	0805 (Bulk Case)	46
	50 V	X7R/2R1	0805 (Slim Line)	56

## Bestellnummernverzeichnis

Bestellnummer	Nennspannung	Temperatur- charakteristik	Baugröße/ Rastermaß	Seite
B37942...	25 V	Z5U(Y5U)/2F4	0805	50
	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	0805	51
	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	0805	52
	25 V/50 V	Z5U(Y5U)/2F4	0805 (Slim Line)	58
B37949...	50 V	C0G/CG	1210	29
	50 V	C0G/CG	1210 (Slim Line)	56
B37950...	50 V	X7R/2R1	1210	44
	100 V	X7R/2R1	1210	45
	50 V	X7R/2R1	1210 (Slim Line)	56
B37951...	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	1210	51
	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	1210 (Slim Line)	58
B37953...	50 V	X7R/2R1	1812	44
B37954...	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	1812	51
B37956...	50 V	X7R/2R1	2220	44
B37957...	50 V	Z5U(Y5U)/2F4	2220	51
			Radial bedrahtete Kondensatoren	
B37979...	50 V	C0G	2,5 mm, 5,0 mm	60
	100 V	C0G	2,5 mm, 5,0 mm	61
	50 V	CG	2,5 mm, 5,0 mm	69
	100 V	CG	2,5 mm, 5,0 mm	70
B37981...	50 V	X7R	2,5 mm, 5,0 mm	63
	100 V	X7R	2,5 mm, 5,0 mm	64
	50 V	2C1	2,5 mm, 5,0 mm	73
B37982...	50 V	Z5U	2,5 mm, 5,0 mm	67
	50 V	2F4	2,5 mm, 5,0 mm	76
B37984...	50 V	X7R	5,0 mm	63
	50 V	2C1	5,0 mm	73
B37985...	50 V	Z5U	5,0 mm	67
	50 V	2F4	5,0 mm	76
B37986...	50 V	C0G	2,5 mm, 5,0 mm	60
	100 V	C0G	2,5 mm, 5,0 mm	61
	50 V	CG	2,5 mm, 5,0 mm	69
	100 V	CG	2,5 mm, 5,0 mm	70
B37987...	50 V	X7R	2,5 mm, 5,0 mm	63
	100 V	X7R	2,5 mm, 5,0 mm	64
	50 V	2C1	2,5 mm, 5,0 mm	73
B37988...	50 V	Z5U	2,5 mm, 5,0 mm	67
	50 V	2F4	2,5 mm, 5,0 mm	76

**Vakatseite**



Standard-Chip-Kondensatoren, C0G/CG

Baugröße	0402		0603		0805		1206		1210	
<i>l</i> (mm)	1,0 ± 0,1		1,6 ± 0,15		2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2		3,2 ± 0,2	
<i>b</i> (mm)	0,5 ± 0,05		0,8 ± 0,1		1,25 ± 0,15		1,6 ± 0,15		2,5 ± 0,2	
<i>s</i> (mm) <sup>1)</sup>	0,5 ± 0,05		0,8 ± 0,1		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.	
Bauform-Nr.	B37920		B37930		B37940		B37871		B37949	
$V_N$ (Vdc) <sup>2)</sup>	25		50		50		100		50	
$C_N$	1,0 pF		1,0 pF		1,0 pF		1,0 pF		1,0 pF	
	100 pF		470 pF		2,2 nF		1,0 nF		2,2 nF	
							5,6 nF		1,0 nF	
									10 nF	

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Genaue Chipdicke siehe Seite 29 ff.

2) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.



Standard-Chip-Kondensatoren, 2C1

Baugröße	0603		0805		1206		1210		1812		2220	
<i>l</i> (mm)	1,6 ± 0,15		2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2		3,2 ± 0,2		4,5 ± 0,2		5,7 ± 0,2	
<i>b</i> (mm)	0,8 ± 0,1		1,25 ± 0,15		1,6 ± 0,15		2,5 ± 0,2		3,2 ± 0,2		5,0 ± 0,2	
<i>s</i> (mm) <sup>1)</sup>	0,8 ± 0,1		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.	
Bestell-Nr.	B37731		B37741		B37672		B37750		B37753		B37756	
$V_N$ (Vdc) <sup>2)</sup>	25	50	25	50	25	50		50		50		50
$C_N$												

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Genaue Chipdicke siehe Seite 36 ff.

2) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Standard-Chip-Kondensatoren, X7R/2R1**

Baugröße	0402			0603			0805			1206		
<i>l</i> (mm)	1,0 ± 0,1			1,6 ± 0,15			2,0 ± 0,2			3,2 ± 0,2		
<i>b</i> (mm)	0,5 ± 0,05			0,8 ± 0,1			1,25 ± 0,15			1,6 ± 0,15		
<i>s</i> (mm) <sup>1)</sup>	0,5 ± 0,05			0,8 ± 0,1			1,3 max.			1,3 max.		
Bestell-Nr.	B37921			B37931			B37941			B37872		
$V_N$ (Vdc) <sup>2)</sup>		25		25	50		25	50	100	25	50	100
$C_N$		470 pF 2,2 nF		4,7 nF 22 nF	220 pF 10 nF		10 nF 100 nF	470 pF 100 nF	470 pF 15 nF	22 nF 220 nF	1,0 nF 100 nF	1,0 nF 68 nF

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Genaue Chipdicke siehe Seite 42 f.

 2) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet (Ausnahme: 0805,  $C_N > 47$  nF).



Standard-Chip-Kondensatoren, X7R/2R1

Baugröße	1210		1812		2220					
<i>l</i> (mm)	3,2 ± 0,2		4,5 ± 0,2		5,7 ± 0,2					
<i>b</i> (mm)	2,5 ± 0,2		3,2 ± 0,2		5,0 ± 0,2					
<i>s</i> (mm) <sup>1)</sup>	1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.					
Bestell-Nr.	B37950		B37953		B37956					
$V_N$ (Vdc) <sup>2)</sup>		50	100		50		50			
$C_N$										

		10 nF	10 nF							
			150 nF		100 nF					
		220 nF			470 nF					
							470 nF			
							1,0 μF			

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Genaue Chipdicke siehe Seite 44 f.

2) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Standard-Chip-Kondensatoren, Z5U (Y5U)/2F4**

Baugröße	0402		0603		0805		1206		1210		1812		2220	
<i>l</i> (mm)	1,0 ± 0,1		1,6 ± 0,15		2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2		3,2 ± 0,2		4,5 ± 0,2		5,7 ± 0,2	
<i>b</i> (mm)	0,5 ± 0,05		0,8 ± 0,1		1,25 ± 0,15		1,6 ± 0,15		2,5 ± 0,2		3,2 ± 0,2		5,0 ± 0,2	
<i>s</i> (mm) <sup>1)</sup>	0,5 ± 0,05		0,8 ± 0,1		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.		1,3 max.	
Bestell-Nr.	B37922		B37932		B37942		B37873		B37951		B37954		B37957	
$V_N$ (Vdc) <sup>2)</sup>	25		25	50	25	50	25	50		50		50		50
$C_N$	2,2 nF													
	10 nF													
			22 nF	10 nF		10 nF								
			47 nF	47 nF	47 nF	47 nF	47 nF	47 nF						
			100 nF		330 nF	150 nF	150 nF	470 nF						
							1,0 µF			220 nF				
									1,0 µF					
											470 nF			
											1,5 µF			
													1,0 µF	
														4,7 µF

Kap.-Werte nach Wertereihe E 6, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Genaue Chipdicke siehe Seite 50 f.

 2) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.



Slim-Line-Chip-Kondensatoren

Keramik	C0G/CG			X7R/2R1		
Baugröße	0805	1206	1210	0805	1206	1210
<i>l</i> (mm)	2,0 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,2 ± 0,2	2,0 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,2 ± 0,2
<i>b</i> (mm)	1,25 ± 0,15	1,6 ± 0,15	2,5 ± 0,2	1,25 ± 0,15	1,6 ± 0,15	2,5 ± 0,2
<i>s</i> (mm)	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1
Bestell-Nr.	B37940	B37871	B37949	B37941	B37872	B37950
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	50	50	50	50	50
$C_N$	1,0 pF 1,0 nF	1,0 pF 2,2 nF	2,7 nF 4,7 nF	470 pF 18 nF	1,0 nF 47 nF	10 nF 100 nF

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Slim-Line-Chip-Kondensatoren**

Keramik	Z5U(Y5U)/2F4																													
Baugröße	0805		1206		1210																									
<i>l</i> (mm)	2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2		3,2 ± 0,2																									
<i>b</i> (mm)	1,25 ± 0,15		1,6 ± 0,15		2,5 ± 0,2																									
<i>s</i> (mm)	0,6 ± 0,1		0,6 ± 0,1		0,6 ± 0,1																									
Bauform-Nr.	B37942		B37873		B37951																									
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	25	50	25	50	25	50																								
$C_N$			<table border="1"> <tr> <td>47 nF</td> <td>10 nF</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>100 nF</td> <td>68 nF</td> <td></td> <td>47 nF</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>150 nF</td> <td>150 nF</td> <td></td> <td>220 nF</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>330 nF</td> <td></td> <td></td> <td>330 nF</td> </tr> </table>				47 nF	10 nF					100 nF	68 nF		47 nF					150 nF	150 nF		220 nF			330 nF			330 nF
47 nF	10 nF																													
100 nF	68 nF		47 nF																											
		150 nF	150 nF		220 nF																									
		330 nF			330 nF																									

Kap.-Werte nach Wertereihe E 6, Zwischenwerte auf Anfrage

 1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.



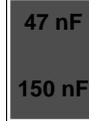
Chip-Kondensatoren in Bulk-Case-Verpackung

Keramik	C0G/CG						X7R/2R1					
Baugröße	0603		0805		1206		0603		0805		1206	
<i>l</i> (mm)	1,6 ± 0,15		2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2		1,6 ± 0,15		2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2	
<i>b</i> (mm)	0,8 ± 0,07		1,25 ± 0,1		1,6 ± 0,1		0,8 ± 0,07		1,25 ± 0,1		1,6 ± 0,1	
<i>s</i> (mm)	0,8 ± 0,07		0,6 ± 0,1		0,6 ± 0,1		0,8 ± 0,07		0,6 ± 0,1		0,6 ± 0,1	
Bestell-Nr.	B37930		B37940		B37871		B37931		B37941		B37872	
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50		50		50		25	50	50		50	
$C_N$	1,0 pF		1,0 pF		1,0 pF		22 nF		18 nF		47 nF	
	470 pF		1,0 nF		2,2 nF		4,7 nF		10 nF		1,0 nF	
							220 pF		470 pF			

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Chip-Kondensatoren in Bulk-Case-Verpackung**

Keramik	Z5U(Y5U)/2F4				
Baugröße	0603		0805		1206
<i>l</i> (mm)	1,6 ± 0,15		2,0 ± 0,2		3,2 ± 0,2
<i>b</i> (mm)	0,8 ± 0,07		1,25 ± 0,1		1,6 ± 0,1
<i>s</i> (mm)	0,8 ± 0,07		0,6 ± 0,1		0,6 ± 0,1
Bauform-Nr.	B37932		B37942		B37873
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	25	50		50	50
$C_N$					

Kap.-Werte nach Wertereihe E 6, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

# Lieferübersicht

## Radial-bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard, gesickte Drähte, C0G

Rastermaß	2,5 mm				5,0 mm			
<i>l</i> (mm)	5,5		6,5		5,5		6,5	
<i>b</i> (mm)	5,0		5,0		5,0		5,0	
<i>s</i> (mm)	2,5		2,5		2,5		2,5	
Bestell-Nr.	B37979-N		B37986-N		B37979-G		B37986-G	
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	100	50	100	50	100	50	100
$C_N$								

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

Radial-bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard, gesickte Drähte, X7R

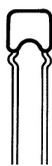
Rastermaß	2,5 mm				5,0 mm					
<i>l</i> (mm)	5,5		6,5		5,5		6,5		9,0	
<i>b</i> (mm)	5,0		5,0		5,0		5,0		7,5	
<i>s</i> (mm)	2,5		2,5		2,5		2,5		2,5	
Bestell-Nr.	B37981-M		B37987-M		B37981-F		B37987-F		B37984-M	
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	100	50	100	50	100	50	100	50	
$C_N$										

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

# Lieferübersicht

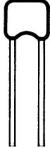
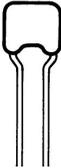
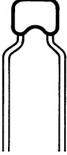
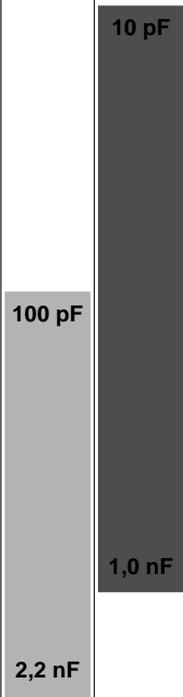
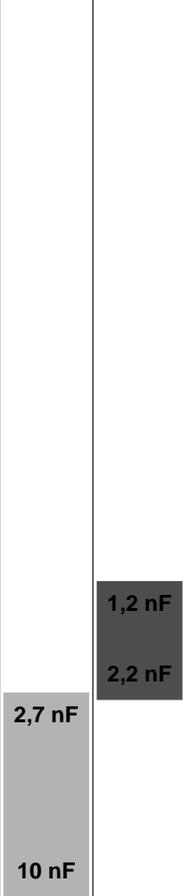
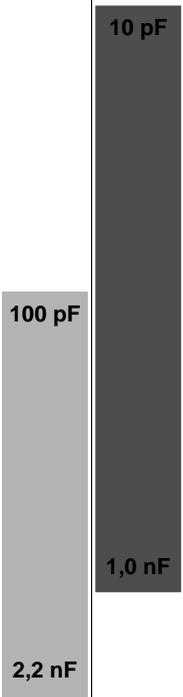
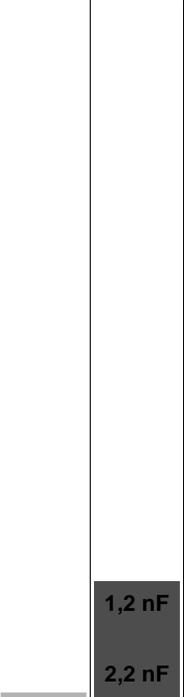
## Radial-bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard, gesickte Drähte, Z5U(Y5U)

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm			
						
<i>l</i> (mm)	5,5	6,5	5,5	6,5	9,0	
<i>b</i> (mm)	5,0	5,0	5,0	5,0	7,5	
<i>s</i> (mm)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Bestell-Nr.	B37982-N	B37988-N	B37982-G	B37988-G	B37985-N	
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	50	50	50	50	
$C_N$	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">10 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">150 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">220 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">1,0 µF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">10 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">150 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">220 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">1,0 µF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">1,5 µF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">4,7 µF</div>	

Kap.-Werte nach Wertereihe E 6, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

Radial-bedrahtete Kondensatoren, CECC-Standard, gerade Drähte, CG

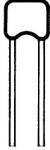
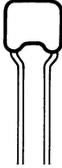
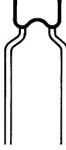
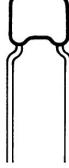
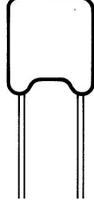
Rastermaß	2,5 mm				5,0 mm			
								
<i>l</i> (mm)	5,5		6,5		5,5		6,5	
<i>b</i> (mm)	3,8		5,0		3,8		5,0	
<i>s</i> (mm)	2,5		2,5		2,5		2,5	
Bestell-Nr.	B37979-K		B37986-K		B37979-D		B37986-D	
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	100	50	100	50	100	50	100
$C_N$								

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

# Lieferübersicht

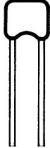
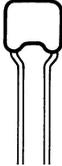
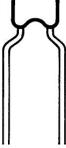
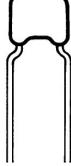
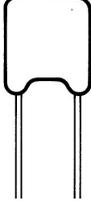
## Radial-bedrahtete Kondensatoren, CECC-Standard, gerade Drähte, 2C1

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm			
						
<i>l</i> (mm)	5,5	6,5	5,5	6,5	9,0	
<i>b</i> (mm)	3,8	5,0	3,8	5,0	7,5	
<i>s</i> (mm)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Bestell-Nr.	B37981-K	B37987-K	B37981-D	B37987-D	B37984-K	
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	50	50	50	50	
$C_N$	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">3,3 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">47 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">56 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">220 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">3,3 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">47 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">56 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">220 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">270 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-top: 10px;">1,0 µF</div>	

Kap.-Werte nach Wertereihe E 12, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

## Radial-bedrahtete Kondensatoren, CECC-Standard, gerade Drähte, 2F4

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm		
					
<i>l</i> (mm)	5,5	6,5	5,5	6,5	9,0
<i>b</i> (mm)	3,8	5,0	3,8	5,0	7,5
<i>s</i> (mm)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Bestell-Nr.	B37982-K	B37988-K	B37982-D	B37988-D	B37985-K
$V_N$ (Vdc) <sup>1)</sup>	50	50	50	50	50
$C_N$	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">10 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">150 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">220 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">1,0 µF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">10 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">150 nF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">220 nF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">1,0 µF</div>	<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">1,5 µF</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px;">4,7 µF</div>

Kap.-Werte nach Wertereihe E 6, Zwischenwerte auf Anfrage

1) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

## Elektrische Kurzdaten

Temperaturcharakteristik	C0G/CG	2C1	X7R/2R1	Z5U (Y5U) <sup>1)</sup>	2F4
EIA/CECC-Standard	EIA/CECC	CECC	EIA/CECC	EIA	CECC
Dielektrikum	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2
Nennspannung $V_N$ <sup>2)</sup>	25/50/100 V–	25/50 V–	25/50/100 V–	25/50 V–	25/50/100 V–
Klimakategorie (IEC 68-1)	55/125/56	55/125/56	55/125/56	30/085/56	25/085/56
Temperaturbereich	– 55 ... + 125 °C			– 30 ... + 85 °C	– 25 ... + 85 °C
Lieferbare Kapazitätswerte $C_N$ E-Reihe	1 pF – 10 nF E12	220 pF – 1 µF E12	220 pF – 1 µF E12	10 nF – 4,7 µF E6	10 nF – 4,7 µF E6
Kapazitätstoleranz (Standard in Fettdruck)	$C_N < 10$ pF: ± 0,1 pF <b>± 0,25 pF</b> ± 0,5 pF  $C_N \geq 10$ pF: ± 1 % ± 2 % <b>± 5 %</b> ± 10 %	± 10 % ± 20 %	± 5 % <b>± 10 %</b> ± 20 %	± 20 %	± 20 %
Temperaturkoeffizient (Toleranz)	$0 \pm 30 \cdot 10^{-6}/K$	–	–	–	–
Max. rel. Kapazitätsänderung $\Delta C/C$ bei $V_{mes}$ $V_N$	– –	± 20 % + 20/– 30 %	± 15 % –	+22/– 56 % –	+ 30/– 80 % + 30/– 90 %
Spannungstest	$2,5 \cdot V_N/5s$				
Verlustfaktor $\tan \delta$ (Grenzwert)	$< 1,0 \cdot 10^{-3}$	$< 25 \cdot 10^{-3}$	$< 25 \cdot 10^{-3}$	$< 30 \cdot 10^{-3}$	$< 30 \cdot 10^{-3}$
Isolationswiderstand <sup>3)</sup> bei 25 °C 125 °C	$> 10^5$ MΩ $> 10^4$ MΩ	$> 10^5$ MΩ $> 10^4$ MΩ	$> 10^5$ MΩ $> 10^4$ MΩ	$> 10^4$ MΩ –	$> 10^4$ MΩ –
Zeitkonstante $\tau$ <sup>3)</sup> bei 25 °C 125 °C	$> 1000$ s $> 100$ s	$> 1000$ s $> 100$ s	$> 1000$ s $> 100$ s	$> 500$ s –	$> 500$ s –

1) Y5U-Spezifikation wird auch erfüllt.

2) Kondensatoren mit der Nennspannung  $V_N = 50$  V sind auch für 63 V-Applikationen geeignet.

3) Es gilt der kleinere Wert.

## Eigenschaften

- Temperaturstabil
- Hoher Isolationswiderstand
- Kleiner Verlustfaktor
- Induktivitätsarm

## Anwendungen

- Schwingkreise
- Filterschaltungen
- Zeitglieder
- Kopplung und Siebung, besonders in HF-Kreisen

## Anschlüsse

- für Löttechnik:  
Silber-Nickel-Zinn
- für Leitlebetechnik:  
Silber-Nickel

## Verpackung

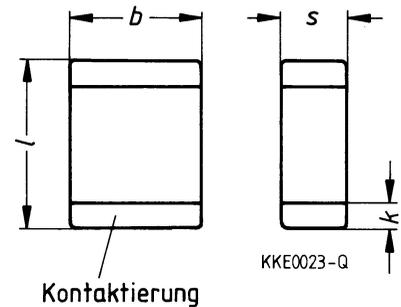
- Gurtung: Blister und Karton, Einzelheiten siehe Kapitel „Gurtung und Verpackung“, Seite 105.
- Bulk Case für Baugrößen 0603, 0805 und 1206, Einzelheiten siehe Seite 107.

## Beschriftung

Auf Anfrage

## Grenzdaten

Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56



## Maße (mm)

Baugröße	$l$	$b$	$s$	$k^{1)}$
0402	$1,0 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,05$	0,2
0603	$1,6 \pm 0,15$	$0,8 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$	0,3
0805	$2,0 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,15$	1,3 max.	0,5
1206	$3,2 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,15$	1,3 max.	0,5
1210	$3,2 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5

Für eingeschränkte Bauhöhe siehe Slim-Line-Kondensatoren, Seite 55.

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen<sup>2)</sup>

Nennkapazität $C_N$	Toleranz	Symbol
$C_N < 10 \text{ pF}$ :	$\Delta C_N = \pm 0,1 \text{ pF}$	B
	$\Delta C_N = \pm 0,25 \text{ pF}$	C <sup>3)</sup>
	$\Delta C_N = \pm 0,5 \text{ pF}$	D
$C_N \geq 10 \text{ pF}$ :	$\Delta C_N/C_N = \pm 1 \%$	F
	$\Delta C_N/C_N = \pm 2 \%$	G
	$\Delta C_N/C_N = \pm 5 \%$	J <sup>3)</sup>
	$\Delta C_N/C_N = \pm 10 \%$	K

## Nennspannungswerte

$V_N = 25 \text{ V}, 50 \text{ V}^{4)}, 100 \text{ V}$

1) Toleranzen entsprechen CECC 32 101-801.  
2) Kapazitätswerte  $C_N < 1 \text{ pF}$  auf Anfrage  
3) Standardtoleranz  
4) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, C0G/CG, 25 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0402
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup> B37920-
1,0 pF	-K0010-C60 ▲
1,2 pF	-K0010-C260 ▲
1,5 pF	-K0010-C560 ▲
1,8 pF	-K0010-C860 ▲
2,2 pF	-K0020-C260 ▲
2,7 pF	-K0020-C760 ▲
3,3 pF	-K0030-C360 ▲
3,9 pF	-K0030-C960 ▲
4,7 pF	-K0040-C760 ▲
5,6 pF	-K0050-C660 ▲
6,8 pF	-K0060-C860 ▲
8,2 pF	-K0080-C260 ▲
10 pF	-K0100-J60 ▲
12 pF	-K0120-J60 ▲
15 pF	-K0150-J60 ▲
18 pF	-K0180-J60 ▲
22 pF	-K0220-J60 ▲
27 pF	-K0270-J60 ▲
33 pF	-K0330-J60 ▲
39 pF	-K0390-J60 ▲
47 pF	-K0470-J60 ▲
56 pF	-K0560-J60 ▲
68 pF	-K0680-J60 ▲
82 pF	-K0820-J60 ▲
100 pF	-K0101-J60 ▲

Chipdicke: ▲:  $0,5 \pm 0,05$  mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 25$  V–  
– mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 5$  % (für  $C_N < 10$  pF:  $\Delta C_N = \pm 0,25$  pF)  
– im Kartongurt auf Rolle  $\varnothing 180$  mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, C0G/CG, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0603	0805	1206	1210	
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37930-	B37940-	B37871-	B37949-	
1,0 pF	-K5010-C60 ○	-K5010-C60 □	-K5010-C62 ○		
1,2 pF	-K5010-C260 ○	-K5010-C260 □	-K5010-C262 ○		
1,5 pF	-K5010-C560 ○	-K5010-C560 □	-K5010-C562 ○		
1,8 pF	-K5010-C860 ○	-K5010-C860 □	-K5010-C862 ○		
2,2 pF	-K5020-C260 ○	-K5020-C260 □	-K5020-C262 ○		
2,7 pF	-K5020-C760 ○	-K5020-C760 □	-K5020-C762 ○		
3,3 pF	-K5030-C360 ○	-K5030-C360 □	-K5030-C362 ○		
3,9 pF	-K5030-C960 ○	-K5030-C960 □	-K5030-C962 ○		
4,7 pF	-K5040-C760 ○	-K5040-C760 □	-K5040-C762 ○		
5,6 pF	-K5050-C660 ○	-K5050-C660 □	-K5050-C662 ○		
6,8 pF	-K5060-C860 ○	-K5060-C860 □	-K5060-C862 ○		
8,2 pF	-K5080-C260 ○	-K5080-C260 □	-K5080-C262 ○		
10 pF	-K5100-J60 ○	-K5100-J60 □	-K5100-J62 ○		
12 pF	-K5120-J60 ○	-K5120-J60 □	-K5120-J62 ○		
15 pF	-K5150-J60 ○	-K5150-J60 □	-K5150-J62 ○		
18 pF	-K5180-J60 ○	-K5180-J60 □	-K5180-J62 ○		
22 pF	-K5220-J60 ○	-K5220-J60 □	-K5220-J62 ○		
27 pF	-K5270-J60 ○	-K5270-J60 □	-K5270-J62 ○		
33 pF	-K5330-J60 ○	-K5330-J60 □	-K5330-J62 ○		
39 pF	-K5390-J60 ○	-K5390-J60 □	-K5390-J62 ○		
47 pF	-K5470-J60 ○	-K5470-J60 □	-K5470-J62 ○		
56 pF	-K5560-J60 ○	-K5560-J60 □	-K5560-J62 ○		
68 pF	-K5680-J60 ○	-K5680-J60 □	-K5680-J62 ○		
82 pF	-K5820-J60 ○	-K5820-J60 □	-K5820-J62 ○		
100 pF	-K5101-J60 ○	-K5101-J60 □	-K5101-J62 ○		
120 pF	-K5121-J60 ○	-K5121-J60 □	-K5121-J62 ○		
150 pF	-K5151-J60 ○	-K5151-J60 □	-K5151-J62 ○		
180 pF	-K5181-J60 ○	-K5181-J60 □	-K5181-J62 ○		
220 pF	-K5221-J60 ○	-K5221-J60 □	-K5221-J62 ○		
270 pF	-K5271-J60 ○	-K5271-J60 □	-K5271-J62 ○		
330 pF	-K5331-J60 ○	-K5331-J60 □	-K5331-J62 ○		
390 pF	-K5391-J60 ○	-K5391-J60 □	-K5391-J62 ○		
470 pF	-K5471-J60 ○	-K5471-J60 □	-K5471-J62 ○		
560 pF		-K5561-J60 □	-K5561-J62 ○		
680 pF		-K5681-J60 □	-K5681-J62 ○		
820 pF		-K5821-J60 □	-K5821-J62 ○		

Fortsetzung nächste Seite

Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm  
 ○: 0,8 ± 0,1 mm  
 ◆: 1,2 ± 0,1 mm

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, C0G/CG, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0603	0805	1206	1210	
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37930-	B37940-	B37871-	B37949-	
1,0 nF		-K5102-J60 □	-K5102-J62 ○	-K5102-J62 ○	
1,2 nF		-K5122-J60 ○	-K5122-J62 ○	-K5122-J62 ○	
1,5 nF		-K5152-J60 ○	-K5152-J62 ○	-K5152-J62 ○	
1,8 nF		-K5182-J62 ◆	-K5182-J62 ○	-K5182-J62 ○	
2,2 nF		-K5222-J62 ◆	-K5222-J62 ○	-K5222-J62 ○	
2,7 nF			-K5272-J62 ○	-K5272-J62 ○	
3,3 nF			-K5332-J62 ○	-K5332-J62 ○	
3,9 nF			-K5392-J62 ○	-K5392-J62 ○	
4,7 nF			-K5472-J62 ◆	-K5472-J62 ○	
5,6 nF			-K5562-J62 ◆	-K5562-J62 ○	
6,8 nF				-K5682-J62 ○	
8,2 nF				-K5822-J62 ◆	
10 nF				-K5103-J62 ◆	

Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm

○: 0,8 ± 0,1 mm

◆: 1,2 ± 0,1 mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren, V<sub>N</sub> = 50 V-

– mit einer Kap.-Toleranz ± 5 % (für C<sub>N</sub> < 10 pF: ΔC<sub>N</sub> = ± 0,25 pF)

– in der jeweiligen Standardverpackung

Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle Ø 180 mm angegeben.

Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, C0G/CG, 100 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0805	1206	Baugröße	0805	1206
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>		$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>	
	B37940-	B37871-		B37940-	B37871-
1,0 pF	-K1010-C60 □	-K1010-C62 ○	120 pF	-K1121-J60 □	-K1121-J62 ○
1,2 pF	-K1010-C260 □	-K1010-C262 ○	150 pF	-K1151-J60 □	-K1151-J62 ○
1,5 pF	-K1010-C560 □	-K1010-C562 ○	180 pF	-K1181-J60 □	-K1181-J62 ○
1,8 pF	-K1010-C860 □	-K1010-C862 ○	220 pF	-K1221-J60 □	-K1221-J62 ○
2,2 pF	-K1020-C260 □	-K1020-C262 ○	270 pF	-K1271-J60 ○	-K1271-J62 ○
2,7 pF	-K1020-C760 □	-K1020-C762 ○	330 pF	-K1331-J60 ○	-K1331-J62 ○
3,3 pF	-K1030-C360 □	-K1030-C362 ○	390 pF	-K1391-J60 ○	-K1391-J62 ○
3,9 pF	-K1030-C960 □	-K1030-C962 ○	470 pF	-K1471-J60 ○	-K1471-J62 ○
4,7 pF	-K1040-C760 □	-K1040-C762 ○	560 pF	-K1561-J60 ○	-K1561-J62 ○
5,6 pF	-K1050-C660 □	-K1050-C662 ○	680 pF	-K1681-J60 ○	-K1681-J62 ○
6,8 pF	-K1060-C860 □	-K1060-C862 ○	820 pF	-K1821-J62 ◆	-K1821-J62 ○
8,2 pF	-K1080-C260 □	-K1080-C262 ○	1,0 nF	-K1102-J62 ◆	-K1102-J62 ○
10 pF	-K1100-J60 □	-K1100-J62 ○	1,2 nF		-K1122-J62 ○
12 pF	-K1120-J60 □	-K1120-J62 ○	1,5 nF		-K1152-J62 ○
15 pF	-K1150-J60 □	-K1150-J62 ○	1,8 nF		-K1182-J62 ○
18 pF	-K1180-J60 □	-K1180-J62 ○	2,2 nF		-K1222-J62 ◆
22 pF	-K1220-J60 □	-K1220-J62 ○			
27 pF	-K1270-J60 □	-K1270-J62 ○			
33 pF	-K1330-J60 □	-K1330-J62 ○			
39 pF	-K1390-J60 □	-K1390-J62 ○			
47 pF	-K1470-J60 □	-K1470-J62 ○			
56 pF	-K1560-J60 □	-K1560-J62 ○			
68 pF	-K1680-J60 □	-K1680-J62 ○			
82 pF	-K1820-J60 □	-K1820-J62 ○			
100 pF	-K1101-J60 □	-K1101-J62 ○			

Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm

○: 0,8 ± 0,1 mm

◆: 1,2 ± 0,1 mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 50$  V-

– mit einer Kap.-Toleranz ± 5 % (für  $C_N < 10$  pF:  $\Delta C_N = \pm 0,25$  pF)

– in der jeweiligen Standardverpackung

Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle Ø 180 mm angegeben.

Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

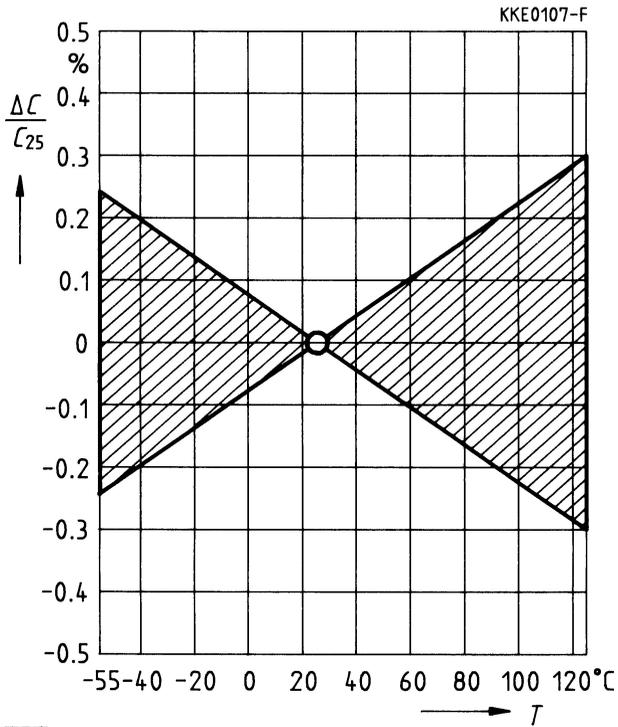
**Bestellnummern Chip-Kondensatoren, C0G/CG, 50 V-, AgNiSn-Kontakte, im Bulk Case**

Baugröße	0603	0805	1206	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37930-	B37940-	B37871-	
1,0 pF	-K5010-C01	-K5010-C01	-K5010-C01	
1,2 pF	-K5010-C201	-K5010-C201	-K5010-C201	
1,5 pF	-K5010-C501	-K5010-C501	-K5010-C501	
1,8 pF	-K5010-C801	-K5010-C801	-K5010-C801	
2,2 pF	-K5020-C201	-K5020-C201	-K5020-C201	
2,7 pF	-K5020-C701	-K5020-C701	-K5020-C701	
3,3 pF	-K5030-C301	-K5030-C301	-K5030-C301	
3,9 pF	-K5030-C901	-K5030-C901	-K5030-C901	
4,7 pF	-K5040-C701	-K5040-C701	-K5040-C701	
5,6 pF	-K5050-C601	-K5050-C601	-K5050-C601	
6,8 pF	-K5060-C801	-K5060-C801	-K5060-C801	
8,2 pF	-K5080-C201	-K5080-C201	-K5080-C201	
10 pF	-K5100-J01	-K5100-J01	-K5100-J01	
12 pF	-K5120-J01	-K5120-J01	-K5120-J01	
15 pF	-K5150-J01	-K5150-J01	-K5150-J01	
18 pF	-K5180-J01	-K5180-J01	-K5180-J01	
22 pF	-K5220-J01	-K5220-J01	-K5220-J01	
27 pF	-K5270-J01	-K5270-J01	-K5270-J01	
33 pF	-K5330-J01	-K5330-J01	-K5330-J01	
39 pF	-K5390-J01	-K5390-J01	-K5390-J01	
47 pF	-K5470-J01	-K5470-J01	-K5470-J01	
56 pF	-K5560-J01	-K5560-J01	-K5560-J01	
68 pF	-K5680-J01	-K5680-J01	-K5680-J01	
82 pF	-K5820-J01	-K5820-J01	-K5820-J01	
100 pF	-K5101-J01	-K5101-J01	-K5101-J01	
120 pF	-K5121-J01	-K5121-J01	-K5121-J01	
150 pF	-K5151-J01	-K5151-J01	-K5151-J01	
180 pF	-K5181-J01	-K5181-J01	-K5181-J01	
220 pF	-K5221-J01	-K5221-J01	-K5221-J01	
270 pF	-K5271-J01	-K5271-J01	-K5271-J01	
330 pF	-K5331-J01	-K5331-J01	-K5331-J01	
390 pF	-K5391-J01	-K5391-J01	-K5391-J01	
470 pF	-K5471-J01	-K5471-J01	-K5471-J01	
560 pF		-K5561-J01	-K5561-J01	
680 pF		-K5681-J01	-K5681-J01	
820 pF		-K5821-J01	-K5821-J01	
1,0 nF		-K5102-J01	-K5102-J01	
1,2 nF			-K5122-J01	
1,5 nF			-K5152-J01	
1,8 nF			-K5182-J01	
2,2 nF			-K5222-J01	

1) Bestellnummer für Kap.-Toleranz  $\pm 5\%$  (für  $C_N < 10$  pF:  $\Delta C_N = \pm 0,25$  pF), Bildung anderer Bestellnummern siehe Seite 113

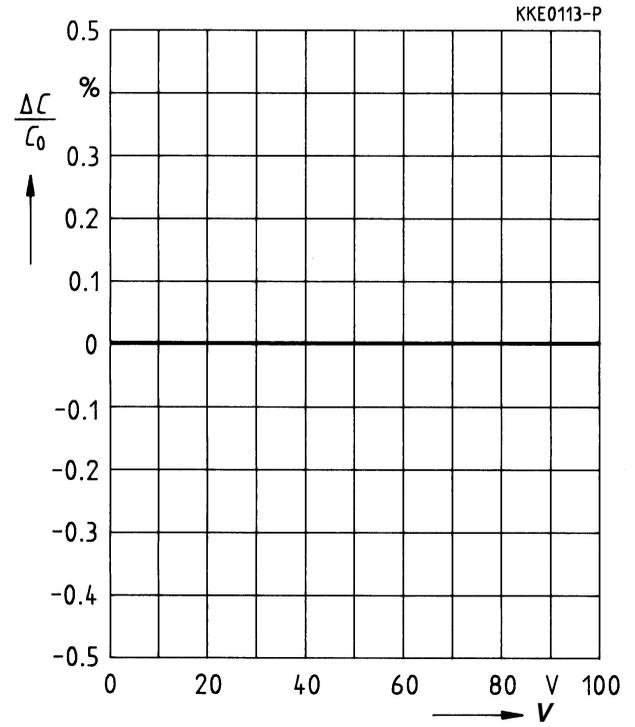
**Kenndaten**

Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_{25}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$  (Toleranzfeld)

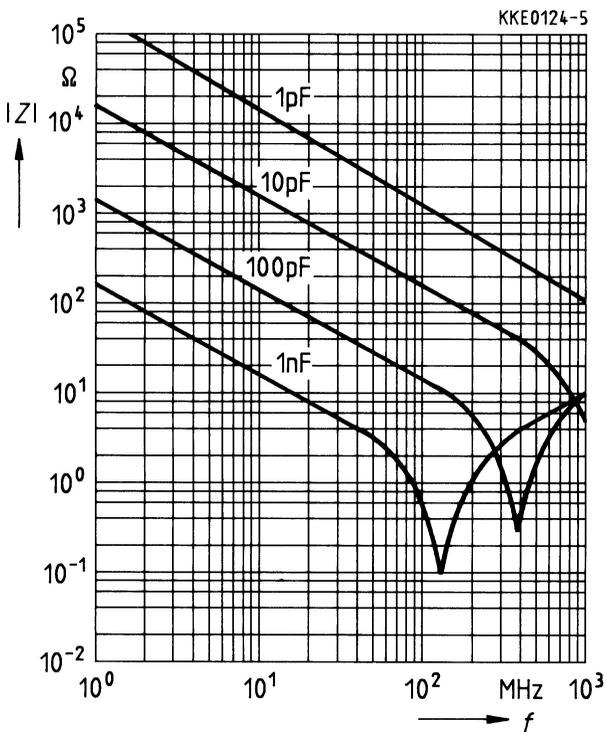


Toleranzfeld

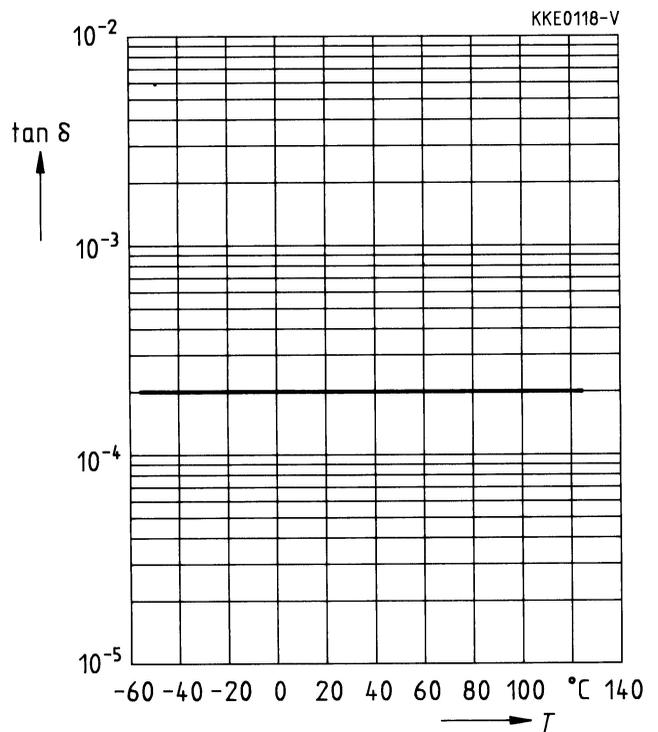
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_0$  in Abhängigkeit von der überlagerten Gleichspannung  $V$



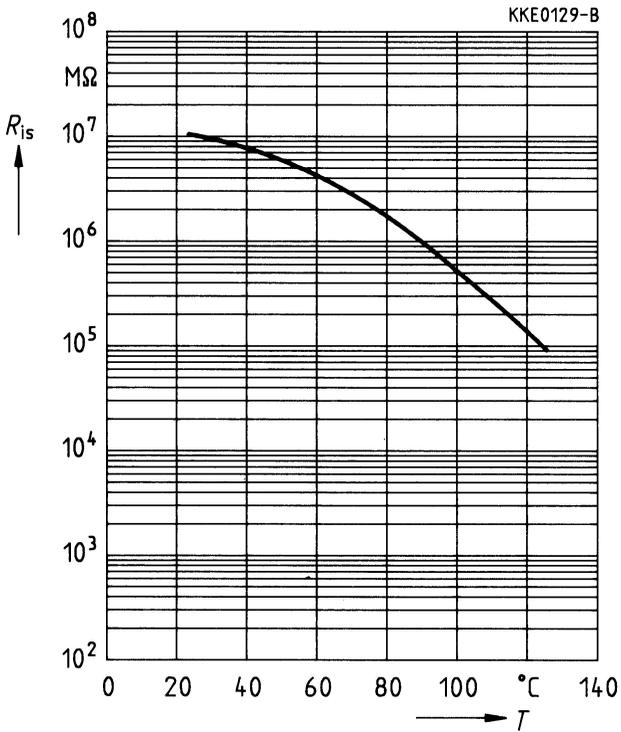
Scheinwiderstand  $|Z|$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



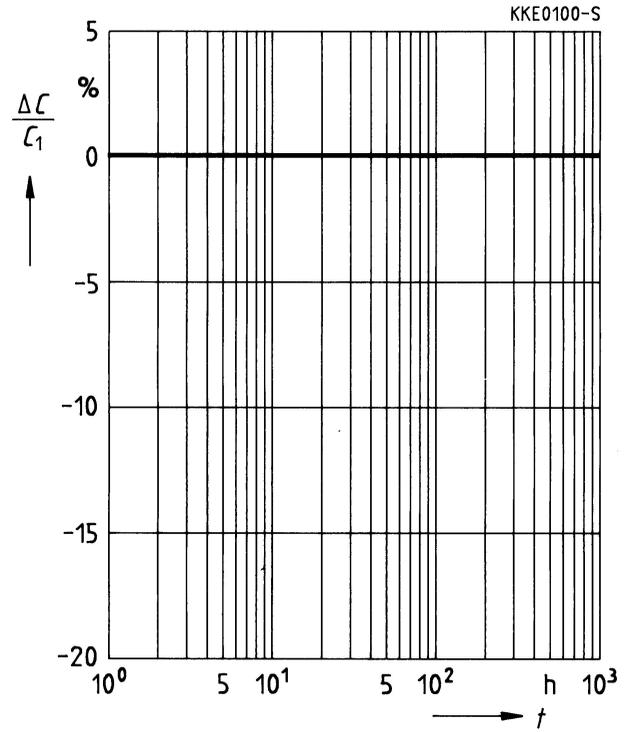
Verlustfaktor  $\tan \delta$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Isolationswiderstand  $R_{is}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_1$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$



## Eigenschaften

- Hohe Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung
- Hoher Isolationswiderstand
- Impulsfest

## Anwendungen

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

## Anschlüsse

- für Löttechnik:  
Silber-Nickel-Zinn
- für Leitlebetechnik:  
Silber-Nickel

## Verpackung

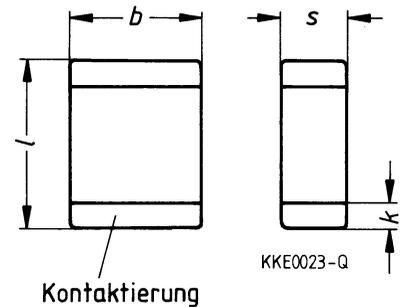
- Gurtung: Blister und Karton,  
Einzelheiten siehe Kapitel  
„Gurtung und Verpackung“, Seite 105.
- Bulk Case für Baugrößen 0603, 0805  
und 1206, Einzelheiten siehe Seite 107.

## Beschriftung

Auf Anfrage

## Grenzdaten

Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56



## Maße (mm)

Baugröße	$l$	$b$	$s$	$k^{1)}$
0603	$1,6 \pm 0,15$	$0,8 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$	0,3
0805	$2,0 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,15$	1,3 max.	0,5
1206	$3,2 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,15$	1,3 max.	0,5
1210	$3,2 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5
1812	$4,5 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5
2220	$5,7 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

Toleranz	Symbol
$\Delta C_N / C_N = \pm 10 \%$	K <sup>2)</sup>
$\Delta C_N / C_N = \pm 20 \%$	M

## Nennspannungswerte

$$V_N = 25 \text{ V}, 50 \text{ V}^{3)}$$

1) Toleranzen entsprechen CECC 32 101-801.  
2) Standardtoleranz  
3) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, 2C1, 25 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0603	0805	1206	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37731-	B37741-	B37672-	
4,7 nF	-K0472-K60 ○			
5,6 nF	-K0562-K60 ○			
6,8 nF	-K0682-K60 ○			
8,2 nF	-K0822-K60 ○			
10 nF	-K0103-K60 ○	-K0103-K60 □		
12 nF	-K0123-K60 ○	-K0123-K60 □		
15 nF	-K0153-K60 ○	-K0153-K60 □		
18 nF	-K0183-K60 ○	-K0183-K60 □		
22 nF	-K0223-K60 ○	-K0223-K60 ○	-K0223-K62 ○	
27 nF		-K0273-K60 ○	-K0273-K62 ○	
33 nF		-K0333-K60 ○	-K0333-K62 ○	
39 nF		-K0393-K60 ○	-K0393-K62 ○	
47 nF		-K0473-K60 ○	-K0473-K62 ○	
56 nF		-K0563-K60 ○	-K0563-K62 ○	
68 nF		-K0683-K60 ○	-K0683-K62 ○	
82 nF		-K0823-K62 ◆	-K0823-K62 ○	
100 nF		-K0104-K62 ◆	-K0104-K62 ○	
120 nF			-K0124-K62 ○	
150 nF			-K0154-K62 ○	
180 nF			-K0184-K62 ◆	
220 nF			-K0224-K62 ◆	

Chipdicke: □:  $0,6 \pm 0,1$  mm

○:  $0,8 \pm 0,1$  mm

◆:  $1,2 \pm 0,1$  mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 25$  V–  
– mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 10$  %  
– in der jeweiligen Standardverpackung  
Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle  $\varnothing 180$  mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, 2C1, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0603	0805	1206	
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37731-	B37741-	B37672-	
220 pF	-K5221-K60 ○			
270 pF	-K5271-K60 ○			
330 pF	-K5331-K60 ○			
390 pF	-K5391-K60 ○			
470 pF	-K5471-K60 ○	-K5471-K60 □		
560 pF	-K5561-K60 ○	-K5561-K60 □		
680 pF	-K5681-K60 ○	-K5681-K60 □		
820 pF	-K5821-K60 ○	-K5821-K60 □		
1,0 nF	-K5102-K60 ○	-K5102-K60 □	-K5102-K62 ○	
1,2 nF	-K5122-K60 ○	-K5122-K60 □	-K5122-K62 ○	
1,5 nF	-K5152-K60 ○	-K5152-K60 □	-K5152-K62 ○	
1,8 nF	-K5182-K60 ○	-K5182-K60 □	-K5182-K62 ○	
2,2 nF	-K5222-K60 ○	-K5222-K60 □	-K5222-K62 ○	
2,7 nF	-K5272-K60 ○	-K5272-K60 □	-K5272-K62 ○	
3,3 nF	-K5332-K60 ○	-K5332-K60 □	-K5332-K62 ○	
3,9 nF	-K5392-K60 ○	-K5392-K60 □	-K5392-K62 ○	
4,7 nF	-K5472-K60 ○	-K5472-K60 □	-K5472-K62 ○	
5,6 nF	-K5562-K60 ○	-K5562-K60 □	-K5562-K62 ○	
6,8 nF	-K5682-K60 ○	-K5682-K60 □	-K5682-K62 ○	
8,2 nF	-K5822-K60 ○	-K5822-K60 □	-K5822-K62 ○	
10 nF	-K5103-K60 ○	-K5103-K60 □	-K5103-K62 ○	
12 nF		-K5123-K60 □	-K5123-K62 ○	
15 nF		-K5153-K60 □	-K5153-K62 ○	
18 nF		-K5183-K60 □	-K5183-K62 ○	
22 nF		-K5223-K60 ○	-K5223-K62 ○	
27 nF		-K5273-K60 ○	-K5273-K62 ○	
33 nF		-K5333-K60 ○	-K5333-K62 ○	
39 nF		-K5393-K62 ◆	-K5393-K62 ○	
47 nF		-K5473-K62 ◆	-K5473-K62 ○	
56 nF			-K5563-K62 ○	
68 nF			-K5683-K62 ○	
82 nF			-K5823-K62 ○	
100 nF			-K5104-K62 ○	

Fortsetzung nächste Seite

Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm  
 ○: 0,8 ± 0,1 mm  
 ◆: 1,2 ± 0,1 mm

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, 2C1, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	1210	1812	2220	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37750-	B37753-	B37756-	
10 nF	-K5103-K62 ○			
12 nF	-K5123-K62 ○			
15 nF	-K5153-K62 ○			
18 nF	-K5183-K62 ○			
22 nF	-K5223-K62 ○			
27 nF	-K5273-K62 ○			
33 nF	-K5333-K62 ○			
39 nF	-K5393-K62 ○			
47 nF	-K5473-K62 ○			
56 nF	-K5563-K62 ○			
68 nF	-K5683-K62 ○			
82 nF	-K5823-K62 ○			
100 nF	-K5104-K62 ○	-K5104-K62 ◆		
120 nF	-K5124-K62 ○	-K5124-K62 ◆		
150 nF	-K5154-K62 ○	-K5154-K62 ◆		
180 nF	-K5184-K62 ◆	-K5184-K62 ◆		
220 nF	-K5224-K62 ◆	-K5224-K62 ◆		
270 nF		-K5274-K62 ◆		
330 nF		-K5334-K62 ◆		
390 nF		-K5394-K62 ◆		
470 nF		-K5474-K62 ◆	-K5474-K62 ◆	
560 nF			-K5564-K62 ◆	
680 nF			-K5684-K62 ◆	
820 nF			-K5824-K62 ◆	
1 $\mu$ F			-K5105-K62 ◆	

Chipdicke: □:  $0,6 \pm 0,1$  mm

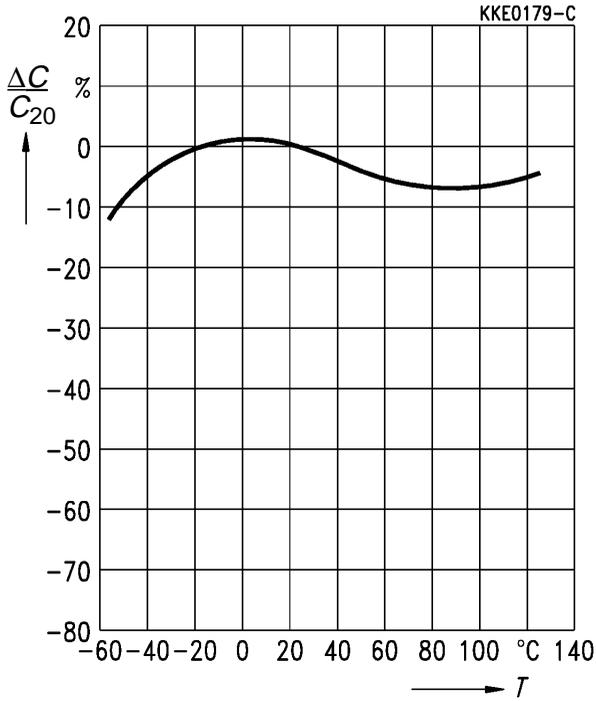
○:  $0,8 \pm 0,1$  mm

◆:  $1,2 \pm 0,1$  mm

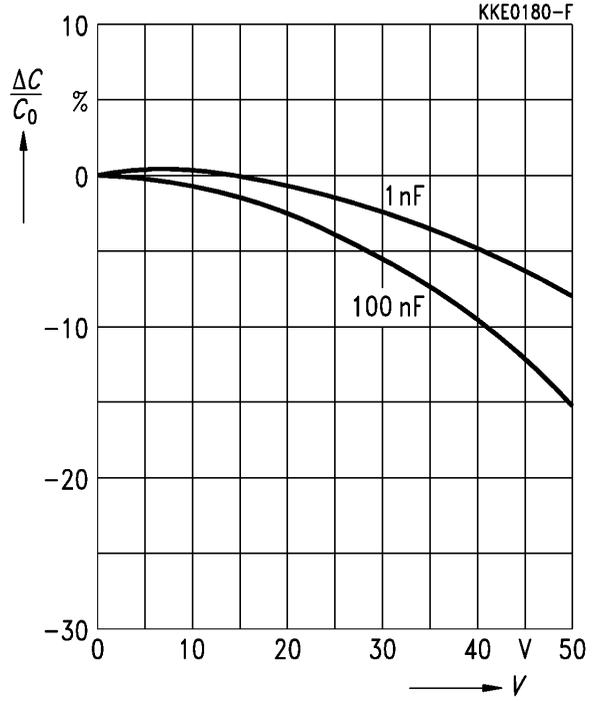
1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 50$  V–  
– mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 10$  %  
– in der jeweiligen Standardverpackung  
Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle  $\varnothing 180$  mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Kenndaten**

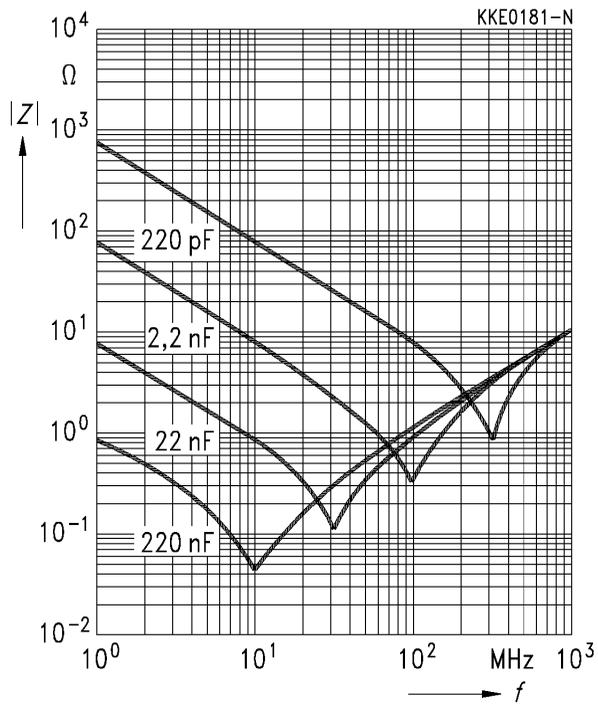
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_{20}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



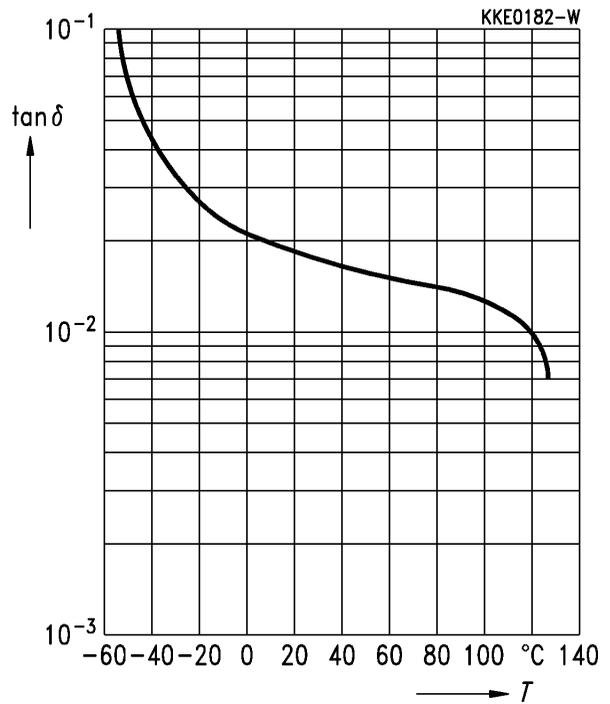
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_0$  in Abhängigkeit von der überlagerten Gleichspannung  $V$



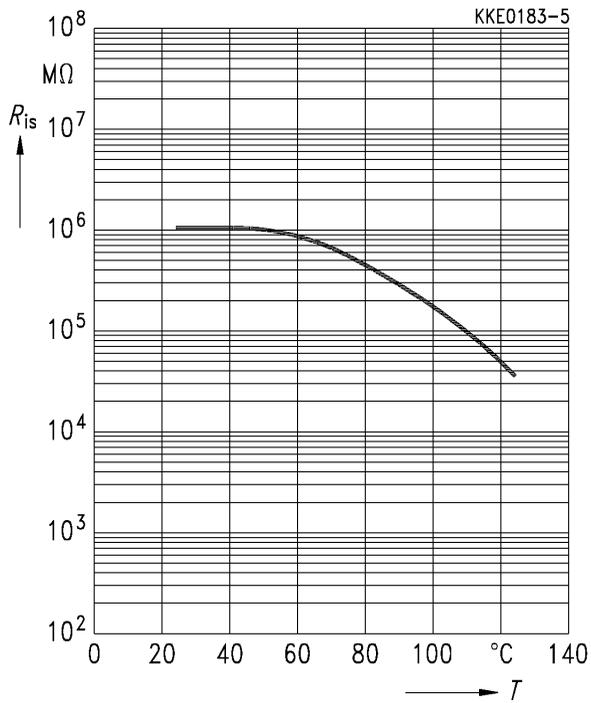
Scheinwiderstand  $|Z|$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



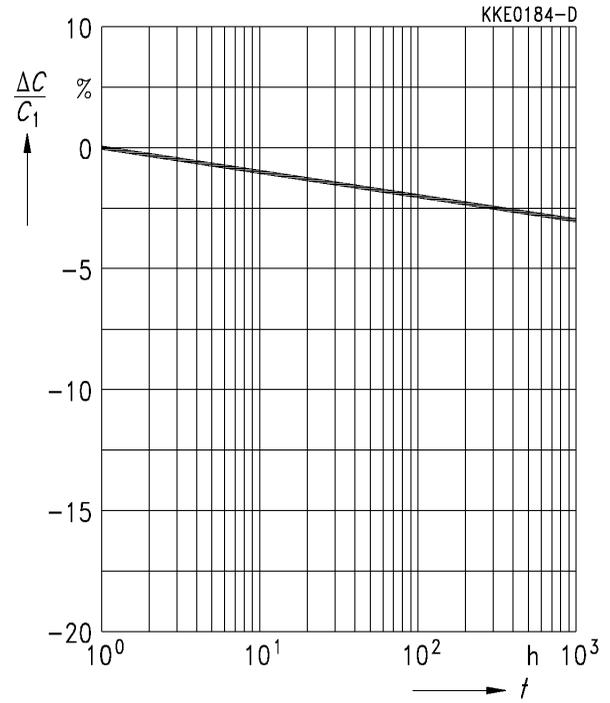
Verlustfaktor  $\tan \delta$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Isolationswiderstand  $R_{is}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_1$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$



## Eigenschaften

- Hohe Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung
- Hoher Isolationswiderstand
- Impulsfest

## Anwendungen

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

## Anschlüsse

- für Löttechnik:  
Silber-Nickel-Zinn
- für Leitlebetechnik:  
Silber-Nickel

## Verpackung

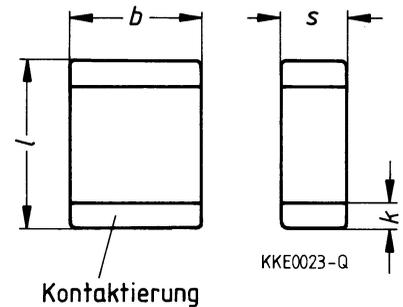
- Gurtung: Blister und Karton,  
Einzelheiten siehe Kapitel  
„Gurtung und Verpackung“, Seite 105.
- Bulk Case für Baugrößen 0603, 0805  
und 1206, Einzelheiten siehe Seite 107.

## Beschriftung

Auf Anfrage

## Grenzdaten

Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56



## Maße (mm)

Baugröße	$l$	$b$	$s$	$k^{1)}$
0402	$1,0 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,05$	0,2
0603	$1,6 \pm 0,15$	$0,8 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$	0,3
0805	$2,0 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,15$	1,3 max.	0,5
1206	$3,2 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,15$	1,3 max.	0,5
1210	$3,2 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5
1812	$4,5 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5
2220	$5,7 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	1,3 max.	0,5

Für eingeschränkte Bauhöhe siehe Slim-Line-Kondensatoren, Seite 55.

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

Toleranz	Symbol
$\Delta C_N / C_N = \pm 5 \%$	J
$\Delta C_N / C_N = \pm 10 \%$	K <sup>2)</sup>
$\Delta C_N / C_N = \pm 20 \%$	M

## Nennspannungswerte

$V_N = 25 \text{ V}, 50 \text{ V}^{3)}, 100 \text{ V}$

1) Toleranzen entsprechen CECC 32 101-801.

2) Standardtoleranz

3) Auch für 63 V-Applikationen geeignet. (Ausnahme: Bauform 0805:  $C_N > 47 \text{ nF}$ ).

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, X7R/2R1, 25 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0402	0603	0805	1206	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37921-	B37931-	B37941-	B37872-	
470 pF	-K0471-K60 ▲				
560 pF	-K0561-K60 ▲				
680 pF	-K0681-K60 ▲				
820 pF	-K0821-K60 ▲				
1,0 nF	-K0102-K60 ▲				
1,2 nF	-K0122-K60 ▲				
1,5 nF	-K0152-K60 ▲				
1,8 nF	-K0182-K60 ▲				
2,2 nF	-K0222-K60 ▲				
2,7 nF					
3,3 nF					
3,9 nF					
4,7 nF		-K0472-K60 ○			
5,6 nF		-K0562-K60 ○			
6,8 nF		-K0682-K60 ○			
8,2 nF		-K0822-K60 ○			
10 nF		-K0103-K60 ○	-K0103-K60 □		
12 nF		-K0123-K60 ○	-K0123-K60 □		
15 nF		-K0153-K60 ○	-K0153-K60 □		
18 nF		-K0183-K60 ○	-K0183-K60 □		
22 nF		-K0223-K60 ○	-K0223-K60 ○	-K0223-K62 ○	
27 nF			-K0273-K60 ○	-K0273-K62 ○	
33 nF			-K0333-K60 ○	-K0333-K62 ○	
39 nF			-K0393-K60 ○	-K0393-K62 ○	
47 nF			-K0473-K60 ○	-K0473-K62 ○	
56 nF			-K0563-K60 ○	-K0563-K62 ○	
68 nF			-K0683-K60 ○	-K0683-K62 ○	
82 nF			-K0823-K62 ◆	-K0823-K62 ○	
100 nF			-K0104-K62 ◆	-K0104-K62 ○	
120 nF				-K0124-K62 ○	
150 nF				-K0154-K62 ○	
180 nF				-K0184-K62 ◆	
220 nF				-K0224-K62 ◆	

Chipdicke: ▲: 0,5 ± 0,05 mm      □: 0,6 ± 0,1 mm  
 ○: 0,8 ± 0,1 mm                      ◆: 1,2 ± 0,1 mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 25 V$  –  
 – mit einer Kap.-Toleranz ± 10 %  
 – in der jeweiligen Standardverpackung  
 Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle Ø 180 mm angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, X7R/2R1, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0603	0805	1206	
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37931-	B37941-	B37872-	
220 pF	-K5221-K60 ○			
270 pF	-K5271-K60 ○			
330 pF	-K5331-K60 ○			
390 pF	-K5391-K60 ○			
470 pF	-K5471-K60 ○	-K5471-K60 □		
560 pF	-K5561-K60 ○	-K5561-K60 □		
680 pF	-K5681-K60 ○	-K5681-K60 □		
820 pF	-K5821-K60 ○	-K5821-K60 □		
1,0 nF	-K5102-K60 ○	-K5102-K60 □	-K5102-K62 ○	
1,2 nF	-K5122-K60 ○	-K5122-K60 □	-K5122-K62 ○	
1,5 nF	-K5152-K60 ○	-K5152-K60 □	-K5152-K62 ○	
1,8 nF	-K5182-K60 ○	-K5182-K60 □	-K5182-K62 ○	
2,2 nF	-K5222-K60 ○	-K5222-K60 □	-K5222-K62 ○	
2,7 nF	-K5272-K60 ○	-K5272-K60 □	-K5272-K62 ○	
3,3 nF	-K5332-K60 ○	-K5332-K60 □	-K5332-K62 ○	
3,9 nF	-K5392-K60 ○	-K5392-K60 □	-K5392-K62 ○	
4,7 nF	-K5472-K60 ○	-K5472-K60 □	-K5472-K62 ○	
5,6 nF	-K5562-K60 ○	-K5562-K60 □	-K5562-K62 ○	
6,8 nF	-K5682-K60 ○	-K5682-K60 □	-K5682-K62 ○	
8,2 nF	-K5822-K60 ○	-K5822-K60 □	-K5822-K62 ○	
10 nF	-K5103-K60 ○	-K5103-K60 □	-K5103-K62 ○	
12 nF		-K5123-K60 □	-K5123-K62 ○	
15 nF		-K5153-K60 □	-K5153-K62 ○	
18 nF		-K5183-K60 □	-K5183-K62 ○	
22 nF		-K5223-K60 ○	-K5223-K62 ○	
27 nF		-K5273-K60 ○	-K5273-K62 ○	
33 nF		-K5333-K60 ○	-K5333-K62 ○	
39 nF		-K5393-K62 ◆	-K5393-K62 ○	
47 nF		-K5473-K62 ◆	-K5473-K62 ○	
56 nF		-K5563-K62 ◆	-K5563-K62 ○	
68 nF		-K5683-K62 ◆	-K5683-K62 ○	
82 nF		-K5823-K62 ◆	-K5823-K62 ○	
100 nF		-K5104-K62 ◆	-K5104-K62 ○	

Fortsetzung nächste Seite

 Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm  
 ○: 0,8 ± 0,1 mm  
 ◆: 1,2 ± 0,1 mm

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, X7R/2R1, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	1210	1812	2220	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37950-	B37953-	B37956-	
10 nF	-K5103-K62 ○			
12 nF	-K5123-K62 ○			
15 nF	-K5153-K62 ○			
18 nF	-K5183-K62 ○			
22 nF	-K5223-K62 ○			
27 nF	-K5273-K62 ○			
33 nF	-K5333-K62 ○			
39 nF	-K5393-K62 ○			
47 nF	-K5473-K62 ○			
56 nF	-K5563-K62 ○			
68 nF	-K5683-K62 ○			
82 nF	-K5823-K62 ○			
100 nF	-K5104-K62 ○	-K5104-K62 ◆		
120 nF	-K5124-K62 ○	-K5124-K62 ◆		
150 nF	-K5154-K62 ○	-K5154-K62 ◆		
180 nF	-K5184-K62 ◆	-K5184-K62 ◆		
220 nF	-K5224-K62 ◆	-K5224-K62 ◆		
270 nF		-K5274-K62 ◆		
330 nF		-K5334-K62 ◆		
390 nF		-K5394-K62 ◆		
470 nF		-K5474-K62 ◆	-K5474-K62 ◆	
560 nF			-K5564-K62 ◆	
680 nF			-K5684-K62 ◆	
820 nF			-K5824-K62 ◆	
1,0 $\mu$ F			-K5105-K62 ◆	

Chipdicke: □:  $0,6 \pm 0,1$  mm

○:  $0,8 \pm 0,1$  mm

◆:  $1,2 \pm 0,1$  mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 50$  V–  
– mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 10$  %  
– in der jeweiligen Standardverpackung  
Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle  $\varnothing 180$  mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, X7R/2R1, 100 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0805	1206	1210	
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37941-	B37872-	B37950-	
470 pF	-K1471-K60 □			
560 pF	-K1561-K60 □			
680 pF	-K1681-K60 □			
820 pF	-K1821-K60 □			
1,0 nF	-K1102-K60 □	-K1102-K62 ○		
1,2 nF	-K1122-K60 □	-K1122-K62 ○		
1,5 nF	-K1152-K60 □	-K1152-K62 ○		
1,8 nF	-K1182-K60 □	-K1182-K62 ○		
2,2 nF	-K1222-K60 □	-K1222-K62 ○		
2,7 nF	-K1272-K60 □	-K1272-K62 ○		
3,3 nF	-K1332-K60 □	-K1332-K62 ○		
3,9 nF	-K1392-K60 □	-K1392-K62 ○		
4,7 nF	-K1472-K60 □	-K1472-K62 ○		
5,6 nF	-K1562-K60 □	-K1562-K62 ○		
6,8 nF	-K1682-K60 □	-K1682-K62 ○		
8,2 nF	-K1822-K60 □	-K1822-K62 ○		
10 nF	-K1103-K60 □	-K1103-K62 ○	-K1103-K62 ○	
12 nF	-K1123-K60 □	-K1123-K62 ○	-K1123-K62 ○	
15 nF	-K1153-K60 □	-K1153-K62 ○	-K1153-K62 ○	
18 nF		-K1183-K62 ○	-K1183-K62 ○	
22 nF		-K1223-K62 ○	-K1223-K62 ○	
27 nF		-K1273-K62 ○	-K1273-K62 ○	
33 nF		-K1333-K62 ○	-K1333-K62 ○	
39 nF		-K1393-K62 ○	-K1393-K62 ○	
47 nF		-K1473-K62 ○	-K1473-K62 ○	
56 nF		-K1563-K62 ◆	-K1563-K62 ○	
68 nF		-K1683-K62 ◆	-K1683-K62 ○	
82 nF			-K1823-K62 ○	
100 nF			-K1104-K62 ○	
120 nF			-K1124-K62 ◆	
150 nF			-K1154-K62 ◆	

Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm

○: 0,8 ± 0,1 mm

◆: 1,2 ± 0,1 mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren, V<sub>N</sub> = 100 V–  
– mit einer Kap.-Toleranz ± 10 %  
– in der jeweiligen Standardverpackung  
Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle Ø 180 mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

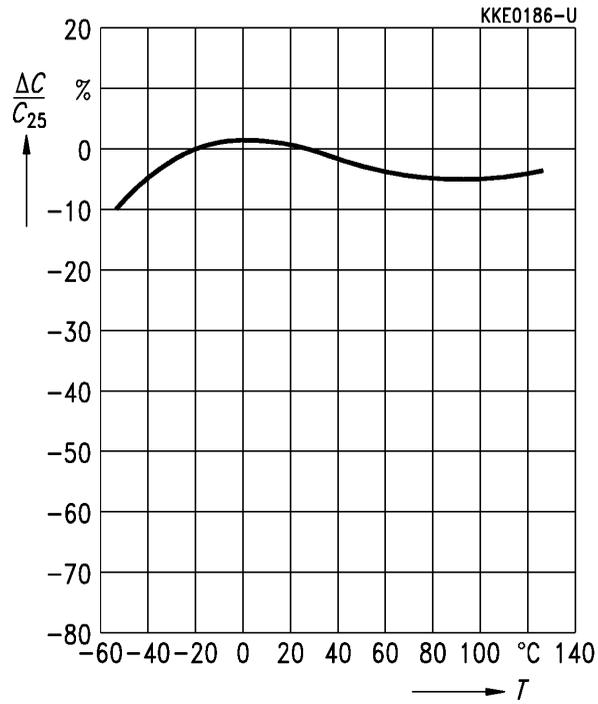
**Bestellnummern Chip-Kondensatoren, X7R/2R1, 25 V/50 V-, AgNiSn-Kontakte, im Bulk Case**

Baugröße	0603	0603	0805	1206	
V <sub>N</sub>	25 V	50 V	50 V	50 V	
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37931-	B37931-	B37941-	B37872-	
220 pF		-K5221-K01			
270 pF		-K5271-K01			
330 pF		-K5331-K01			
390 pF		-K5391-K01			
470 pF		-K5471-K01	-K5471-K01		
560 pF		-K5561-K01	-K5561-K01		
680 pF		-K5681-K01	-K5681-K01		
820 pF		-K5821-K01	-K5821-K01		
1,0 nF		-K5102-K01	-K5102-K01	-K5102-K01	
1,2 nF		-K5122-K01	-K5122-K01	-K5122-K01	
1,5 nF		-K5152-K01	-K5152-K01	-K5152-K01	
1,8 nF		-K5182-K01	-K5182-K01	-K5182-K01	
2,2 nF		-K5222-K01	-K5222-K01	-K5222-K01	
2,7 nF		-K5272-K01	-K5272-K01	-K5272-K01	
3,3 nF		-K5332-K01	-K5332-K01	-K5332-K01	
3,9 nF		-K5392-K01	-K5392-K01	-K5392-K01	
4,7 nF	-K0472-K01	-K5472-K01	-K5472-K01	-K5472-K01	
5,6 nF	-K0562-K01	-K5562-K01	-K5562-K01	-K5562-K01	
6,8 nF	-K0682-K01	-K5682-K01	-K5682-K01	-K5682-K01	
8,2 nF	-K0822-K01	-K5822-K01	-K5822-K01	-K5822-K01	
10 nF	-K0103-K01	-K5103-K01	-K5103-K01	-K5103-K01	
12 nF	-K0123-K01		-K5123-K01	-K5123-K01	
15 nF	-K0153-K01		-K5153-K01	-K5153-K01	
18 nF	-K0183-K01		-K5183-K01	-K5183-K01	
22 nF	-K0223-K01			-K5223-K01	
27 nF				-K5273-K01	
33 nF				-K5333-K01	
39 nF				-K5393-K01	
47 nF				-K5473-K01	

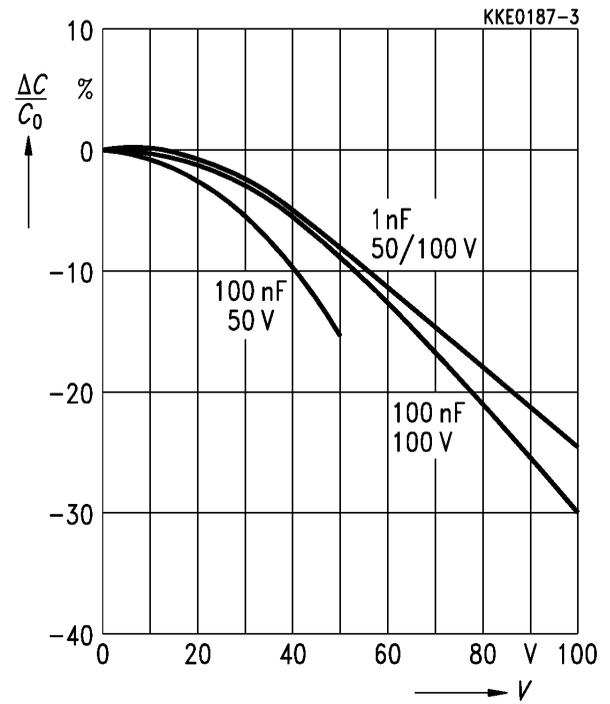
1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren, V<sub>N</sub> = 25 V– oder 50 V–, mit einer Kap.-Toleranz ± 10 % angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Kenndaten**

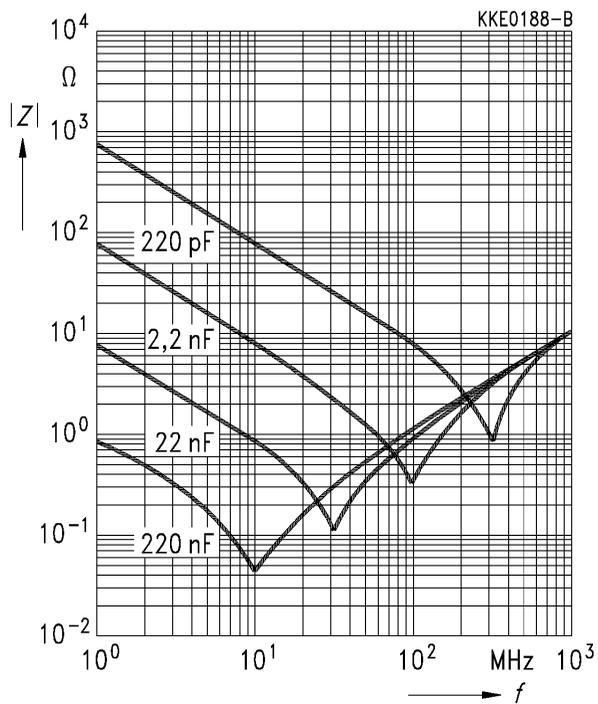
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_{25}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



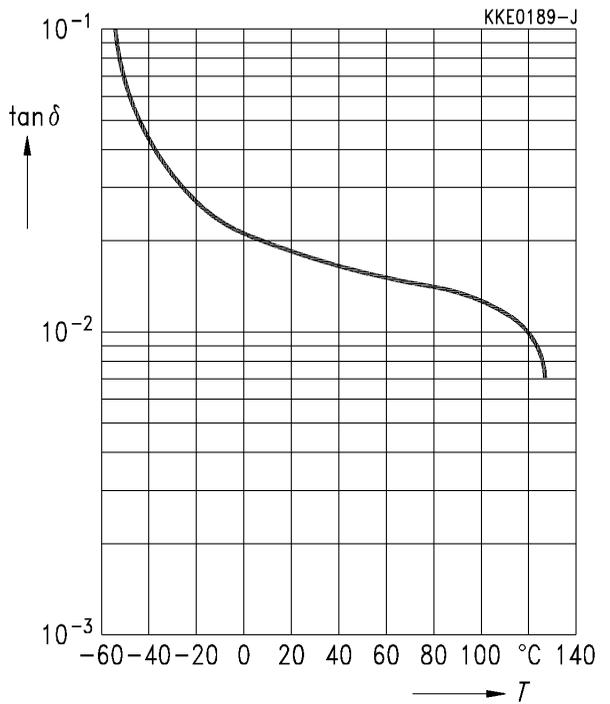
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_0$  in Abhängigkeit von der überlagerten Gleichspannung  $V$



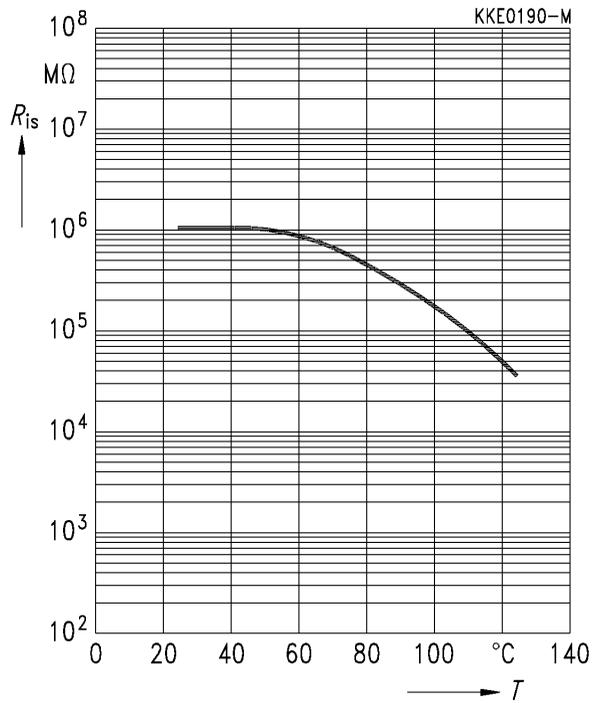
Scheinwiderstand  $|Z|$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



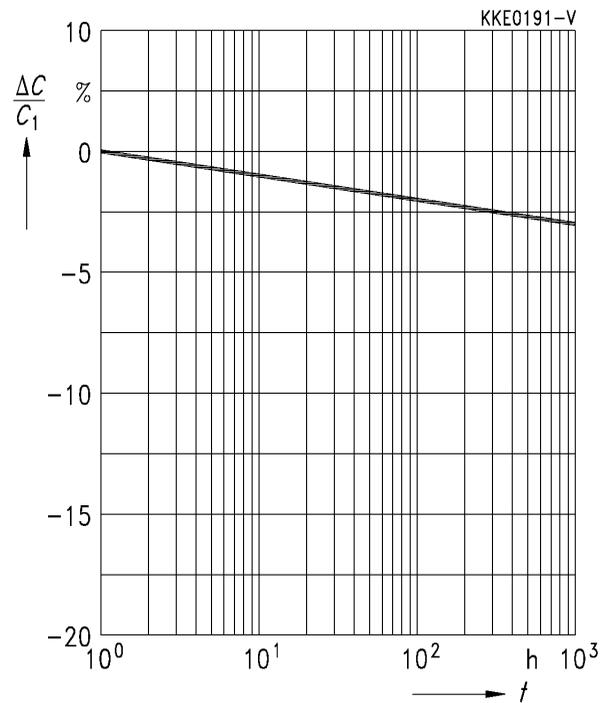
Verlustfaktor  $\tan \delta$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Isolationswiderstand  $R_{is}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_1$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$



## Eigenschaften

- Höchste Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung

## Anwendungen

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

## Anschlüsse

- für Löttechnik:  
Silber-Nickel-Zinn
- für Leitlebetechnik:  
Silber-Nickel

## Verpackung

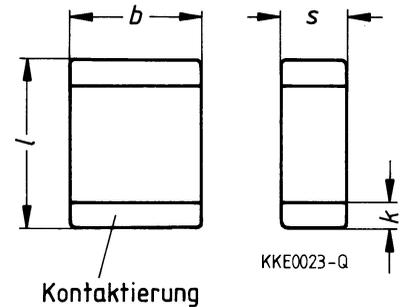
- Gurtung: Blister und Karton, Einzelheiten siehe Kapitel „Gurtung und Verpackung“, Seite 105.
- Bulk Case für Baugrößen 0603, 0805 und 1206, Einzelheiten siehe Seite 107.

## Beschriftung

Auf Anfrage

## Grenzdaten

Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 30/85/56



## Maße (mm)

Baugröße	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>k</i> <sup>1)</sup>
0402	1,0 ± 0,1	0,5 ± 0,05	0,5 ± 0,05	0,2
0603	1,6 ± 0,15	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,3
0805	2,0 ± 0,2	1,25 ± 0,15	1,3 max.	0,5
1206	3,2 ± 0,2	1,6 ± 0,15	1,3 max.	0,5
1210	3,2 ± 0,2	2,5 ± 0,2	1,3 max.	0,5
1812	4,5 ± 0,2	3,2 ± 0,2	1,3 max.	0,5
2220	5,7 ± 0,2	5,0 ± 0,2	1,3 max.	0,5

Für eingeschränkte Bauhöhe siehe Slim-Line-Kondensatoren, Seite 55.

## Lieferbare Kapazitätstoleranz

$\Delta C_N / C_N = \pm 20\%$ , Symbol: M

## Nennspannungswerte

$V_N = 25 \text{ V}, 50 \text{ V}$ <sup>2)</sup>

1) Toleranzen entsprechen CECC 32 101-801.

2) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, Z5U(Y5U)/2F4, 25 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0402	0603	0805	1206	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37922-	B37932-	B37942-	B37873-	
2,2 nF	-K0222-M60 ▲				
3,3 nF	-K0332-M60 ▲				
4,7 nF	-K0472-M60 ▲				
6,8 nF	-K0682-M60 ▲				
10 nF	-K0103-M60 ▲				
15 nF					
22 nF		-K0223-M60 ○			
33 nF		-K0333-M60 ○			
47 nF		-K0473-M60 ○	-K0473-M60 □		
68 nF		-K0683-M60 ○	-K0683-M60 □		
100 nF		-K0104-M60 ○	-K0104-M60 □		
150 nF			-K0154-M60 ○	-K0154-M62 ○	
220 nF			-K0224-M62 ◆	-K0224-M62 ○	
330 nF			-K0334-M62 ◆	-K0334-M62 ○	
470 nF				-K0474-M62 ◆	
680 nF				-K0684-M62 ◆	
1,0 $\mu$ F				-K0105-M62 ◆	

Chipdicke: ▲:  $0,5 \pm 0,05$  mm      □:  $0,6 \pm 0,1$  mm  
 ○:  $0,8 \pm 0,1$  mm      ◆:  $1,2 \pm 0,1$  mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 25$  V–  
 – mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 20$  %  
 – in der jeweiligen Standardverpackung  
 Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle  $\varnothing 180$  mm angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

**Bestellnummern Standard-Chip-Kondensatoren, Z5U(Y5U)/2F4, 50 V-, AgNiSn-Kontakte**

Baugröße	0603	0805	1206	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37932-	B37942-	B37873-	
10 nF	-K5103-M60 ○	-K5103-M60 □		
15 nF	-K5153-M60 ○	-K5153-M60 □		
22 nF	-K5223-M60 ○	-K5223-M60 □		
33 nF	-K5333-M60 ○	-K5333-M60 □		
47 nF	-K5473-M60 ○	-K5473-M60 □	-K5473-M62 ○	
68 nF		-K5683-M62 ○	-K5683-M62 ○	
100 nF		-K5104-M62 ○	-K5104-M62 ○	
150 nF		-K5154-M62 ◆	-K5154-M62 ○	
220 nF			-K5224-M62 ○	
330 nF			-K5334-M62 ◆	
470 nF			-K5474-M62 ◆	

Baugröße	1210	1812	2220	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37951-	B37954-	B37957-	
220 nF	-K5224-M62 ○			
330 nF	-K5334-M62 ○			
470 nF	-K5474-M62 ○	-K5474-M62 ◆		
680 nF	-K5684-M62 ◆	-K5684-M62 ◆		
1 μF	-K5105-M62 ◆	-K5105-M62 ◆	-K5105-M62 ◆	
1,5 μF		-K5155-M62 ◆	-K5155-M62 ◆	
2,2 μF			-K5225-M62 ◆	
3,3 μF			-K5335-M62 ◆	
4,7 μF			-K5475-M62 ◆	

Chipdicke: □: 0,6 ± 0,1 mm  
○: 0,8 ± 0,1 mm  
◆: 1,2 ± 0,1 mm

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 50$  V–  
– mit einer Kap.-Toleranz ± 20 %  
– in der jeweiligen Standardverpackung  
Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle Ø 180 mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

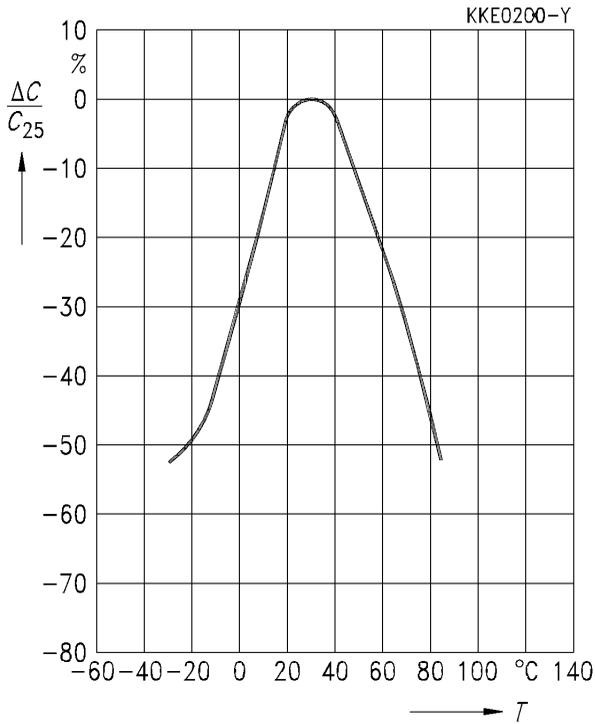
**Bestellnummern Chip-Kondensatoren, Z5U(Y5U)/2F4, 25 V/50 V-, AgNiSn-Kontakte,  
im Bulk Case**

Baugröße	0603	0603	0805	1206	
$V_N$	25 V	50 V	50 V	50 V	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37932-	B37932-	B37942-	B37873-	
10 nF		-K5103-M01	-K5103-M01		
15 nF		-K5153-M01	-K5153-M01		
22 nF	-K0223-M01	-K5223-M01	-K5223-M01		
33 nF	-K0333-M01	-K5333-M01	-K5333-M01		
47 nF	-K0473-M01	-K5473-M01	-K5473-M01	-K5473-M01	
68 nF	-K0683-M01		-K5683-M01	-K5683-M01	
100 nF	-K0104-M01			-K5104-M01	
150 nF				-K5154-M01	

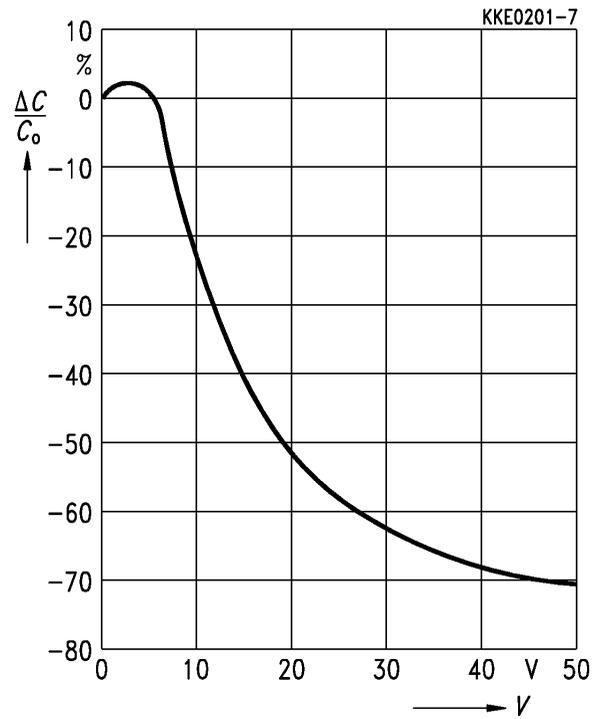
1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren,  $V_N = 25\text{ V}$  oder  $50\text{ V}$ -, mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 20\%$  angegeben. Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummern“, Seite 113.

**Kenndaten**

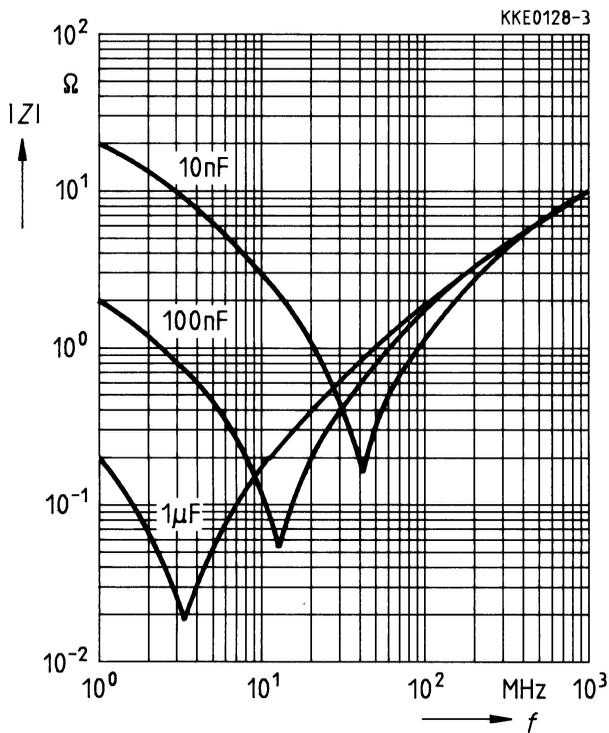
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_{25}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



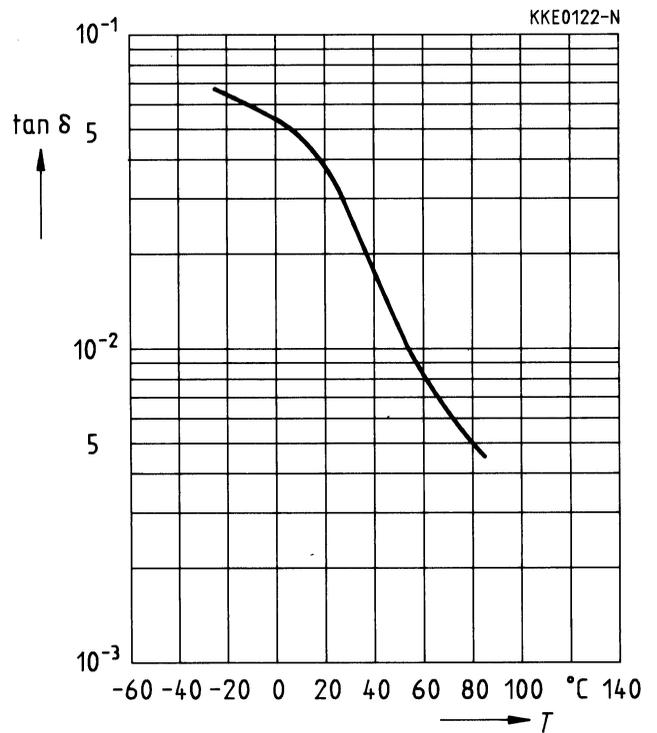
Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_0$  in Abhängigkeit von der überlagerten Gleichspannung  $V$



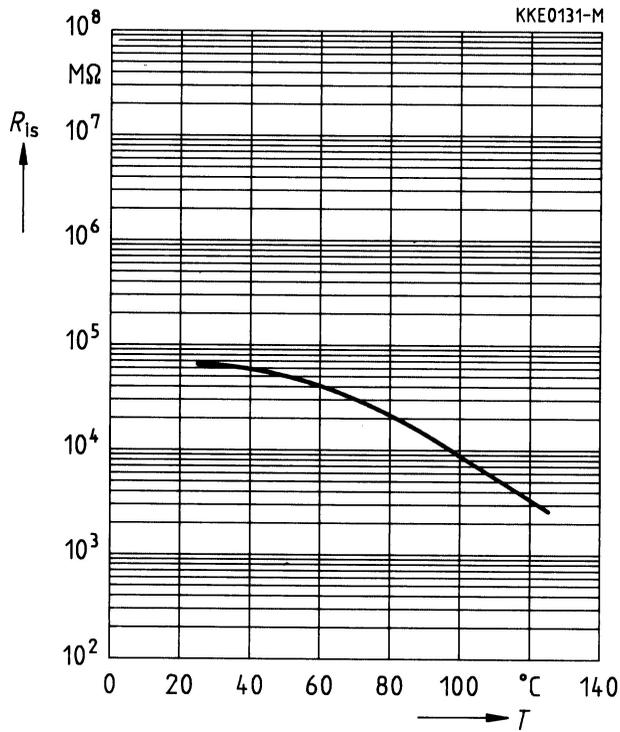
Scheinwiderstand  $|Z|$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$



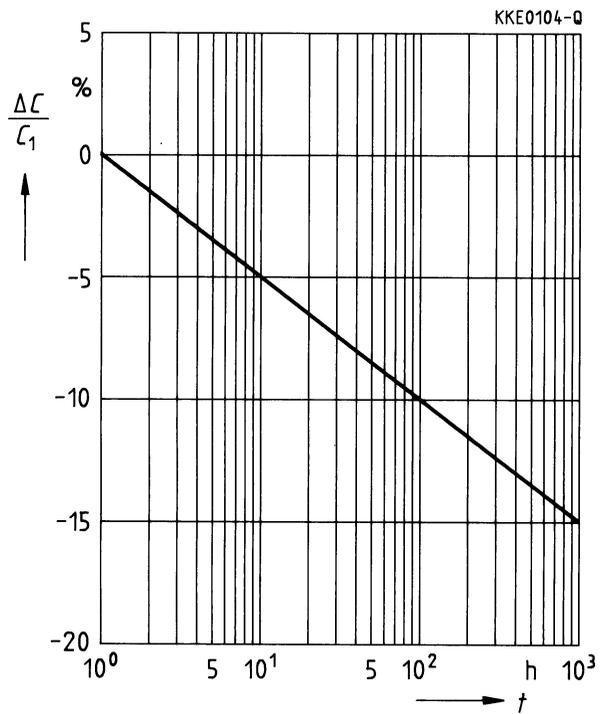
Verlustfaktor  $\tan \delta$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Isolationswiderstand  $R_{is}$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$



Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_1$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t$

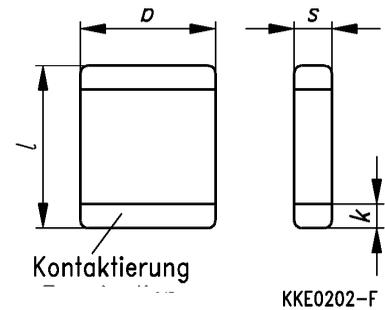
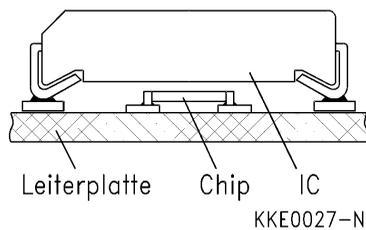


## Eigenschaften

- Dicke 0,6 mm
- Hohe Volumenkapazität
- Impulsfest
- Gut lötfähig bei Wellen- und Reflow-Lötung

## Anwendungen

- Montage unter integrierten Schaltungen



## Anschlüsse

- für Löttechnik:  
Silber-Nickel-Zinn
- für Leitklebetechnik:  
Silber-Nickel

## Verpackung

- Gurtung: Blister und Karton, Einzelheiten siehe Kapitel „Gurtung und Verpackung“, Seite 105.
- Bulk Case für Baugrößen 0603, 0805 und 1206, Einzelheiten siehe Seite 107.

## Beschriftung

Auf Anfrage

## Grenzdaten

Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56 (C0G, X7R)  
30/085/56 (Z5U (Y5U))

## Maße (mm)

Baugröße	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>k</i>
0805	2,0 ± 0,2	1,25 ± 0,15	0,6 ± 0,1	0,5
1206	3,2 ± 0,2	1,6 ± 0,15	0,6 ± 0,1	0,5
1210	3,2 ± 0,2	2,5 ± 0,2	0,6 ± 0,1	0,5

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

Toleranz	Symbol
$\Delta C_N / C_N = \pm 5\%$ (C0G)	J
$\Delta C_N / C_N = \pm 10\%$ (C0G, X7R)	K
$\Delta C_N / C_N = \pm 20\%$ (X7R, Z5U)	M

## Nennspannungswerte

$V_N = 25\text{ V}, 50\text{ V}^1)$

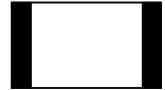
1) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



### Bestellnummern "Slim-Line"-Chip-Kondensatoren, 50 V-, AgNiSn-Kontakte

Keramik	C0G			X7R		
	Baugröße	0805	1206	1210	0805	1206
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>					
		B37940-	B37871-	B37949-	B37941-	B37872-
1,0 pF	-D5010-C60	-D5010-C62				
1,2 pF	-D5010-C260	-D5010-C262				
1,5 pF	-D5010-C560	-D5010-C562				
1,8 pF	-D5010-C860	-D5010-C862				
2,2 pF	-D5020-C260	-D5020-C262				
2,7 pF	-D5020-C760	-D5020-C762				
3,3 pF	-D5030-C360	-D5030-C362				
3,9 pF	-D5030-C960	-D5030-C962				
4,7 pF	-D5040-C760	-D5040-C762				
5,6 pF	-D5050-C660	-D5050-C662				
6,8 pF	-D5060-C860	-D5060-C862				
8,2 pF	-D5080-C260	-D5080-C262				
10 pF	-D5100-J60	-D5100-J62				
12 pF	-D5120-J60	-D5120-J62				
15 pF	-D5150-J60	-D5150-J62				
18 pF	-D5180-J60	-D5180-J62				
22 pF	-D5220-J60	-D5220-J62				
27 pF	-D5270-J60	-D5270-J62				
33 pF	-D5330-J60	-D5330-J62				
39 pF	-D5390-J60	-D5390-J62				
47 pF	-D5470-J60	-D5470-J62				
56 pF	-D5560-J60	-D5560-J62				
68 pF	-D5680-J60	-D5680-J62				
82 pF	-D5820-J60	-D5820-J62				
100 pF	-D5101-J60	-D5101-J62				
120 pF	-D5121-J60	-D5121-J62				
150 pF	-D5151-J60	-D5151-J62				
180 pF	-D5181-J60	-D5181-J62				
220 pF	-D5221-J60	-D5221-J62				
270 pF	-D5271-J60	-D5271-J62				
330 pF	-D5331-J60	-D5331-J62				
390 pF	-D5391-J60	-D5391-J62				
470 pF	-D5471-J60	-D5471-J62		-D5471-K60		
560 pF	-D5561-J60	-D5561-J62		-D5561-K60		
680 pF	-D5681-J60	-D5681-J62		-D5681-K60		
820 pF	-D5821-J60	-D5821-J62		-D5821-K60		
1,0 nF	-D5102-J60	-D5102-J62		-D5102-K60	-D5102-K60	
1,2 nF		-D5122-J62		-D5122-K60	-D5122-K62	

Fortsetzung nächste Seite



### Bestellnummern Slim-Line-Chip-Kondensatoren, 50 V-, AgNiSn-Kontakte

Keramik	C0G			X7R			
	Baugröße	0805	1206	1210	0805	1206	1210
C <sub>N</sub>	Bestellnummer <sup>1)</sup>						
		B37940-	B37871-	B37949-	B37941-	B37872-	B37950-
1,5 nF			-D5152-J62		-D5152-K60	-D5152-K62	
1,8 nF			-D5182-J62		-D5182-K60	-D5182-K62	
2,2 nF			-D5222-J62		-D5222-K60	-D5222-K62	
2,7 nF				-D5272-J62	-D5272-K60	-D5272-K62	
3,3 nF				-D5332-J62	-D5332-K60	-D5332-K62	
3,9 nF				-D5392-J62	-D5392-K60	-D5392-K62	
4,7 nF				-D5472-J62	-D5472-K60	-D5472-K62	
5,6 nF					-D5560-K60	-D5562-K62	
6,8 nF					-D5682-K60	-D5682-K62	
8,2 nF					-D5822-K60	-D5822-K62	
10 nF					-D5103-K60	-D5103-K62	-D5103-K62
12 nF					-D5123-K60	-D5123-K62	-D5123-K62
15 nF					-D5153-K60	-D5153-K62	-D5153-K62
18 nF					-D5183-K60	-D5183-K62	-D5183-K62
22 nF						-D5223-K62	-D5223-K62
27 nF						-D5273-K62	-D5273-K62
33 nF						-D5333-K62	-D5333-K62
39 nF						-D5393-K62	-D5393-K62
47 nF						-D5473-K62	-D5473-K62
56 nF							-D5563-K62
68 nF							-D5683-K62
82 nF							-D5823-K62
100 nF							-D5104-K62

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Chip-Kondensatoren, V<sub>N</sub> = 50 V–  
– mit einer Kap.-Toleranz ± 5 % (C0G) bzw. ± 10 % (X7R)  
– in der jeweiligen Standardverpackung  
Blistergurt (Endung der Bestellnummer: 62) bzw. Kartongurt (Endung der Bestellnummer: 60) auf Rolle Ø 180 mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.



### Bestellnummern Slim-Line-Chip-Kondensatoren, 25 V–, AgNiSn-Kontakte

Keramik	Z5U		
Baugröße	0805	1206	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>		
	B37942-	B37873-	
47 nF	-D0473-M62		
68 nF	-D0683-M62		
100 nF	-D0104-M62		
150 nF		-D0154-M62	
220 nF		-D0224-M62	
330 nF		-D0334-M62	

### Bestellnummern Slim-Line-Chip-Kondensatoren, 50 V–, AgNiSn-Kontakte

Keramik	Z5U			
Baugröße	0805	1206	1210	
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37942-	B37873-	B37951-	
10 nF	-D5103-M62			
15 nF	-D5153-M62			
22 nF	-D5223-M62			
33 nF	-D5333-M62			
47 nF	-D5473-M62	-D5473-M62		
68 nF	-D5683-M62	-D5683-M62		
100 nF		-D5104-M62		
150 nF		-D5154-M62		
220 nF			-D5224-M62	
330 nF			-D5334-M62	

### Kenndaten

Siehe Standard-Chips: Die Kenndaten sind für jeweils gleiche Temperaturcharakteristika identisch.

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für Slim-Line-Kondensatoren  
– mit einer Kap.-Toleranz  $\pm 20\%$   
– im Blistergurt auf Rolle  $\varnothing 180$  mm angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 113.

# Bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard COG

## Eigenschaften

- Temperaturstabil
- Hoher Isolationswiderstand
- Kleiner Verlustfaktor
- Induktivitätsarm

## Anwendungen

- Schwingkreise
- Filterschaltungen
- Zeitglieder
- Kopplung und Siebung, besonders in HF-Kreisen

## Anschlüsse

- Parallele Anschlußdrähte  
Eisen-Nickel, verzinkt
- gesickte Drahtkonfiguration
- Sonderdrahtlänge auf Anfrage

## Beschriftung

- Nennkapazität, Toleranz, Herstellerzeichen, Keramikwerkstoff, Spannung

## Verpackung

Wahlweise

- gegurtet (Rollen- oder Ammo-Verpackung)
- Schüttgut

## Grenzdaten

- Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

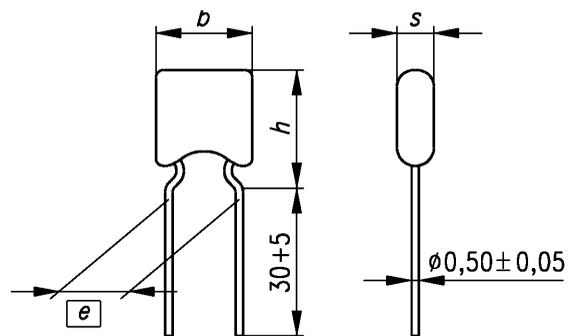
Nennkapazität $C_N$	Toleranz	Symbol
$C_N < 10 \text{ pF}$ :	$\Delta C_N = \pm 0,5 \text{ pF}$	<b>D</b> <sup>1)</sup>
	$\Delta C_N = \pm 1,0 \text{ pF}$	<b>F</b>
$C_N \geq 10 \text{ pF}$ :	$\Delta C_N / C_N = \pm 5 \%$	<b>J</b> <sup>1)</sup>
	$\Delta C_N / C_N = \pm 10 \%$	<b>K</b>

## Nennspannungswerte

$V_N = 50 \text{ V}^{2)}$ , 100 V

1) Standardtoleranz

2) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



KKE0203-N

## Maße (mm)

Rastermaß  $e = 2,5 \pm_{-0,1}^{0,6}$  mm

	5,5	6,5
$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	5,0	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37979-N	B37986-N

Rastermaß  $e = 5,0 \pm_{-0,1}^{0,6}$  mm

	5,5	6,5
$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	5,0	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37979-G	B37986-G



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte, 50 V-

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37979-	B37986-	B37979-	B37986-
100 pF	-N5101-J51		-G5101-J51	
120 pF	-N5121-J51		-G5121-J51	
150 pF	-N5151-J51		-G5151-J51	
180 pF	-N5181-J51		-G5181-J51	
220 pF	-N5221-J51		-G5221-J51	
270 pF	-N5271-J51		-G5271-J51	
330 pF	-N5331-J51		-G5331-J51	
390 pF	-N5391-J51		-G5391-J51	
470 pF	-N5471-J51		-G5471-J51	
560 pF	-N5561-J51		-G5561-J51	
680 pF	-N5681-J51		-G5681-J51	
820 pF	-N5821-J51		-G5821-J51	
1,0 nF	-N5102-J51		-G5102-J51	
1,2 nF	-N5122-J51		-G5122-J51	
1,5 nF	-N5152-J51		-G5152-J51	
1,8 nF	-N5182-J51		-G5182-J51	
2,2 nF	-N5222-J51		-G5222-J51	
2,7 nF		-N5272-J51		-G5272-J51
3,3 nF		-N5332-J51		-G5332-J51
3,9 nF		-N5392-J51		-G5392-J51
4,7 nF		-N5472-J51		-G5472-J51
5,6 nF		-N5562-J51		-G5562-J51
6,8 nF		-N5682-J51		-G5682-J51
8,2 nF		-N5822-J51		-G5822-J51
10 nF		-N5103-J51		-G5103-J51

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte (EIA-Standard),  $V_N = 50$  V–  
 – gegurtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 5$  % angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 114.



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte, 100 V-

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37979-	B37986-	B37979-	B37986-
10 pF	-N1100-J51		-G1100-J51	
12 pF	-N1120-J51		-G1120-J51	
15 pF	-N1150-J51		-G1150-J51	
18 pF	-N1180-J51		-G1180-J51	
22 pF	-N1220-J51		-G1220-J51	
27 pF	-N1270-J51		-G1270-J51	
33 pF	-N1330-J51		-G1330-J51	
39 pF	-N1390-J51		-G1390-J51	
47 pF	-N1470-J51		-G1470-J51	
56 pF	-N1560-J51		-G1560-J51	
68 pF	-N1680-J51		-G1680-J51	
82 pF	-N1820-J51		-G1820-J51	
100 pF	-N1101-J51		-G1101-J51	
120 pF	-N1121-J51		-G1121-J51	
150 pF	-N1151-J51		-G1151-J51	
180 pF	-N1181-J51		-G1181-J51	
220 pF	-N1221-J51		-G1221-J51	
270 pF	-N1271-J51		-G1271-J51	
330 pF	-N1331-J51		-G1331-J51	
390 pF	-N1391-J51		-G1391-J51	
470 pF	-N1471-J51		-G1471-J51	
560 pF	-N1561-J51		-G1561-J51	
680 pF	-N1681-J51		-G1681-J51	
820 pF	-N1821-J51		-G1821-J51	
1,0 nF	-N1102-J51		-G1102-J51	
1,2 nF		-N1122-J51		-G1122-J51
1,5 nF		-N1152-J51		-G1152-J51
1,8 nF		-N1182-J51		-G1182-J51
2,2 nF		-N1222-J51		-G1222-J51

**Kenndaten:** Vgl. Standard-Chip-Kondensatoren.

- 1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte (EIA-Standard),  $V_N = 100$  V–  
 – gegurtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 5\%$  (für  $C_N < 10$  pF:  $\Delta C_N = \pm 0,5$  pF) angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 114.

# Bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard X7R

## Eigenschaften

- Hohe Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung
- Hoher Isolationswiderstand
- Impulsfest

## Anwendungen

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

## Anschlüsse

- Parallele Anschlußdrähte  
Eisen-Nickel, verzinkt
- gesickte Drahtkonfiguration
- Sonderdrahtlänge auf Anfrage

## Beschriftung

- Nennkapazität, Toleranz, Herstellerzeichen, Keramikwerkstoff, Spannung

## Verpackung

Wahlweise

- gegurtet (Rollen- oder Ammo-Verpackung)
- Schüttgut

## Grenzdaten

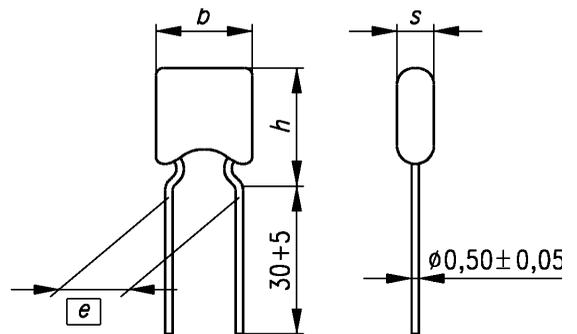
- Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

Toleranz	Symbol
$\Delta C_N / C_N = \pm 10 \%$	<b>K</b>
$\Delta C_N / C_N = \pm 20 \%$	<b>M</b>

## Nennspannungswerte

$$V_N = 50 \text{ V}^{2)}, 100 \text{ V}$$



KKE0203-N

## Maße (mm)

Rastermaß  $e = 2,5 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

	5,5	6,5
$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	5,0	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37981-M	B37987-M

Rastermaß  $e = 5,0 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

	5,5	6,5	9,0
$h_{\max}$	5,5	6,5	9,0
$b_{\max}$	5,0	5,0	7,5
$s_{\max}$	2,5	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37981-F	B37987-F	B37984-M

1) Standardtoleranz

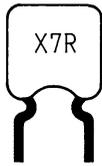
2) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte, 50 V-

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm		
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	9,0 × 7,5 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37981-	B37987-	B37981-	B37987-	B37984-
3,3 nF	-M5332-K51		-F5332-K51		
3,9 nF	-M5392-K51		-F5392-K51		
4,7 nF	-M5472-K51		-F5472-K51		
5,6 nF	-M5562-K51		-F5562-K51		
6,8 nF	-M5682-K51		-F5682-K51		
8,2 nF	-M5822-K51		-F5822-K51		
10 nF	-M5103-K51		-F5103-K51		
12 nF	-M5123-K51		-F5123-K51		
15 nF	-M5153-K51		-F5153-K51		
18 nF	-M5183-K51		-F5183-K51		
22 nF	-M5223-K51		-F5223-K51		
27 nF	-M5273-K51		-F5273-K51		
33 nF	-M5333-K51		-F5333-K51		
39 nF	-M5393-K51		-F5393-K51		
47 nF	-M5473-K51		-F5473-K51		
56 nF		-M5563-K51		-F5563-K51	
68 nF		-M5683-K51		-F5683-K51	
82 nF		-M5823-K51		-F5823-K51	
100 nF		-M5104-K51		-F5104-K51	
120 nF		-M5124-K51		-F5124-K51	
150 nF		-M5154-K51		-F5154-K51	
180 nF		-M5184-K51		-F5184-K51	
220 nF		-M5224-K51		-F5224-K51	
270 nF					-M5274-K51
330 nF					-M5334-K51
390 nF					-M5394-K51
470 nF					-M5474-K51
560 nF					-M5564-K51
680 nF					-M5684-K51
820 nF					-M5824-K51
1,0 µF					-M5105-K51

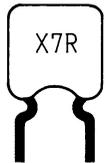
1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte (EIA-Standard),  $V_N = 50$  V-  
 - gegurtet, Rollenverpackung,  
 - Kap.-Toleranz  $\pm 10$  % angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe "Liefermöglichkeiten und Bestellnummer", Seite 114.



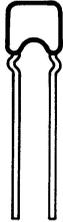
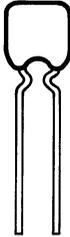
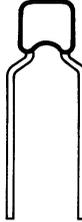
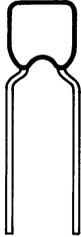
**Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte, 100 V-**

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37981-	B37987-	B37981-	B37987-
470 pF	-M1471-K51		-F1471-K51	
560 pF	-M1561-K51		-F1561-K51	
680 pF	-M1681-K51		-F1681-K51	
820 pF	-M1821-K51		-F1821-K51	
1,0 nF	-M1102-K51		-F1102-K51	
1,2 nF	-M1122-K51		-F1122-K51	
1,5 nF	-M1152-K51		-F1152-K51	
1,8 nF	-M1182-K51		-F1182-K51	
2,2 nF	-M1222-K51		-F1222-K51	
2,7 nF	-M1272-K51		-F1272-K51	
3,3 nF	-M1332-K51		-F1332-K51	
3,9 nF	-M1392-K51		-F1392-K51	
4,7 nF	-M1472-K51		-F1472-K51	
5,6 nF	-M1562-K51		-F1562-K51	
6,8 nF	-M1682-K51		-F1682-K51	
8,2 nF	-M1822-K51		-F1822-K51	
10 nF	-M1103-K51		-F1103-K51	
12 nF	-M1123-K51		-F1123-K51	
15 nF	-M1153-K51		-F1153-K51	
18 nF		-M1183-K51		-F1183-K51
22 nF		-M1223-K51		-F1223-K51
27 nF		-M1273-K51		-F1273-K51
33 nF		-M1333-K51		-F1333-K51
39 nF		-M1393-K51		-F1393-K51
47 nF		-M1473-K51		-F1473-K51
56 nF		-M1563-K51		-F1563-K51
68 nF		-M1683-K51		-F1683-K51
82 nF		-M1823-K51		-F1823-K51

Fortsetzung nächste Seite



**Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte, 100 V-**

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
				
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37981-	B37987-	B37981-	B37987-
100 nF		-M1104-K51		-F1104-K51
120 nF		-M1124-K51		-F1124-K51
150 nF		-M1154-K51		-F1154-K51

**Kenndaten**

Vgl. Standard-Chip-Kondensatoren.

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte (EIA-Standard),  $V_N = 100 V-$   
 – gegurtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 10 \%$  angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 114.

# Bedrahtete Kondensatoren, EIA-Standard Z5U

## Eigenschaften

- Höchste Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung

## Anwendungen

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

## Anschlüsse

- Parallele Anschlußdrähte  
Eisen-Nickel, verzinkt
- gesickte Drahtkonfiguration
- Sonderdrahtlänge auf Anfrage

## Beschriftung

- Nennkapazität, Toleranz, Herstellerzeichen, Keramikwerkstoff, Spannung

## Verpackung

Wahlweise

- gegurtet (Rollen- oder Ammo-Verpackung)
- Schüttgut

## Grenzdaten

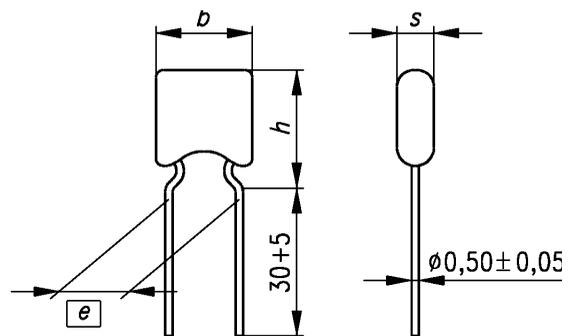
- Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 25/085/56

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

$\Delta C_N / C_N = \pm 20 \%$ , Symbol: M

## Nennspannungswerte

$V_N = 50 \text{ V}^{1)}$



KKE0203-N

## Maße (mm)

Rastermaß  $\boxed{e} = 2,5 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	5,0	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37982-M	B37988-M

Rastermaß  $\boxed{e} = 5,0 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

$h_{\max}$	5,5	6,5	9,0
$b_{\max}$	5,0	5,0	7,5
$s_{\max}$	2,5	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37982-G	B37988-G	B37985-N

1) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte, 50 V–

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm		
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 5,0 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	9,0 × 7,5 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37982-	B37988-	B37982-	B37988-	B37985-
10 nF	-N5103-M51		-G5103-M51		
15 nF	-N5153-M51		-G5153-M51		
22 nF	-N5223-M51		-G5223-M51		
33 nF	-N5333-M51		-G5333-M51		
47 nF	-N5473-M51		-G5473-M51		
68 nF	-N5683-M51		-G5683-M51		
100 nF	-N5104-M51		-G5104-M51		
150 nF	-N5154-M51		-G5154-M51		
220 nF		-N5224-M51		-G5224-M51	
330 nF		-N5334-M51		-G5334-M51	
470 nF		-N5474-M51		-G5474-M51	
680 nF		-N5684-M51		-G5684-M51	
1,0 µF		-N5105-M51		-G5105-M51	
1,5 µF					-N5155-M51
2,2 µF					-N5225-M51
3,3 µF					-N5335-M51
4,7 µF					-N5475-M51

### Kenndaten

Vgl. Standard-Chip-Kondensatoren.

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gesickte Drähte (EIA-Standard)  
 – gegurtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 20\%$  angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 114.



## Eigenschaften

- Temperaturstabil
- Hoher Isolationswiderstand
- Kleiner Verlustfaktor
- Induktivitätsarm

## Anwendungen

- Schwingkreise
- Filterschaltungen
- Zeitglieder
- Kopplung und Siebung, besonders in HF-Kreisen

## Anschlüsse

- Parallele Anschlußdrähte  
Eisen-Nickel, verzinkt
- gerade Drahtkonfiguration
- Sonderdrahtlänge auf Anfrage

## Beschriftung

- Nennkapazität, Toleranz, Herstellerzeichen, Keramikwerkstoff, Spannung

## Verpackung

Wahlweise

- gegurtet (Rollen- oder Ammo-Verpackung)
- Schüttgut

## Grenzdaten

- Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

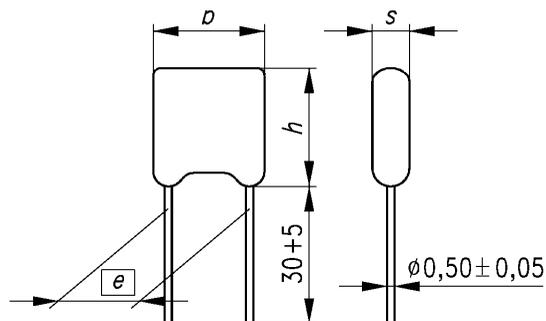
Nennkapazität $C_N$	Toleranz	Symbol
$C_N < 10 \text{ pF}$ :	$\Delta C_N = \pm 0,5 \text{ pF}$	<b>D</b> <sup>1)</sup>
	$\Delta C_N = \pm 1,0 \text{ pF}$	<b>F</b>
$C_N \geq 10 \text{ pF}$ :	$\Delta C_N / C_N = \pm 5 \%$	<b>J</b> <sup>1)</sup>
	$\Delta C_N / C_N = \pm 10 \%$	<b>K</b>

## Nennspannungswerte

$V_N = 50 \text{ V}^{2)}, 100 \text{ V}$

1) Standardtoleranz

2) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



KKE0204-W

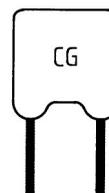
## Maße (mm)

Rastermaß  $e = 2,5 \begin{smallmatrix} +0,6 \\ -0,1 \end{smallmatrix} \text{ mm}$

$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	3,8	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37979-K	B37986-K

Rastermaß  $e = 5,0 \begin{smallmatrix} +0,6 \\ -0,1 \end{smallmatrix} \text{ mm}$

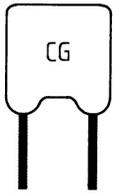
$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	3,8	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37979-D	B37986-D



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte, 50 V–

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37979-	B37986-	B37979-	B37986-
100 pF	-K5101-J51		-D5101-J51	
120 pF	-K5121-J51		-D5121-J51	
150 pF	-K5151-J51		-D5151-J51	
180 pF	-K5181-J51		-D5181-J51	
220 pF	-K5221-J51		-D5221-J51	
270 pF	-K5271-J51		-D5271-J51	
330 pF	-K5331-J51		-D5331-J51	
390 pF	-K5391-J51		-D5391-J51	
470 pF	-K5471-J51		-D5471-J51	
560 pF	-K5561-J51		-D5561-J51	
680 pF	-K5681-J51		-D5681-J51	
820 pF	-K5821-J51		-D5821-J51	
1,0 nF	-K5102-J51		-D5102-J51	
1,2 nF	-K5122-J51		-D5122-J51	
1,5 nF	-K5152-J51		-D5152-J51	
1,8 nF	-K5182-J51		-D5182-J51	
2,2 nF	-K5222-J51		-D5222-J51	
2,7 nF		-K5272-J51		-D5272-J51
3,3 nF		-K5332-J51		-D5332-J51
3,9 nF		-K5392-J51		-D5392-J51
4,7 nF		-K5472-J51		-D5472-J51
5,6 nF		-K5562-J51		-D5562-J51
6,8 nF		-K5682-J51		-D5682-J51
8,2 nF		-K5822-J51		-D5822-J51
10 nF		-K5103-J51		-D5103-J51

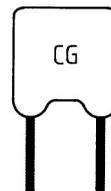
1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte (CECC-Standard),  $V_N = 50 V-$  – gegurtet, Rollenverpackung, – Kap.-Toleranz  $\pm 5\%$  angegeben.  
Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 115.



**Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte, 100 V-**

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37979-	B37986-	B37979-	B37986-
10 pF	-K1100-J51		-D1100-J51	
12 pF	-K1120-J51		-D1120-J51	
15 pF	-K1150-J51		-D1150-J51	
18 pF	-K1180-J51		-D1180-J51	
22 pF	-K1220-J51		-D1220-J51	
27 pF	-K1270-J51		-D1270-J51	
33 pF	-K1330-J51		-D1330-J51	
39 pF	-K1390-J51		-D1390-J51	
47 pF	-K1470-J51		-D1470-J51	
56 pF	-K1560-J51		-D1560-J51	
68 pF	-K1680-J51		-D1680-J51	
82 pF	-K1820-J51		-D1820-J51	
100 pF	-K1101-J51		-D1101-J51	
120 pF	-K1121-J51		-D1121-J51	
150 pF	-K1151-J51		-D1151-J51	
180 pF	-K1181-J51		-D1181-J51	
220 pF	-K1221-J51		-D1221-J51	
270 pF	-K1271-J51		-D1271-J51	
330 pF	-K1331-J51		-D1331-J51	
390 pF	-K1391-J51		-D1391-J51	
470 pF	-K1471-J51		-D1471-J51	
560 pF	-K1561-J51		-D1561-J51	
680 pF	-K1681-J51		-D1681-J51	
820 pF	-K1821-J51		-D1821-J51	
1,0 nF	-K1102-J51		-D1102-J51	

Fortsetzung nächste Seite



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte, 100 V-

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm	
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>			
	B37979-	B37986-	B37979-	B37986-
1,2 nF		-K1122-J51		-D1122-J51
1,5 nF		-K1152-J51		-D1152-J51
1,8 nF		-K1182-J51		-D1182-J51
2,2 nF		-K1222-J51		-D1222-J51

#### Kenndaten

Vgl. Standard-Chip-Kondensatoren.

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte (CECC-Standard),  $V_N = 100$  V–  
 – gegurtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 5$  % angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 115.



## Eigenschaften

- Hohe Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung
- Hoher Isolationswiderstand
- Impulsfest

## Anwendungen

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

## Anschlüsse

- Parallele Anschlußdrähte  
Eisen-Nickel, verzinkt
- gerade Drahtkonfiguration
- Sonderdrahtlänge auf Anfrage

## Beschriftung

- Nennkapazität, Toleranz, Herstellerzeichen, Keramikwerkstoff, Spannung

## Verpackung

Wahlweise

- gegurtet (Rollen- oder Ammo-Verpackung)
- Schüttgut

## Grenzdaten

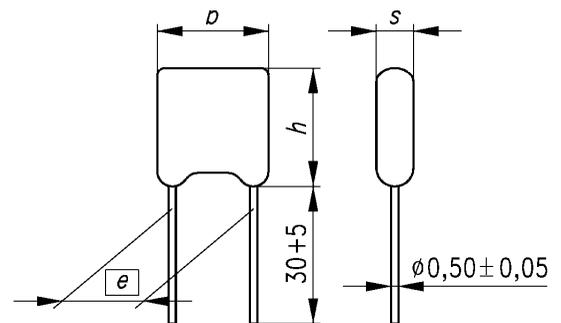
- Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 55/125/56

## Lieferbare Kapazitätstoleranzen

Toleranz	Symbol
$\Delta C_N / C_N = \pm 10 \%$	K <sup>1)</sup>
$\Delta C_N / C_N = \pm 20 \%$	M

## Nennspannungswerte

$$V_N = 50 \text{ V} \text{ } ^{2)}$$



KKE0204-W

## Maße (mm)

Rastermaß  $e = 2,5 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

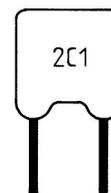
$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	3,8	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37981-K	B37987-K

Rastermaß  $e = 5,0 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

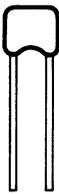
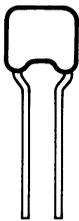
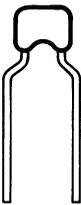
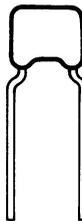
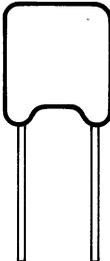
$h_{\max}$	5,5	6,5	9,0
$b_{\max}$	3,8	5,0	7,5
$s_{\max}$	2,5	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37981-D	B37987-D	B37984-K

1) Standardtoleranz

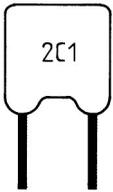
2) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte, 50 V-

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm		
					
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	9,0 × 7,5 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37981-	B37987-	B37981-	B37987-	B37984-
3,3 nF	-K5332-K51		-D5332-K51		
3,9 nF	-K5392-K51		-D5392-K51		
4,7 nF	-K5472-K51		-D5472-K51		
5,6 nF	-K5562-K51		-D5562-K51		
6,8 nF	-K5682-K51		-D5682-K51		
8,2 nF	-K5822-K51		-D5822-K51		
10 nF	-K5103-K51		-D5103-K51		
12 nF	-K5123-K51		-D5123-K51		
15 nF	-K5153-K51		-D5153-K51		
18 nF	-K5183-K51		-D5183-K51		
22 nF	-K5223-K51		-D5223-K51		
27 nF	-K5273-K51		-D5273-K51		
33 nF	-K5333-K51		-D5333-K51		
39 nF	-K5393-K51		-D5393-K51		
47 nF	-K5473-K51		-D5473-K51		
56 nF		-K5563-K51		-D5563-K51	
68 nF		-K5683-K51		-D5683-K51	
82 nF		-K5823-K51		-D5823-K51	
100 nF		-K5104-K51		-D5104-K51	
120 nF		-K5124-K51		-D5124-K51	
150 nF		-K5154-K51		-D5154-K51	
180 nF		-K5184-K51		-D5184-K51	
220 nF		-K5224-K51		-D5224-K51	
270 nF					-K5274-K51
330 nF					-K5334-K51
390 nF					-K5394-K51
470 nF					-K5474-K51
560 nF					-K5564-K51

Fortsetzung nächste Seite



**Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte, 50 V–**

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm		
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	9,0 × 7,5 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37981-	B37987-	B37981-	B37987-	B37984-
680 nF					-K5684-K51
820 nF					-K5824-K51
1,0 μF					-K5105-K51

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte (CECC-Standard),  $V_N = 50$  V–  
 – gegürtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 10$  % angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 115.



**Eigenschaften**

- Höchste Volumenkapazität
- Nichtlineare Kapazitätsänderung

**Anwendungen**

- Abblockung
- Kopplung
- Entkopplung
- Entstörung

**Anschlüsse**

- Parallele Anschlußdrähte  
Eisen-Nickel, verzinkt
- gerade Drahtkonfiguration
- Sonderdrahtlänge auf Anfrage

**Beschriftung**

- Nennkapazität, Toleranz, Herstellerzeichen, Keramikwerkstoff, Spannung

**Verpackung**

Wahlweise

- gegurtet (Rollen- oder Ammo-Verpackung)
- Schüttgut

**Grenzdaten**

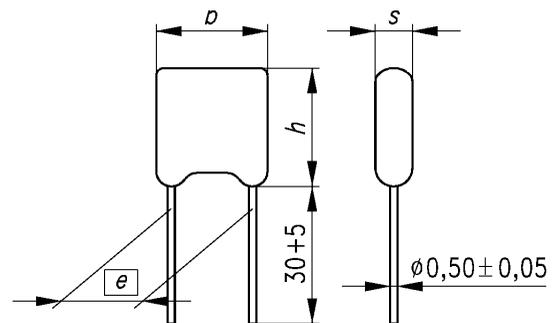
- Klimakategorie  
nach IEC 68-1: 25/085/56

**Lieferbare Kapazitätstoleranz**

$\Delta C_N / C_N = \pm 20 \%$ , Symbol: M

**Nennspannungswerte**

$V_N = 50 \text{ V}^{1)}$



KKE0204-W

**Maße (mm)**

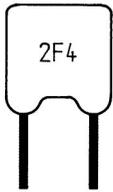
Rastermaß  $\boxed{e} = 2,5 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

$h_{\max}$	5,5	6,5
$b_{\max}$	3,8	5,0
$s_{\max}$	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37982-K	B37988-K

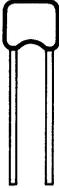
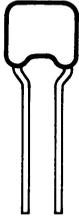
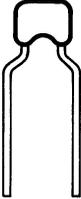
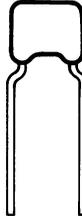
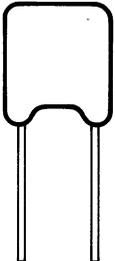
Rastermaß  $\boxed{e} = 5,0 \pm_{0,1}^{0,6}$  mm

$h_{\max}$	5,5	6,5	9,0
$b_{\max}$	3,8	5,0	7,5
$s_{\max}$	2,5	2,5	2,5
Bauform- Nummer	B37982-D	B37988-D	B37985-K

1) Auch für 63 V-Applikationen geeignet.



### Bestellnummern radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte, 50 V-

Rastermaß	2,5 mm		5,0 mm		
					
$h \times b \times s$ (mm)	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	5,5 × 3,8 × 2,5	6,5 × 5,0 × 2,5	9,0 × 7,5 × 2,5
$C_N$	Bestellnummer <sup>1)</sup>				
	B37982-	B37988-	B37982-	B37988-	B37985-
10 nF	-K5103-M51		-D5103-M51		
15 nF	-K5153-M51		-D5153-M51		
22 nF	-K5223-M51		-D5223-M51		
33 nF	-K5333-M51		-D5333-M51		
47 nF	-K5473-M51		-D5473-M51		
68 nF	-K5683-M51		-D5683-M51		
100 nF	-K5104-M51		-D5104-M51		
150 nF	-K5154-M51		-D5154-M51		
220 nF		-K5224-M51		-D5224-M51	
330 nF		-K5334-M51		-D5334-M51	
470 nF		-K5474-M51		-D5474-M51	
680 nF		-K5684-M51		-D5684-M51	
1,0 µF		-K5105-M51		-D5105-M51	
1,5 µF					-K5155-M51
2,2 µF					-K5225-M51
3,3 µF					-K5335-M51
4,7 µF					-K5475-M51

### Kenndaten

Vgl. Standard-Chip-Kondensatoren (Z5U).

1) In den Tabellen ist die Bestellnummer für radial bedrahtete Kondensatoren, gerade Drähte (CECC-Standard)  
 – gegurtet, Rollenverpackung,  
 – Kap.-Toleranz  $\pm 20\%$  angegeben.  
 Für andere Ausführungsarten siehe „Liefermöglichkeiten und Bestellnummer“, Seite 115.

# Allgemeine technische Angaben

## 1 Definition und Aufbau

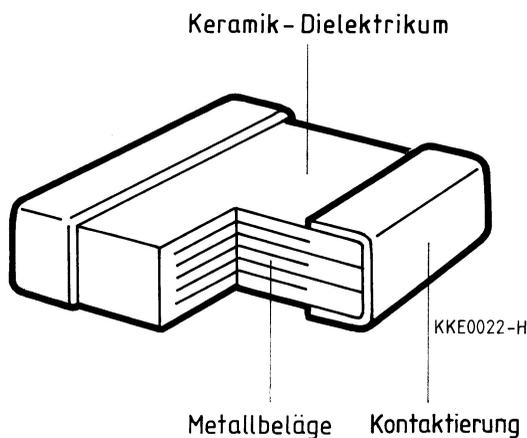
### 1.1 Allgemeines

Der Begriff Keramik-Kondensatoren umfaßt eine große Gruppe von Kondensatoren mit unterschiedlichen Eigenschaften. Ihr gemeinsames Merkmal ist die Verwendung von Oxidkeramik als Dielektrikum.

Unter Keramik versteht man allgemein einen anorganischen, polykristallinen Körper, der durch einen Brennprozeß bei hohen Temperaturen entstanden ist. Spezielle Fertigungsverfahren ermöglichen, aus keramischen Stoffen dünne Schichten herzustellen und daraus Kondensatoren aufzubauen, die in ihren elektrischen und mechanischen Eigenschaften hohen Ansprüchen gerecht werden.

Vielschicht-Kondensatoren bestehen aus einem monolithischen Keramikblock mit kammartig eingesinterten Elektroden. Diese treten an den Stirnseiten des Keramikquaders an die Oberfläche und werden dort durch eingebrannte Metallisierungen kontaktiert.

Schematischer Aufbau eines Vielschichtkondensators:



$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot (n - 1) \cdot A}{d}$$

C: Kapazität des Kondensators [As/V = F]

$\epsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12}$  As/Vm: absolute Dielektrizitätskonstante

$\epsilon_r$ : relative Dielektrizitätskonstante (materialabhängig)

A: wirksame Elektrodenfläche pro Elektrode [m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Elektroden (Metallbeläge)

d: Abstand der Elektroden [m]

## 1.2 Typeneinteilung und Anwendung

Je nach chemischer Zusammensetzung ihrer keramischen Dielektrika, die die wesentlichen elektrischen Eigenschaften bestimmen, werden Keramik-Kondensatoren wie folgt klassifiziert:

### Klasse 1-Kondensatoren

- Dielektrikum ( $\epsilon < 500$ ) besteht hauptsächlich aus einer Mischung von Metalloxiden und Titanaten.
- Definierter linearer Temperaturkoeffizient mit reversibler Temperaturabhängigkeit
- Keine Spannungsabhängigkeit der Kapazität
- Kleine Verluste bis in den UHF-Bereich
- Hoher Isolationswiderstand

Anwendungen: Schwingkreise, Filter, Zeitglieder

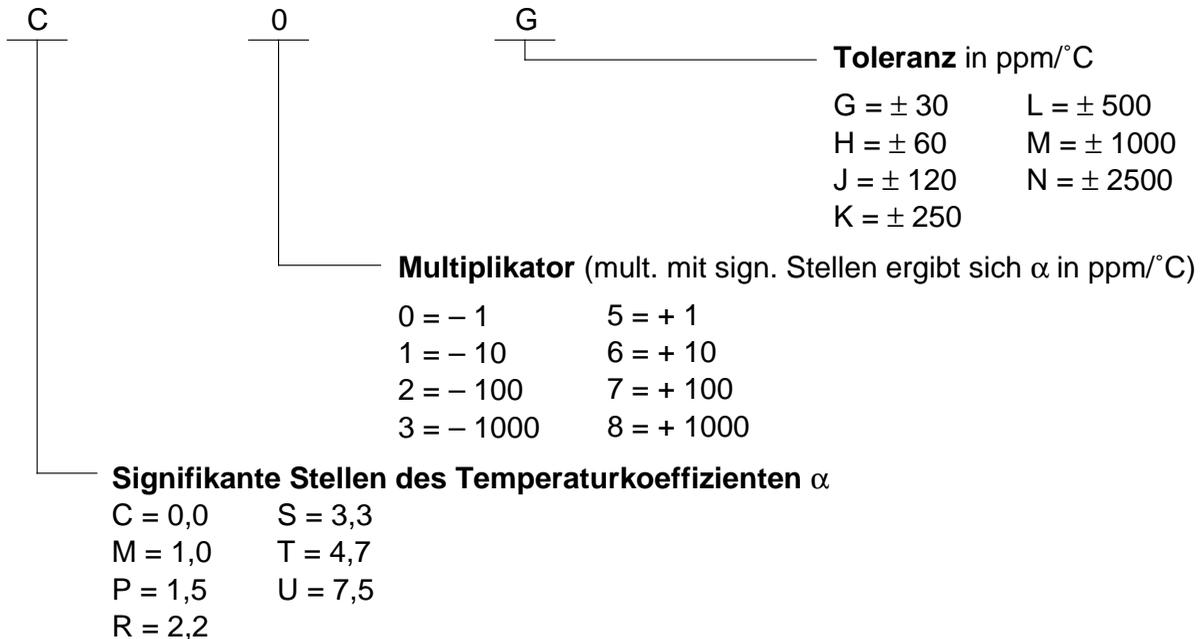
### Klasse 2-Kondensatoren

- Dielektrikum ( $\epsilon \approx 1000$  bis  $10000$ ) besteht vorwiegend aus Titanaten (Barium, Kalzium, Strontium) und Zirkonaten.
- Nichtlineare Abhängigkeit der Kapazität von Temperatur und Spannung
- Etwas höhere Verluste und etwas kleinerer Isolationswiderstand als Klasse 1-Kondensatoren
- Kapazität vermindert sich nach einem logarithmischen Zeitgesetz (Alterung).
- Relativ hohe Kapazität bei kleinen Abmessungen

Anwendungen: Kopplung, Abblocken, Siebung

## 2 Temperaturcharakteristika der Kapazität für Keramik Klasse 1

Nach EIA-198-D



### Nach CECC-Norm 32100 bzw. IEC-Norm 384-8

Nennwerttemperaturkoeffizient $\alpha$ ( $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )	Grenzabweichungen für den Temperaturkoeffizient ( $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )	Klasse	Kennbuchstaben für	
			$\alpha$	Grenzabweichungen
+ 100	± 30	1B	A	G
0	± 30	1B	C	G
- 33	± 30	1B	H	G
- 75	± 30	1B	L	G
- 150	± 30	1B	P	G
- 220	± 30	1B	R	G
- 330	± 60	1B	S	H
- 470	± 60	1B	T	H
- 750	± 120	1B	U	J
- 1000	± 250	1F	Q	K
- 1500	± 250	1F	V	K
- 1000 ≤ $\alpha$ ≤ + 140		1C	SL	-
- 1750 ≤ $\alpha$ ≤ + 250		1D	UM	-

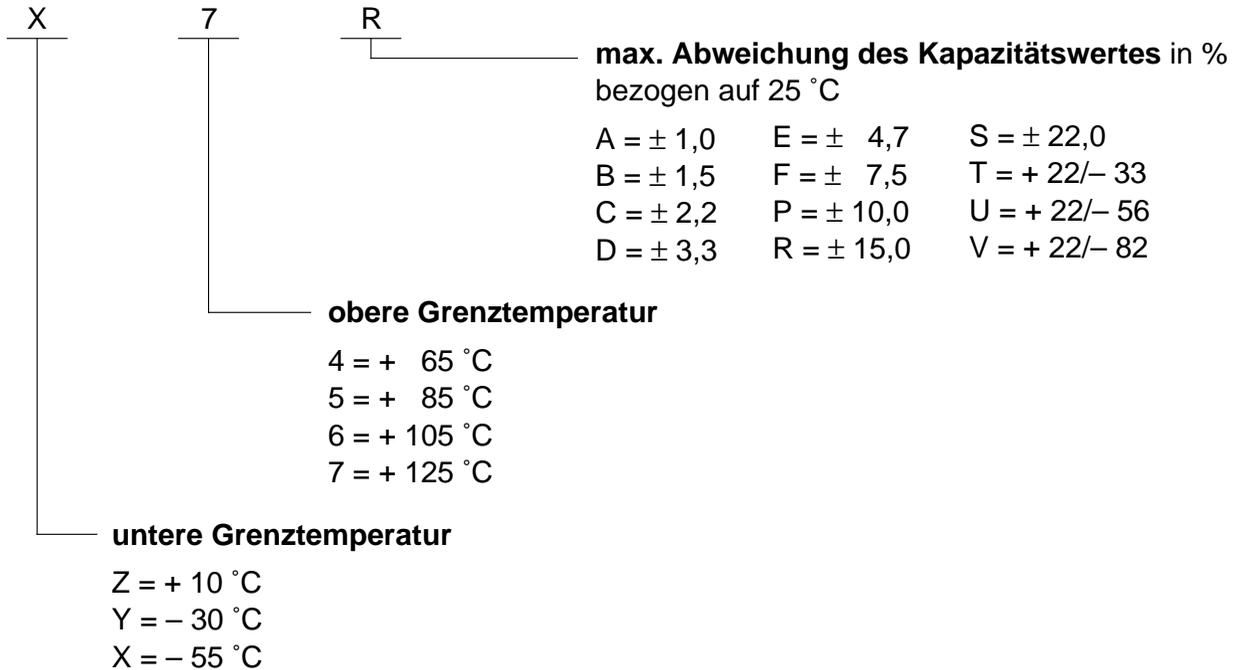
Anmerkungen:

- Die Nennwerte der Temperaturkoeffizienten  $\alpha$  und die zugehörigen Grenzabweichungen sind unter Verwendung der Kapazitätsänderung zwischen den Temperaturen 20 °C und 85 °C definiert.
- Ein Kondensator mit einem Temperaturkoeffizienten von Null und einer Grenzabweichung von  $\pm 30 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  erhält die Kennbuchstaben CG (Klasse 1B).

# Allgemeine technische Angaben

## 3 Temperaturcharakteristika der Kapazität für Keramik Klasse 2

Nach EIA-198-D



## Nach CECC-Norm 32100 bzw. DIN IEC-Norm 384-10

Kennbuchstabe für Unterklasse	Maximale Kapazitätsänderung in % im spezifizierten Temperaturbereich		Kennz. des spez. Temperaturbereiches (°C)				
			- 55/+ 125	- 55/+ 85	- 40/+ 85	- 25/+ 85	+ 10/+ 85
	ohne Gleichspannung	mit Gleichspannung	1	2	3	4	6
2B	± 10 %	+ 10/- 15 %	-	×	×	×	-
2C	± 20 %	+ 20/- 30 %	×	×	×	-	-
2D	+ 20/- 30 %	+ 20/- 40 %	-	-	-	×	-
2E	+ 22/- 56 %	+ 22/- 70 %	-	×	×	×	×
2F	+ 30/- 80 %	+ 30/- 90 %	-	×	×	×	×
2R	± 15 %		×	-	-	-	-
2X	± 15 %	+ 15/- 25 %	×	-	-	-	-

## 4 Wichtige Begriffe

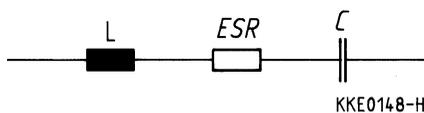
### 4.1 Kapazität

Die Einheit der Kapazität ist das Farad. Ein Kondensator hat eine Kapazität von einem Farad, wenn eine Ladung von einem Coulomb eine Kondensatorspannung von einem Volt bewirkt.

$$C = \frac{Q_{el}}{V}$$

$Q_{el}$ : vom Kondensator gespeicherte Ladung [C = As]  
 $V$ : am Kondensator anliegende Spannung [V]

Praxisgerechtes Ersatzschaltbild für einen realen Kondensator



$L$ : Induktivität [H = Vs/A]  
 $C$ : Kapazität [F = As/V]  
 $ESR$ : Ersatzserienwiderstand [ $\Omega$ ]

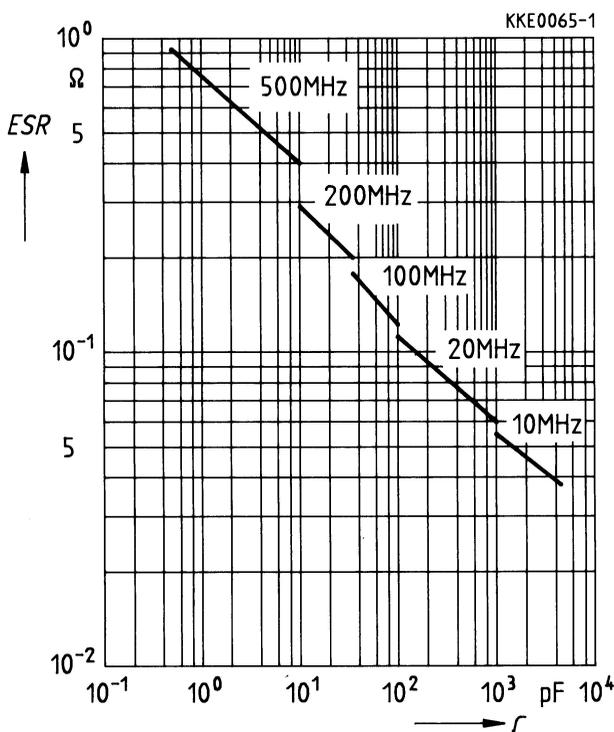
Der Betrag der Impedanz lässt sich für diese Anordnung wie folgt berechnen:

$$|Z| = \sqrt{ESR^2 + (1 / (2\pi f C) - 2\pi f L)^2}$$

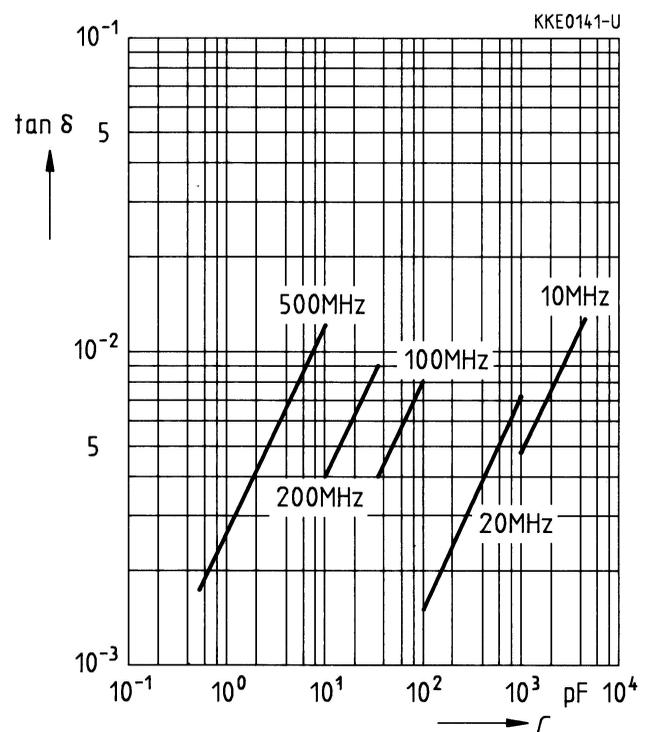
$Z$ : Impedanz (Wechselstromwiderstand) [ $\Omega$ ]  
 $f$ : Frequenz der anliegenden Spannung [Hz]

### 4.2 Frequenzverhalten

Ersatzserienwiderstand in Abhängigkeit von der Kapazität für COG-Kondensatoren



Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Kapazität für COG-Kondensatoren



# Allgemeine technische Angaben

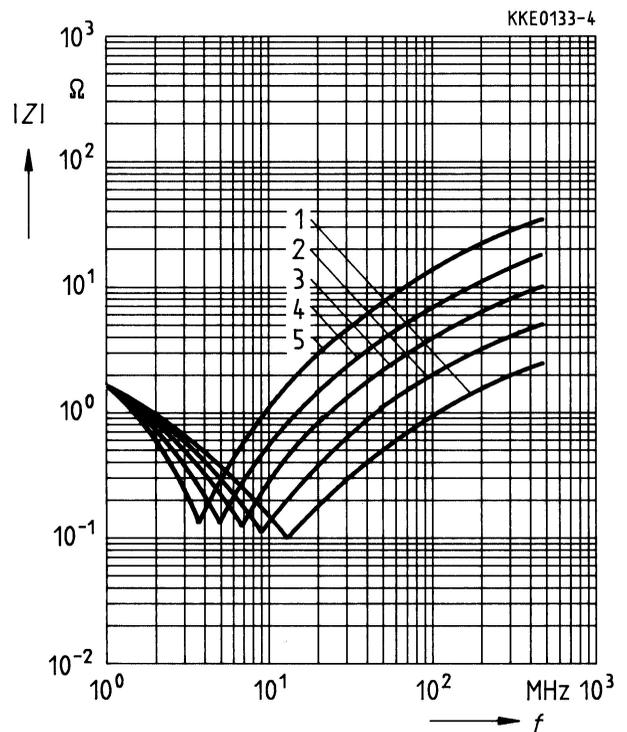
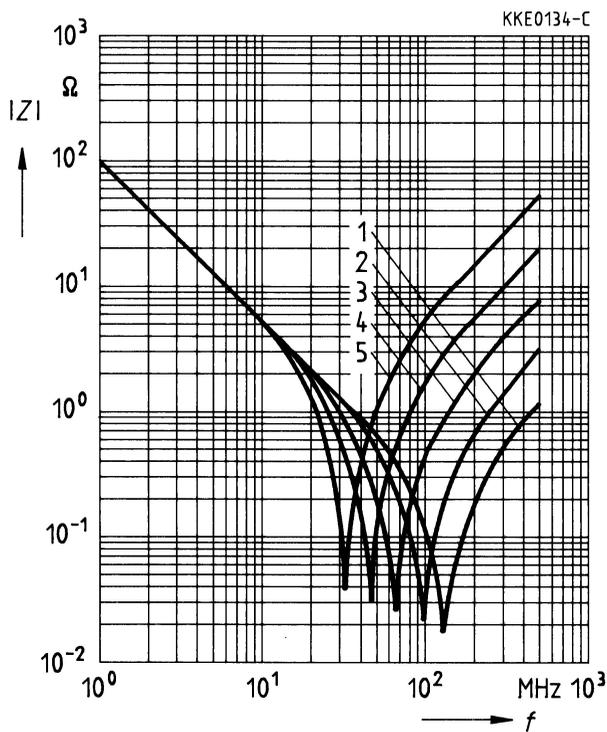
Die konkreten Impedanz-Kurven finden sich für Chip-Kondensatoren im Datenteil (Seiten 27 bis 54). Bei bedrahteten Kondensatoren ist das Verhalten der Kapazität gegenüber der Frequenz auch abhängig von Drahtlänge und Einbauverhältnissen.

Der nachfolgend abgebildete Vergleich Chip – Cap gibt einen Anhaltspunkt für das typische Frequenzverhalten von bedrahteten Keramik-Kondensatoren.

Scheinwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz und der Länge der Anschlußdrähte

Beispiel: C0G-Kondensator,  $C_N = 1 \text{ nF}$

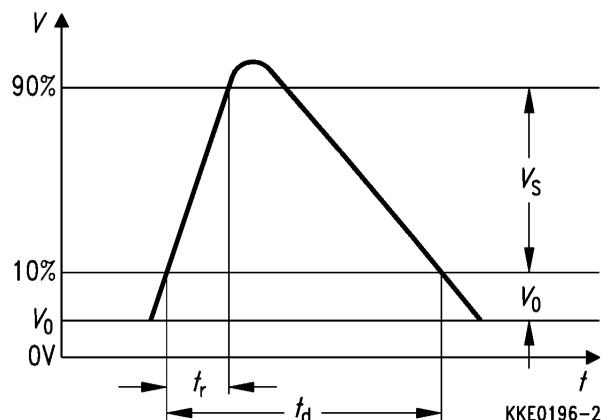
Beispiel: X7R-Kondensator,  $C_N = 100 \text{ nF}$



- 1: Chip
- 2: 1,5 mm Drahtlänge
- 3: 5,0 mm Drahtlänge
- 4: 10 mm Drahtlänge

- 5: 20 mm Drahtlänge

## 4.3 Impulsbelastbarkeit



Impulsdefinition nach DIN 40 839

Flankensteilheit:  $S_V = 0,8 \cdot V_S / t_r$

maximal zulässige

Flankensteilheit:  $S_V = 1000 \text{ V}/\mu\text{s}$

maximaler Spannungshub:  $V_S + V_0 = 2,5 \cdot V_N$

## 4.4 Temperaturverhalten und elektrische Belastbarkeit

Keramik-Kondensatoren verändern ihre Kapazität mehr (Klasse 2) oder weniger (Klasse 1) mit der Temperatur. Das jeweilige Verhalten ist im Datenteil graphisch verdeutlicht.

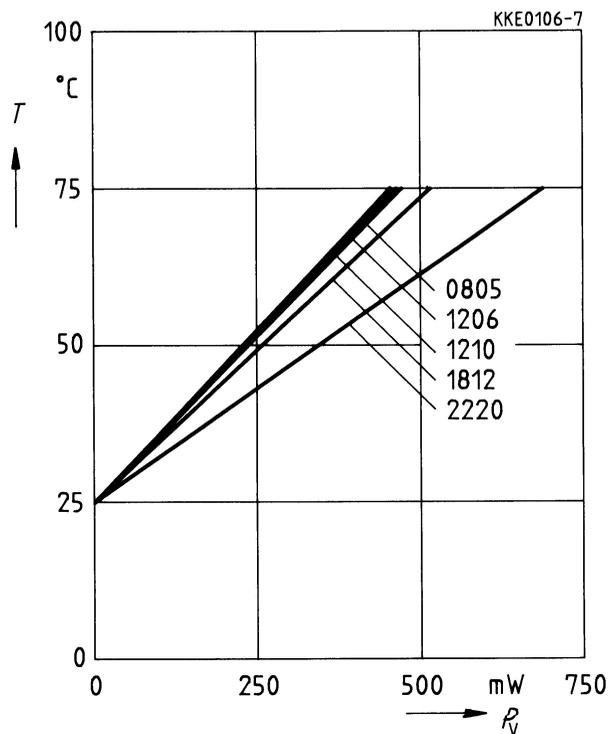
Im Prinzip können keramische Vielschichtkondensatoren auch bei höheren als der spezifizierten oberen Grenztemperatur betrieben werden. Es sind dabei allerdings unbedingt einige spezifische Eigenschaften der Keramikstoffsysteme zu beachten.

Bei HDK-Massen (mit hoher dielektrischer Konstante, z. B. X7R, Z5U) nimmt aufgrund einer Änderung der Kristallstruktur der Kapazitätswert oberhalb des Curiepunktes drastisch ab (Größenordnung ca. 50 % bei 150 °C). Bei NDK-Massen (mit niedriger dielektrischer Konstante, z. B. C0G) nimmt der Verlustfaktor bei hohen Temperaturen sehr stark zu (Größenordnung ca. 300 bis 500 % bei 150 °C).

Infolge hoher Temperatur ist zudem eine Beschleunigung von Ausfallmechanismen und damit ein Absinken der Lebensdauer des Kondensators zu erwarten. Da die für die Berechnung der Lebensdauer erforderliche Aktivierungsenergie mit Unsicherheiten behaftet ist, ist eine zahlenmäßige Abschätzung fehlerbehaftet. Im günstigsten Fall ( $E_a = 0,5 \text{ eV}$ ) ist damit zu rechnen, daß die Ausfallrate bei 150 °C etwa 125 mal höher als bei Standardbedingungen  $T = 40 \text{ °C}$  ist.

Ursache für eine Erwärmung des Kondensators ist neben hoher Umgebungstemperatur vor allem die umgesetzte elektrische Leistung.

Erwärmung von Kondensatoren als Funktion der Verlustleistung  
(Parameter: Baugröße)



## 4.5 Alterung

Klasse 2-Kondensatoren zeigen eine Kapazitätsabnahme mit der Zeit. Diese „Alterung“ folgt einem logarithmischen Gesetz, das mit Hilfe der Alterungskonstante beschrieben werden kann. Sie ist definiert als Kapazitätsabnahme (in %) während einer „Zeitdekade“, d. h. während einer Zeitspanne, in der sich das Alter des Kondensators verzehnfacht (z. B. von 1 h auf 10 h).

Das Alterungsgesetz gehorcht folgender Gleichung:

$$C_t = C_1 \cdot (1 - k \cdot \log_{10} t)$$

$C_t$ : Kapazität zum Zeitpunkt  $t$  nach Alterungsbeginn [F]

$C_1$ : Kapazität zum Zeitpunkt 1 h nach Alterungsbeginn [F]

$k$ : Alterungskonstante (Kapazitäts-Abnahme pro Zeitdekade)

$t$ : Zeit seit Alterungsbeginn [h]

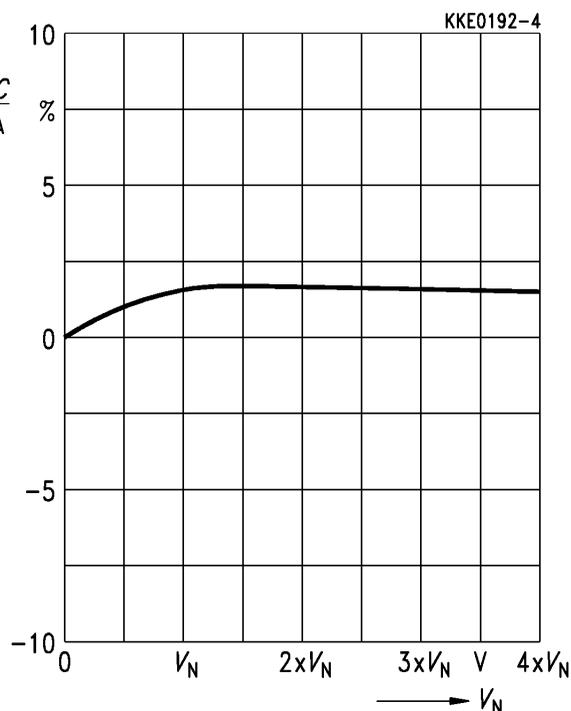
Wegen der Alterung ist es notwendig, für Bezugsmessungen ein Alter anzugeben, auf das sich der Kapazitätswert mit den zulässigen Abweichungen bezieht. Wegen des starken Kapazitätsabfalls in den ersten Stunden nach der Herstellung wird für die Auslieferung ein 1000 h-Kapazitätswert ( $t = 1000$  h) garantiert. Durch Erhitzen des Kondensators über die Curie-Temperatur (ca. 130 – 150 °C) läßt sich die Kapazitätsabnahme rückgängig machen. Die Alterung beginnt dann von neuem.

Bei jedem Lötvorgang bei SMD-Bauteilen werden diese vollständig entaltert; anschließend beginnt ein neuer Alterungsprozeß.

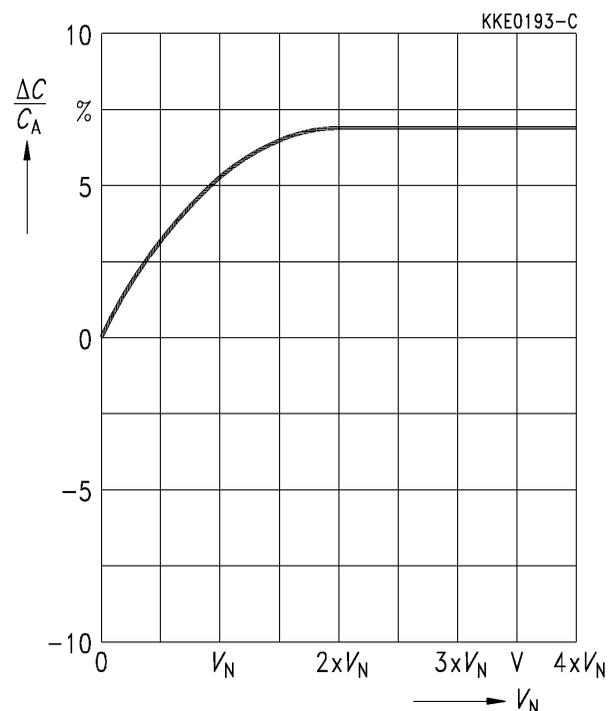
## 4.6 Einfluß von Meßbedingungen und Vorbehandlung

Starke Gleichspannungsbelastungen führen bei Klasse 2-Kondensatoren ebenfalls zu Kapazitätsänderungen (abhängig vom verwendeten Stoffsystem):

Kapazitätsänderung nach Gleichspannungsbelastung für X7R- und 2C1-Kondensatoren (typ. Werte)



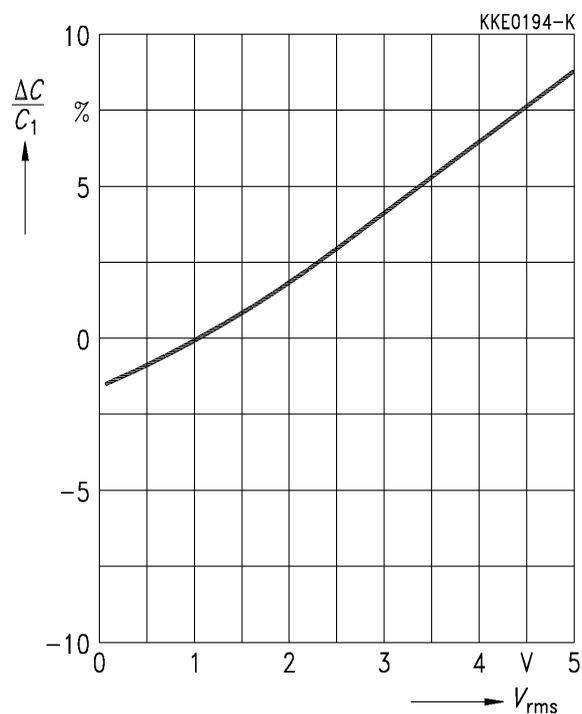
Kapazitätsänderung nach Gleichspannungsbelastung für Z5U-Kondensatoren (typ. Werte)



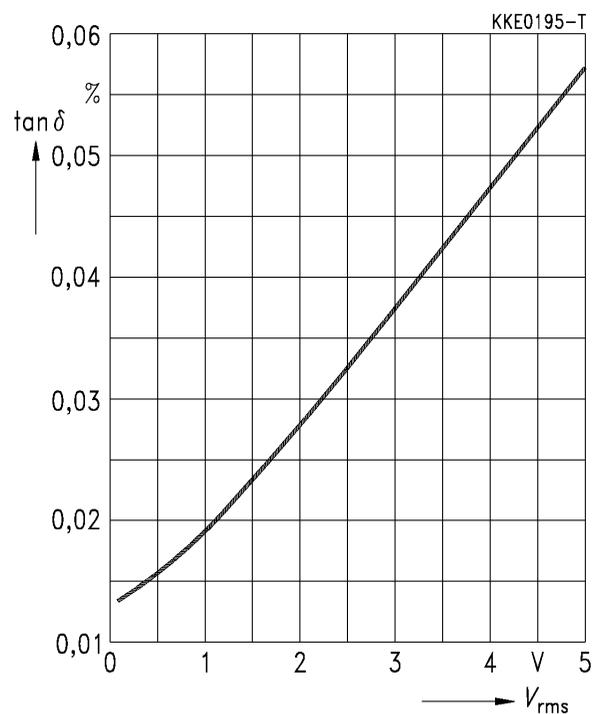
Diese Spannungseffekte können nur durch Entlerten vollständig rückgängig gemacht werden. Bei Kondensatoren der Klasse 2 verändert sich die Kapazität bei Spannungs- und/oder Temperaturbeanspruchung. Wenn Messungen also unmittelbar nach einer Spannungsprüfung, Isolationsprüfung oder Prüfung mit thermischer Beanspruchung durchgeführt werden, können sich Kapazitäts-Überschreitungen zeigen.

Die folgenden Kurven zeigen am Beispiel eines X7R-Vielschicht-Kondensators, wie sich Abweichungen von den Standardmeßbedingungen ( $V_{\text{eff}}$ ,  $f_{\text{Mes}}$ ,  $T_{\text{Mes}}$  gemäß Meß- und Prüfbedingungen Seite 97) auswirken.

Kapazitätsänderung  $\Delta C/C_1$  in Abhängigkeit von der Meßwechselspannung  $V_{\text{rms}}$



Verlustfaktor  $\tan \delta$  in Abhängigkeit von der Meßwechselspannung  $V_{\text{rms}}$

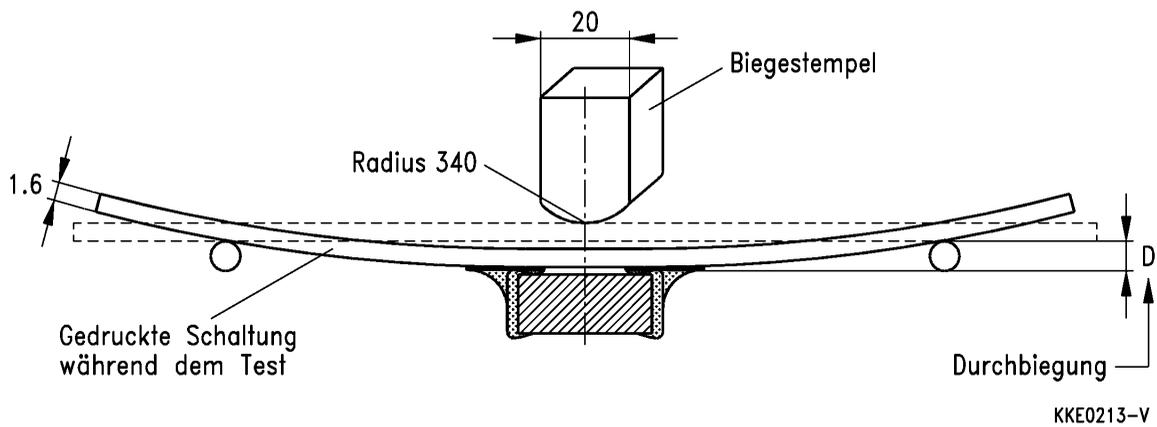
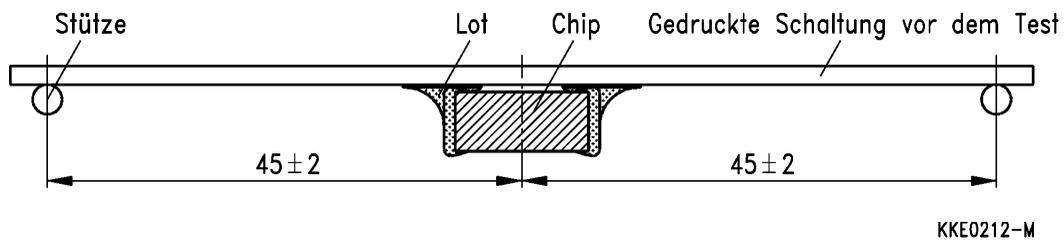


# Allgemeine technische Angaben

## 4.7 Einfluß mechanischer Belastung

In der Praxis stehen meist zwei mechanische Beanspruchungen im Vordergrund: die Krafteinwirkung beim Bestückungsvorgang sowie die Krafteinwirkung infolge von Biegebeanspruchung der Leiterplatten.

### a) Biegefestigkeit



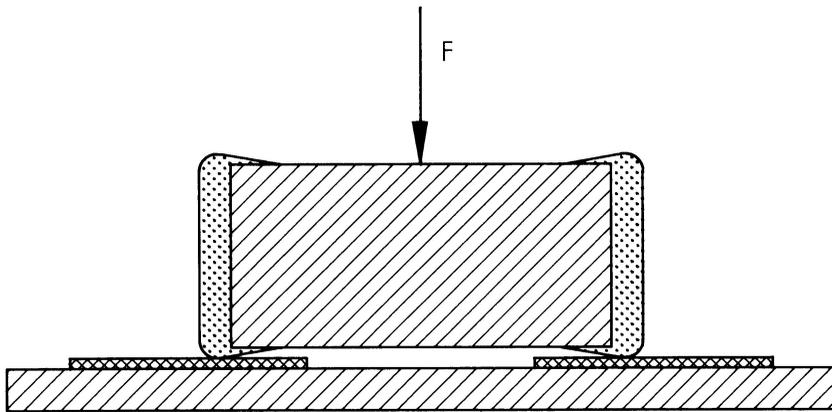
Einheit: mm

Bau- größe	Dicke	Klasse 1						Klasse 2						
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	
0603	0,8					4	5					3	4	5
0805	0,6					3	4					2	3	4
	0,8					4	5					3	4	5
1206	0,6					3	4					2	3	4
	0,8					4	5					3	4	5
1210	0,6					4	5					2	3	4
	0,8					5	6					3	4	5
1812	1,2					3	4					2	3	4
2220	1,2					3	4					2	3	4

Durchbiegung  $D$

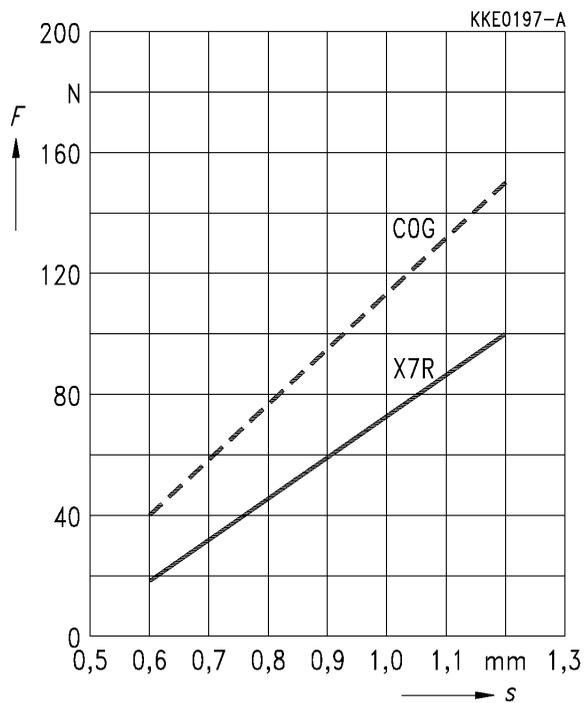
Ausfallkriterium:  
 $\Delta C/C_0 \geq 5\%$  für C0G  
 $\Delta C/C_0 \geq 10\%$  für X7R  
 oder sichtbare Schäden

## b) Bruchfestigkeit



KKE0074-Z

Bruchfestigkeit  $F$  in Abhängigkeit von der Chipdicke  $s$



KKE0197-A

## c) Mechanische Widerstandsfähigkeit der Drähte

Die Drähte dürfen erst 1 mm nach ihrem Austritt gebogen werden. Bedingungen nach IEC 68-2-21:

Zugfestigkeit: 10 N

Biegefestigkeit: 2 Biegezyklen um  $90^\circ$  mit 5 N

# Allgemeine technische Angaben

---

## 5 Klimatische Hinweise

Die Prüfklasse bzw. Klimakategorie nach IEC 68-1 wird durch 3 Zahlengruppen angegeben.  
Beispiel: 55/125/56

1. Zahlengruppe:  
entspricht der unteren Grenztemperatur (Kälteprüfung)
2. Zahlengruppe:  
entspricht der oberen Grenztemperatur (Wärmeprüfung)
3. Zahlengruppe:  
Anzahl der Tage für Feuchtprüfung mit 93 % relativer Feuchte bei 40 °C

### *Lagerung von Chip-Kondensatoren*

Die Lötbarkeit wird für 1 Jahr ab Auslieferung garantiert, sofern die Bauelemente in der Originalverpackung gelagert werden.

Lagertemperatur:       – 25 bis + 45 °C  
Luftfeuchtigkeit:       ≤ 75 % im Jahresmittel, ≤ 95 % an 30 Tagen im Jahr

## 6 Normen und Vorschriften

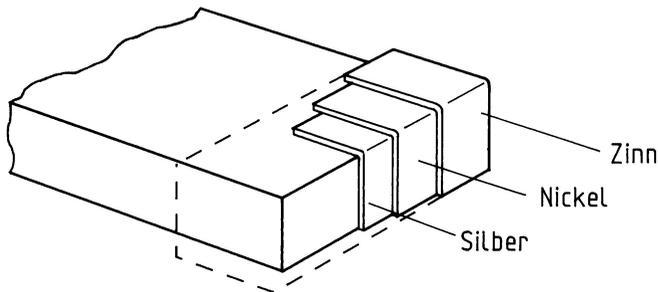
CECC 00 802	Leitfaden: Genormtes CECC-Verfahren zur Spezifizierung oberflächenmontierbarer Bauelemente (SMDs) mit Gütebestätigung
CECC 30 000	Fachgrundspezifikation: Festkondensatoren
CECC 30 600	Rahmenspezifikation: Keramische Festkondensatoren, Klasse 1
CECC 30 700	Rahmenspezifikation: Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum, Klasse 2
CECC 32 100	Rahmenspezifikation: Vielschichtkeramik-Chip-Kondensatoren
EN 29 000 (ISO 9000)	Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungsnormen Leitfaden zur Auswahl und Anwendung
EN 29 001 (ISO 9001)	Qualitätssicherungssysteme, Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/ Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst
EN 29 002 (ISO 9002)	Qualitätssicherungssysteme Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Produktion und Montage
EN 29 004 (ISO 9004)	Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätssicherungssystems - Leitfaden
DIN IEC 63	Nennwerte, E-Reihen (identisch mit IEC 63)
DIN IEC 68	Normenreihe: Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren
DIN IEC 384, Teil 1	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 1: Fachgrundspezifikation (identisch mit IEC 384-1)

DIN IEC 384, Teil 8	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 8: Rahmenspezifikation: Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 1 (identisch mit IEC 384-8)
DIN IEC 384, Teil 8-1	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 8-1: Vordruck für Bauartspezifikation: Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 1, Gütebestätigungsstufe E (identisch mit IEC 384-8-1)
DIN IEC 384, Teil 9	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 9: Rahmenspezifikation: Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2 (identisch mit IEC 384-9)
DIN IEC 384, Teil 9-1	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 9-1: Vordruck für Bauartspezifikation: Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2, (identisch mit IEC 384-9-1)
DIN IEC 384, Teil 10	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 10: Rahmenspezifikation: Oberflächenmontierbare Vielschichtkeramik Festkondensatoren (identisch mit IEC 384-8)
DIN IEC 384, Teil 10-1	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 10-1: Vordruck für Bauartspezifikation: Oberflächenmontierbare Vielschichtkeramik Festkondensatoren, Gütebestätigungsstufe E (identisch mit IEC 384-10-1)
DIN 40 080	Verfahren und Tabellen für Strichprobenprüfung anhand qualitativer Merkmale (Attributprüfung) (identisch mit IEC 410 und ISO 2859)
DIN 40 839	Elektromagnetische Verträglichkeit in Kraftfahrzeugen
EIA-198-D	Ceramic dielectric capacitors Class I, II, III and IV

# Einbauhinweise für Chip-Kondensatoren

## 1 Kontaktierung

### 1.1 Silber-Nickel-Zinn-Kontaktierung



KKE0091-P

Gemäß Schemazeichnung bestehen die Anschlußkontakte aus drei übereinanderliegenden Metallisierungen. Eine gut leitende Grundsicht aus Silber sorgt für engen elektrischen Kontakt. Durch die Nickelsperre wird ein „Ablegieren“ des Silbers vermieden. Als äußerste Schicht verhindert das Zinn die Korrosion der Nickelschicht und ermöglicht eine gute Lötbarkeit der Bauteile.

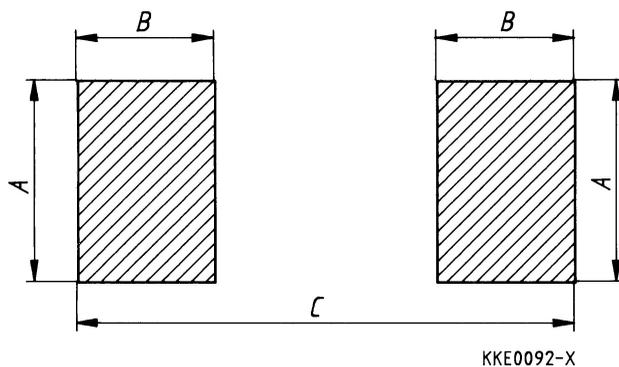
Schichtdicken:

Grundsicht	(Silber)	> 20 µm
Diffusionssperre	(Nickel)	ca. 1 µm
Lötschicht	(Zinn)	3 – 8 µm

### 1.2 Silber-Nickel-Kontaktierung

Für die Leitklebetechnik bieten wir eine besonders geeignete Zweischicht-Kontaktierung aus Silber und Nickel (Schichtdicken wie unter 1.1) an. Lötung ist mit dieser Kontaktierung nicht möglich.

## 2 Geometrie der Lötflächen



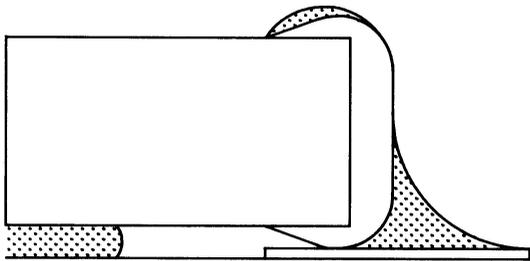
KKE0092-X

Empfohlene Maximalmaße (mm)

Baugröße	A	B	C
0402	0,6	0,6	1,7
0603	1,0	1,0	3,0
0805	1,3	1,2	3,4
1206	1,8	1,2	4,5
1210	2,8	1,2	4,5
1812	3,6	1,5	6,0
2220	5,5	1,5	7,2

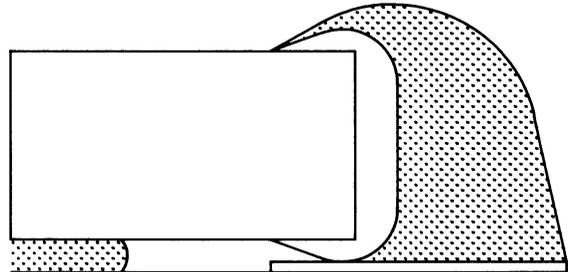
## 3 Lötstellenprofile

### 3.1 Wellenlöten



gute Lötstelle

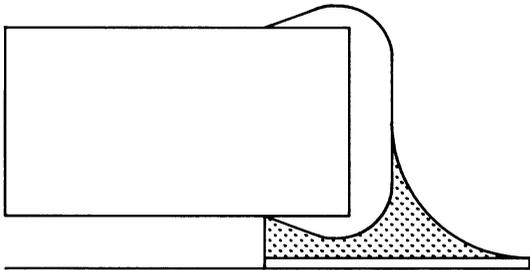
KKE0068-Q



zu viel Lötzinn  
Landgeometrie zu groß  
nicht in Vorzugsrichtung gelötet

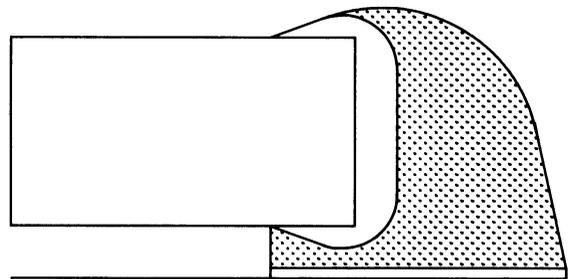
KKE0069-Y

### 3.2 Reflowlöten



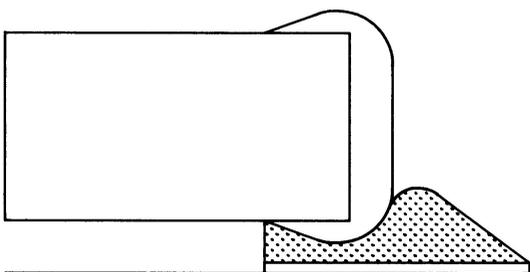
gute Lötstelle

KKE0070-2



zu viel Lötzinn  
Landgeometrie zu groß

KKE0071-A



schlechte Benetzung

KKE0072-I

## 4 Benetzbarkeitsprüfung nach DIN IEC 68-2-58

Vorbehandlung: Tauchen in Flußmittel F-SW 32.

Beurteilungskriterium: Benetzung der Anschlußflächen  $\geq 95\%$ .

Kontaktierung	Lot	Badtemperatur (°C)	Tauchzeit (s)
AgNiSn	SnPb 60/40	215 ± 3	3 ± 0,3

# Einbauhinweise für Chip-Kondensatoren

## 5 Lötwärmebeständigkeitsprüfung nach DIN IEC 68-2-58

Vorbehandlung: Tauchen in Flußmittel F-SW 32.

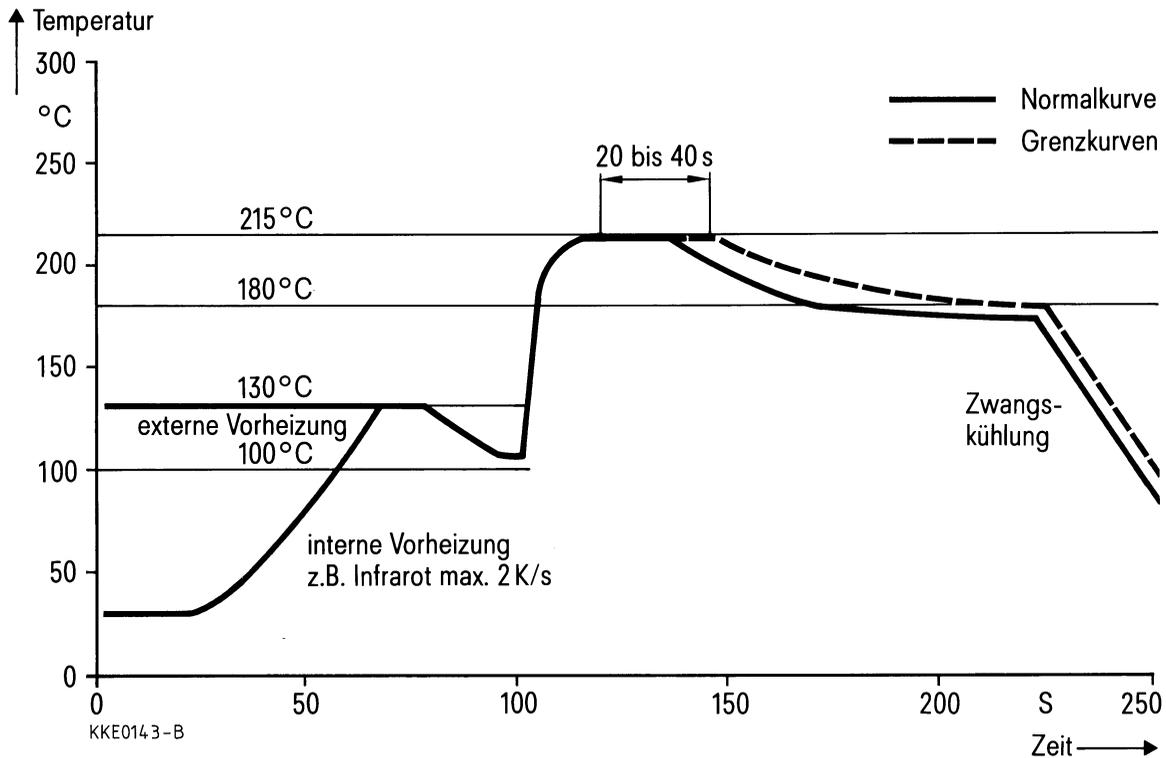
Beurteilungskriterium: Kein Ablegieren der Kontakte.

Kontaktierung	Lot	Badtemperatur (°C)	Tauchzeit (s)
AgNiSn	SnPb 60/40	260 ± 5	10 ± 1

## 6 Empfohlene Löttemperatur-Profile

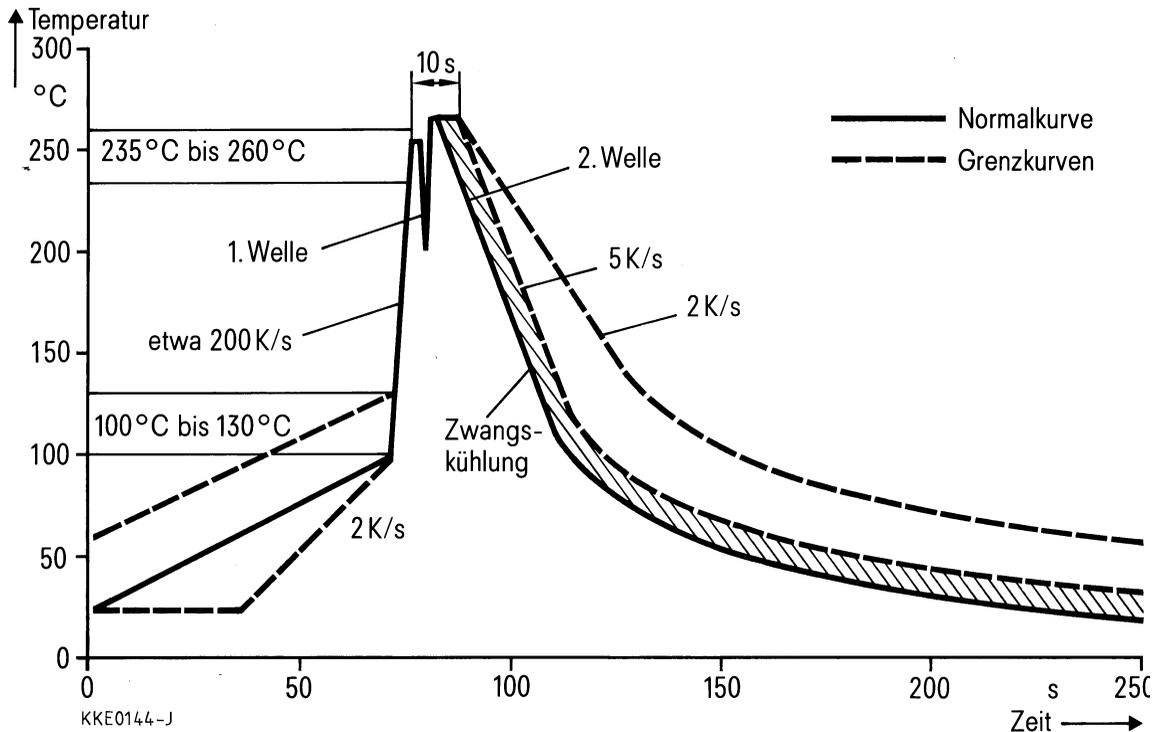
### 6.1 Dampfphasen-Löten

Temperatur-Zeit-Diagramm des Dampfphasenlötens als Durchlaufverfahren mit Vorheizung. Es gilt die Temperatur am Bauelementeanschluß.



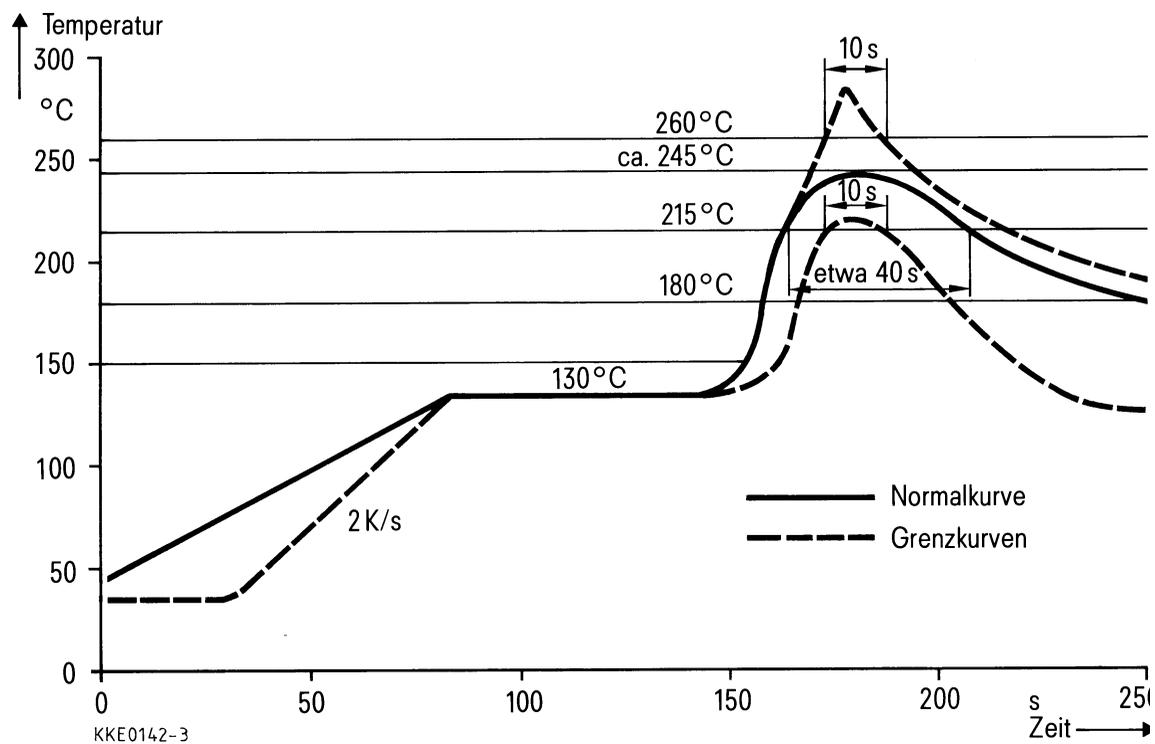
## 6.2 Wellen-Löten

Temperaturverlauf am Bauelementeanschluß beim Doppelwellenlöten



## 6.3 Infrarot-Reflow-Löten

Temperaturverlauf am Bauelementeanschluß beim Infrarotlöten



# Einbauhinweise für Chip-Kondensatoren

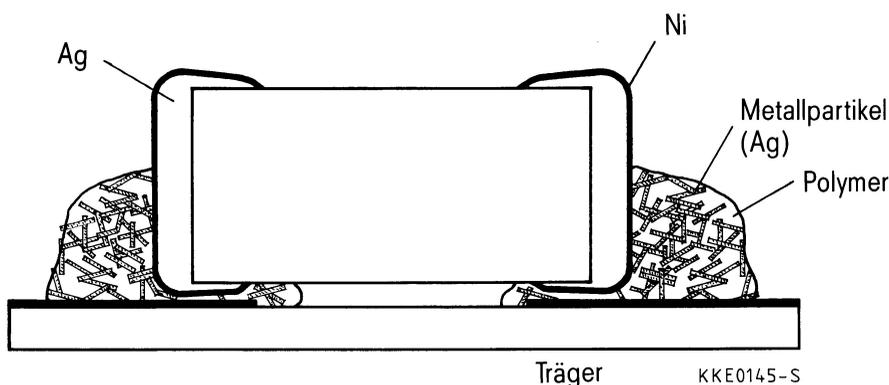
## 6.4 Hinweise:

- Bei größeren Bauformen ( $\geq 1210$ ) ist darauf zu achten, daß der Temperatursprung zwischen Vorwärmen und Lötwellen nicht mehr als 100 K beträgt. Reflowlöten wird empfohlen.
- Kolbenlöten grundsätzlich vermeiden, für Reparaturzwecke werden Heißluftverfahren empfohlen.

## 7 Leitklebetechnik

Das Kleben von oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD) mit elektrisch leitfähigen Klebstoffen ist eine wirtschaftlich erfolgversprechende Methode, das bisher als Verbindungstechnologie angewandte Löten zu ergänzen oder gar zu ersetzen.

Elektrisch leitende Klebstoffe bestehen aus einem nichtleitenden Kunststoff (Epoxidharz, Polimid, Silikon) und darin eingebetteten elektrisch leitenden Metallteilchen (Gold, Silber, Palladium, Nickel, ...). Die Leitung des elektrischen Stromes erfolgt über sich gegenseitig berührende Metallpartikel.



Das Kleben als Montagemethode kommt den Anforderungen der Hybridtechnik sehr entgegen. Kleber lassen sich fertigungsgerecht durch Siebdruck, Stempeltechnik oder Dispenser auftragen. Wie aus nachfolgender Tabelle zu ersehen ist, kommt man mit zwei Arbeitsschritten weniger aus als beim Löten.

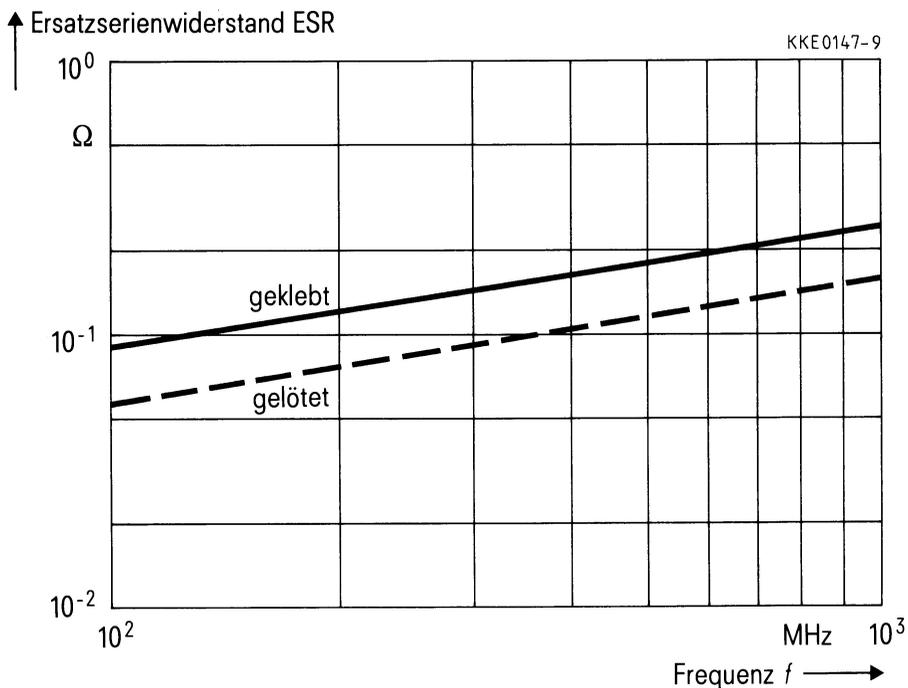
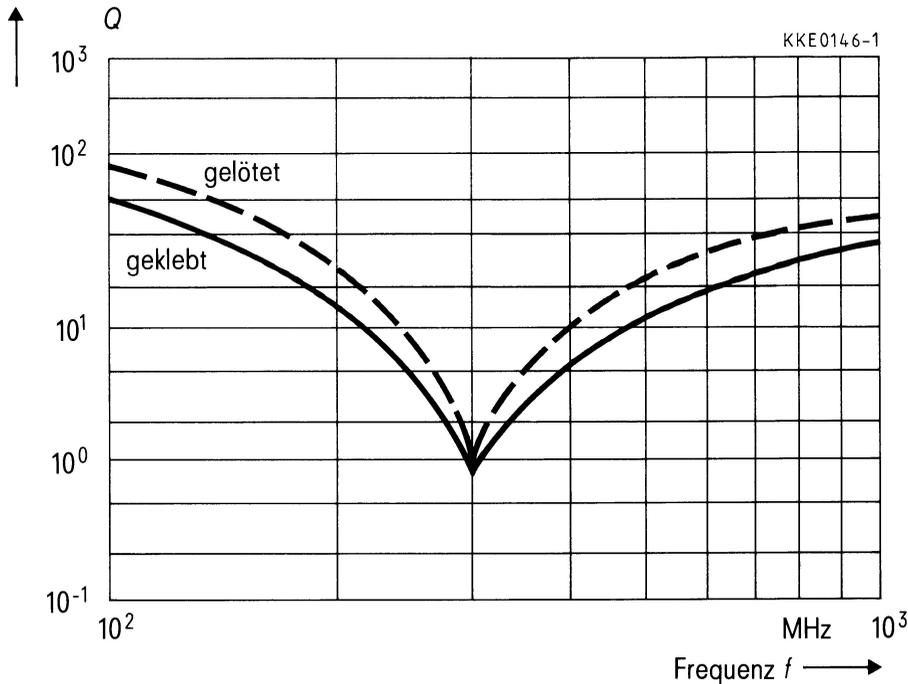
Reflowlöten	Wellenlöten	Leitkleben
Lotpaste siebdrucken	Klebpunkt setzen	Leitkleber siebdrucken
SMD montieren	SMD montieren	SMD montieren
Lotpaste vortrocknen	Kleber aushärten	Kleber aushärten
Reflowlöten	Wellenlöten	Prüfen
Waschen	Waschen	
Prüfen	Prüfen	

Ein weiterer Vorteil der Klebetechnik liegt darin, daß die Bauteile praktisch keinem Temperaturschock ausgesetzt werden. (Typische Aushärtetemperaturen der Klebstoffe liegen zwischen 120 und 180 °C, typische Aushärtezeiten zwischen 30 Minuten und einer Stunde.)

Wie bereits aufgrund der höheren Elastizität von Klebestellen zu erwarten, ist die Biegefestigkeit im Vergleich zum gelöteten Chip mindestens um den Faktor 2 höher.

Die elektrischen Kenndaten bei 1 kHz (für COG,  $C_N \leq 1000$  pF) erfüllen die für die jeweilige Keramik spezifizierten Grenzwerte. Für Hochfrequenzanwendungen jedoch ist diese Technik aufgrund der geringeren Leitfähigkeit des Klebstoffes gegenüber dem Weichlot nur eingeschränkt einsetzbar.

Vergleich von Güte  $Q$  und Ersatzserienwiderstand  $ESR$  für einen COG-Kondensator (gelötet-geklebt) der Bauform 0805 mit einem Kapazitätswert von 220 pF:



## 8 Hinweise zur Reinigung

Zum Reinigen sind alle umweltverträglichen Mittel geeignet. Ultraschallverfahren sind mit Vorsicht anzuwenden. Zu hohe Schalleistung kann die Haftfestigkeit der Anschlußmetallisierung beeinträchtigen.

**Vakatseite**

# Meß- und Prüfbedingungen für Vielschichtkondensatoren

## 1 Kapazitätsmessung

Meßbedingungen entsprechend CECC 30 000 (DIN IEC 384-1)

Meßfrequenz  $f_{\text{Mes}}$  1 MHz  $\pm$  0,2 MHz für Kapazitäten  $\leq$  1000 pF (nur Klasse 1)  
1 kHz  $\pm$  0,2 kHz für Kapazitäten  $>$  1000 pF sowie für alle Klasse 2-Kondensatoren

Meßspannung  $V_{\text{eff}}$  1 V~  $\pm$  0,2 V für C0G, CG, 2C1, X7R, 2R1  
0,3 V~  $\pm$  0,1 V für Z5U (Y5U), 2F4

Bezugstemperatur  $T_{\text{Mes}}$  25 °C  $\pm$  1 K (für EIA-Temperaturcharakteristiken)  
20 °C  $\pm$  1 K (für CECC-Temperaturcharakteristiken)

## 2 Verlustfaktormessung

Die Verlustfaktor-Meßbedingungen sind identisch mit den Kapazitätsmeßbedingungen.

## 3 Isolationswiderstandsmessung

Meßbedingungen entsprechend CECC 30 000 (DIN IEC 384-1)

Die Meßspannung ist gleich der Nennspannung. Der Ladestrom darf 50 mA nicht übersteigen, die Ladezeit beträgt 1 Minute.

Bei Kapazitätswerten größer 10 nF wird die Zeitkonstante  $\tau = C \cdot R_{\text{is}}$  angegeben.

## 4 Spannungsprüfung

Prüfbedingungen entsprechend CECC 30 000 (DIN IEC 384-1)

Prüfspannung: 2,5 · Nennspannung.

Der Ladestrom darf 50 mA nicht übersteigen. Prüfdauer: 5 Sekunden.

## 5 Lötwärmebeständigkeitsprüfung

Chip-Kondensatoren:

Prüfbedingungen entsprechend DIN IEC 68-2-58

Kapazitätsänderung

C0G, CG  $\leq$  1 % oder 0,5 pF (es gilt der größere Wert)

X7R, 2 R1, 2C1  $\leq$  - 5/+ 10 %

Z5U (Y5U), 2F4  $\leq$  + 20 %

Radial bedrahtete Kondensatoren:

Prüfbedingungen entsprechend IEC 68-2-20

Kapazitätsänderung

C0G, CG  $\leq$  1 % oder 0,5 pF (es gilt der größere Wert)

X7R, 2R1, 2C1  $\leq$  - 5/+ 10 %

Z5U (Y5U), 2F4  $\leq$  + 20 %

# Meß- und Prüfbedingungen

---

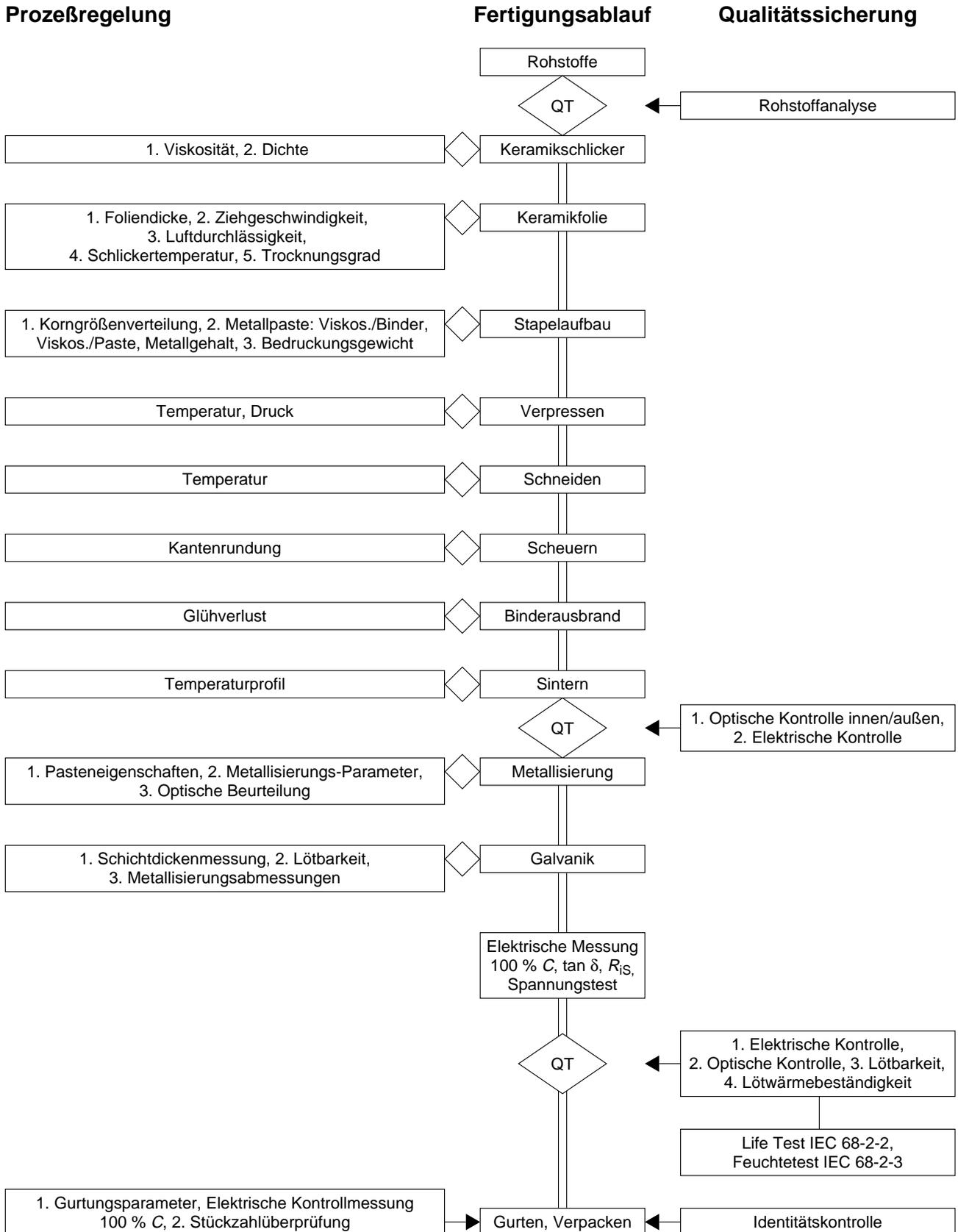
## 6 Prüfung in trockener Wärme

Testtemperatur	obere Kategorietemperatur
Prüfspannung	1,5 · Nennspannung
Zeitdauer	1000 Stunden
Zulässige Kapazitätsänderungen	
C0G, CG	≤ 2 % oder 1 pF (es gilt der größere Wert)
2C1, X7R, 2R1	≤ ± 10 %
Z5U (Y5U), 2F4	≤ ± 20 %
tan δ	
C0G, CG	≤ 3 · 10 <sup>-3</sup>
2C1, X7R, 2R1	≤ 50 · 10 <sup>-3</sup>
Z5U (Y5U), 2F4	≤ 70 · 10 <sup>-3</sup>
Isolationswiderstand	
C0G, CG	≥ 10 <sup>4</sup> MΩ
2C1, X7R, 2R1	≥ 2 · 10 <sup>3</sup> MΩ oder Zeitkonstante τ ≥ 50 s (es gilt der kleinere Wert)
Z5U (Y5U), 2F4	≥ 2 · 10 <sup>3</sup> MΩ oder Zeitkonstante τ ≥ 50 s (es gilt der kleinere Wert)

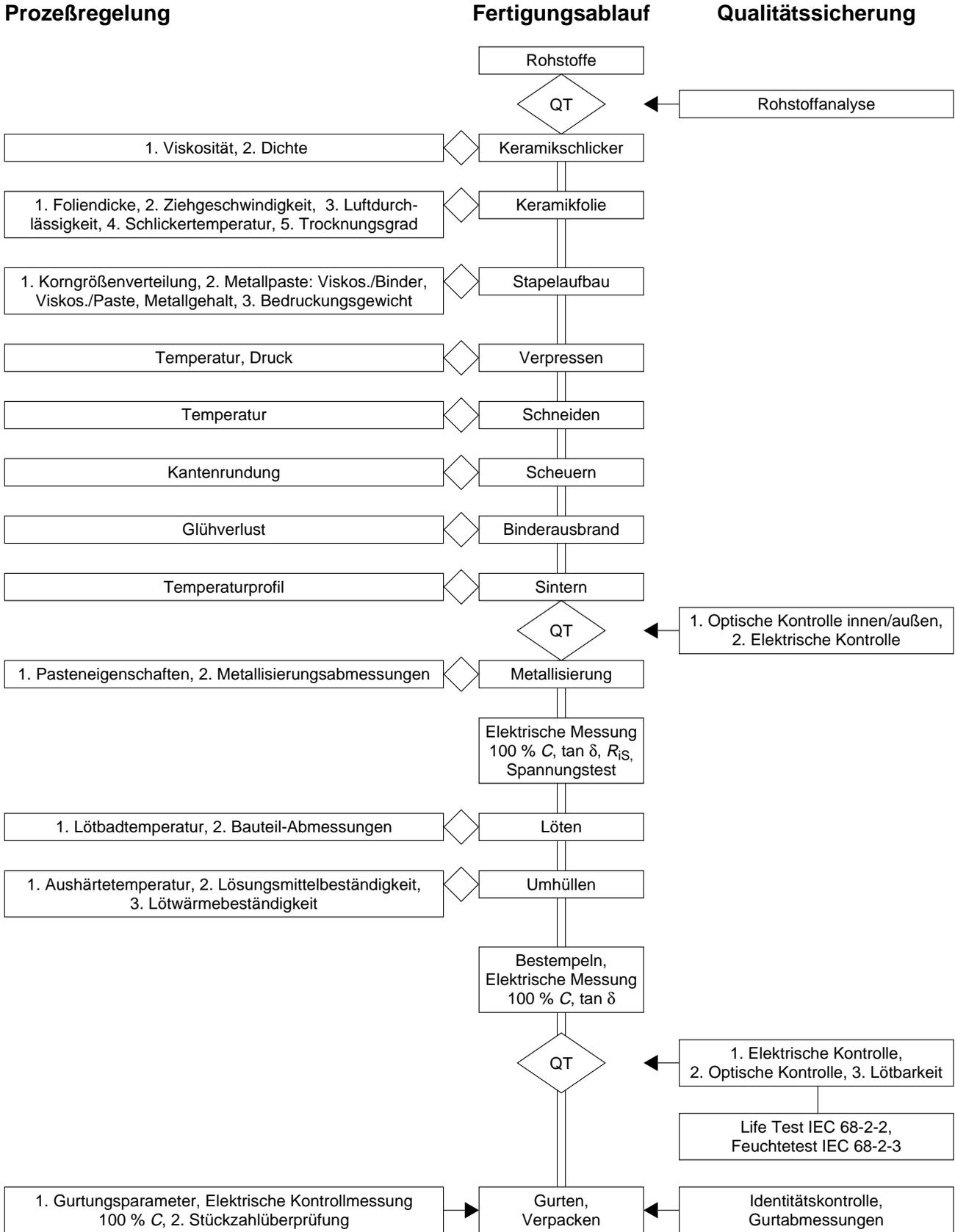
## 7 Prüfung in feuchter Wärme

Testtemperatur	(40 ± 2) °C
Relative Feuchte	93 + 2 / - 3 %
Prüfspannung	Nennspannung
Zeitdauer	56 Tage
Zulässige Kapazitätsänderungen	
C0G, CG	≤ 2 % oder 1 pF (es gilt der größere Wert)
2C1, X7R, 2R1	≤ ± 10 %
Z5U (Y5U), 2F4	≤ ± 20 %
tan δ	
C0G, CG	≤ 3 · 10 <sup>-3</sup>
2C1, X7R, 2R1	≤ 50 · 10 <sup>-3</sup>
Z5U (Y5U), 2F4	≤ 70 · 10 <sup>-3</sup>
Isolationswiderstand	
C0G, CG	≥ 5 · 10 <sup>3</sup> MΩ
2C1, X7R, 2R1	≥ 10 <sup>3</sup> MΩ oder Zeitkonstante τ ≥ 25 s (es gilt der kleinere Wert)
Z5U (Y5U), 2F4	≥ 10 <sup>3</sup> MΩ oder Zeitkonstante τ ≥ 25 s (es gilt der kleinere Wert)

## 1 Fertigungsablauf und Qualitätssicherung von Chip-Kondensatoren



## 2 Fertigungsablauf und Qualitätssicherung von radial bedrahteten Kondensatoren



### **3 Allgemeines**

Um den hohen technischen Anforderungen auf einem offenen Weltmarkt gerecht zu werden, ist bei S + M, Geschäftsgebiet Keramische Bauelemente, ein umfangreiches Qualitätssicherungssystem eingerichtet. Dieses orientiert sich an der Normenreihe EN 29 000 - EN 29 004 (ISO 9000 – ISO 9004), CECC- und Kundenanforderungen. Die Zertifizierung nach EN 29 001 (ISO 9001) liegt seit September 1991 vor.

### **4 Qualitätssicherungsablauf**

Die in diesem Datenbuch beschriebenen Keramik-Vielschicht-Kondensatoren sind von der Qualitätsabteilung nach den Kriterien Einhaltung der Typenspezifikation, Stand der Produktionseinrichtungen sowie Meß- und Prüftechnik überprüft und zur Fertigung freigegeben.

Zur Sicherung einer gleichbleibend hohen Qualität werden folgende Prüfungen durchgeführt:

#### **4.1 Wareneingangsprüfung**

Die zur Herstellung benötigten Teile und Materialien werden nach einem festgelegten Ablauf auf Maßhaltigkeit und Materialeigenschaften geprüft.

#### **4.2 Prozeßsicherung**

Um dem Ziel, Fehler möglichst effektiv, d. h. schon am Entstehungsort auszuschalten, gerecht zu werden, greift man auf unterschiedliche Maßnahmen zurück. Schon im Vorfeld setzt die FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) an: *Potentiellen* Fehlern wird entsprechend ihrer Bedeutung sowie ihrer Auftretens- und Entdeckungswahrscheinlichkeit eine Risiko-Prioritätszahl zugeordnet. Bei hohen Risiko-Prioritätszahlen werden von vornherein Abhilfemaßnahmen eingeleitet. Während der Fertigung werden die Prozesse mit SPC- (Statistical Process Control) Methoden kontrolliert: Sobald ein Prozeß von den gewünschten Ergebnissen abdriftet, wird an Ort und Stelle eingegriffen. Fertigungsbegleitend werden alle wesentlichen Herstellungsprozesse kontinuierlich überwacht.

#### **4.3 Produktsicherung**

Im Fertigungsablauf sind sog. „Qualitäts-Tore“ eingerichtet, d. h. am Ende einer jeweiligen Fertigungsstufe erfolgt die Freigabeprüfung. Die laufende Überwachung und Auswertung der Prüfergebnisse werden für die Beurteilung des Herstellungsverfahrens bzw. der Prozeßbeherrschung herangezogen (siehe 4.2).

#### **4.4 Endkontrolle**

Keramik-Kondensatoren werden in einer spezifikationsgerechten Endkontrolle auf elektrische Eigenschaften sowie Beschaffenheit geprüft.

### **5 Lieferqualität**

Unter Lieferqualität ist die Übereinstimmung (Konformität) mit vereinbarten Daten zum Lieferzeitpunkt zu verstehen.

### **6 Stichproben**

Für die Eingangsprüfung beim Bauelementebezieher liegen genormte Stichprobenpläne vor, die in Verbindung mit den jeweils festgelegten AQL-Werten die Annahme oder Rückweisung von Lieferlosen bestimmen.

Maßgebend für Umfang und maximal zulässige Fehleranzahl der Stichproben ist IEC 410/ DIN 40 080 (inhaltlich übereinstimmend mit MIL-STD 105 D), Einfachstichprobenplan für normale Prüfung, Prüfniveau II. Die Prüfanweisungen dieser Norm sind so abgefaßt, daß ein Lieferlos mit höherer Wahrscheinlichkeit als 90 % angenommen wird, wenn der Anteil der fehlerhaften Bauelemente nicht größer als der jeweils angegebene AQL-Wert (Acceptable Quality Level) ist.

In der Regel liegt dieser Fehleranteil bei unseren Lieferungen mit genügender Sicherheit unter dem genannten AQL-Wert. Dies wird durch entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen im Lieferwerk sichergestellt und durch die Ausgangsprüfungen erhärtet.

## 7 Fehlerkriterien

Ein Fehler liegt vor, wenn ein Bauelement nicht den Angaben des Datenblattes oder einer vereinbarten Liefervorschrift entspricht. Man unterscheidet Totalfehler (inoperatives), die im allgemeinen eine funktionsgemäße Verwendung des Bauelements ausschließen und Fehler von geringerer Bedeutung.

**Totalfehler** bei Keramik Kondensatoren sind folgende Eigenschaften:

- Kurzschluß oder Unterbrechung
- Bruch von Bauelement, Anschlüssen oder Umhüllung
- Fehlerhafte Kennzeichnung

**Die übrigen Fehler** werden eingeteilt in:

- Fehler in den elektrischen Eigenschaften (Grenzwertüberschreitungen bei elektrischen Kennwerten)
- Fehler in den mechanischen Eigenschaften, z. B. nicht eingehaltene Abmessungen, nichtlesbare Beschriftung, verbotene Anschlüsse

## 8 AQL-Werte

Für die genannten Fehler gelten folgende AQL-Werte:

- |  |       |
|--|-------|
| – für Totalfehler (elektrisch und mechanisch)      | 0,065 |
| – für die Summe der elektrisch fehlerhaften Stücke | 0,25  |
| – für die Summe mechanisch fehlerhafter Stücke     | 0,25  |

Die Summenwerte schließen die zugehörigen Totalfehler ein.

## 9 Kundeneingangsprüfung

Die Qualität unserer Produkte wird nach den vorab abgebildeten (siehe Seite 99 und 100) Funktionsabläufen gesichert. Will der Anwender dennoch eine Eingangsprüfung vornehmen, so wird die Verwendung des Stichprobenplanes für normale Prüfung, Prüfniveau II, nach DIN 40 080 empfohlen. Die angewandte Prüftechnik muß dabei zwischen Kunden und Lieferanten abgestimmt sein. In vielen Fällen wird eine Verschärfung der Prüfbedingungen dahingehend vereinbart, daß die Stichprobengröße zwar nach Plan entnommen wird, jedoch eine Prüfung auf „Null Fehler“ verlangt wird, d. h. nur fehlerfreie Stichproben führen zu einer Annahme des Loses. Unabhängig davon werden bei S + M Components selbst alle Stichproben unter dieser verschärften Forderung (auf Null Fehler) geprüft.

Für die Beurteilung etwaiger Reklamationen sind folgende Angaben erforderlich: Prüfschaltung, Stichprobengröße, gefundene Anzahl fehlerhafter Elemente, Belegmuster, Losnummer.

## 10 Zuverlässigkeit

Aussagen über die zeitliche Zuverlässigkeit für verschärfte bzw. gemäßigte Betriebsbedingungen werden aus laufend durchgeführten Dauerversuchen gewonnen. Als Grundlage dazu dienen die registrierten Ausfälle während einer definierten Beanspruchung. Die zeitliche Zuverlässigkeit gilt für die jeweils untersuchte zugehörige Bauform bei einem Vertrauensniveau von 60 %. Unsere Zuverlässigkeitsangaben beruhen auf einer sehr großen Anzahl von Bauelementestunden und werden ständig aktualisiert. Die jeweils neuesten Daten sind auf Anfrage erhältlich.

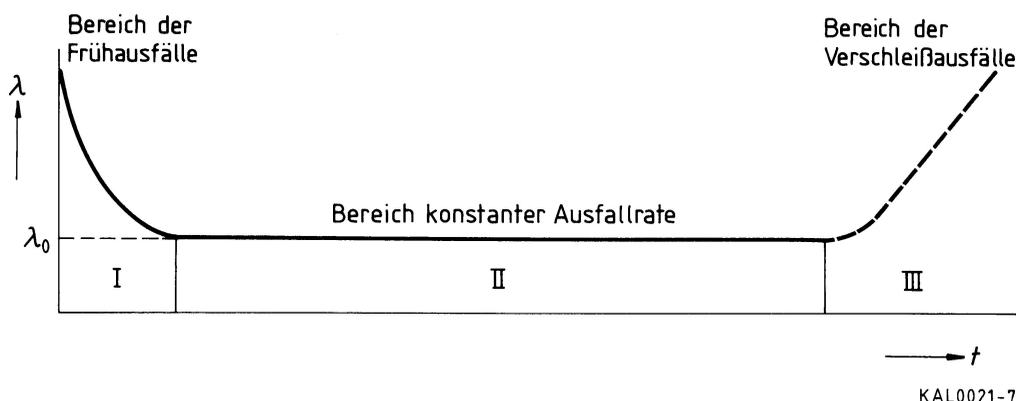
### 10.1 Ausfallrate

Die Angabe von Bauelemente-Ausfallraten liefert dem Gerätehersteller die Basis für Zuverlässigkeitsprognosen und gibt ihm die Möglichkeit, den Service-Aufwand abzuschätzen.

Wenn aus einer großen Anzahl  $N$  gleichartiger Bauelemente der Anteil  $\Delta N$  in der Zeitspanne  $\Delta t$  ausfällt, so bezeichnet  $\lambda = \Delta N / (N \cdot \Delta t)$  die (über den Zeitraum  $\Delta t$  gemittelte) Ausfallrate. Sie hängt von den Ausfallkriterien, von der Beanspruchung und von der Betriebszeit ab.

Die Ausfallrate hat die Dimension einer reziproken Zeit. Als Einheit ist  $10^{-9} / \text{h} = 1 \text{ fit}$  (failures in time) gebräuchlich.

### 10.2 Ausfallphasen



Bei Bauelementen wird die Existenz einer „Nutzungsphase“ – Bereich II angenommen. Daher wird die Angabe der in diesem Bereich (annähernd) konstanten Ausfallrate  $\lambda_0$  als ausreichend erachtet.

### 10.3 Referenzbedingungen

Soweit keine besonderen Vereinbarungen getroffen werden, beziehen sich die Angaben über Ausfallraten von Keramik-Kondensatoren auf die nachstehend genannten Bedingungen:

Umgebungstemperatur  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , Betrieb mit 50 % der Nennspannung  $V_N$ .

## 11 Kennzeichnung und Zurückverfolgbarkeit

Auf der Verpackung sämtlicher ausgelieferter Keramik-Vielschicht-Kondensatoren befindet sich jeweils ein Barcode-Etikett mit Angaben über Typ, Bestellnummer, Stückzahl, Herstelldatum und Losnummer. Diese Angaben sind im Sinne einer zügigen und aufschlußreichen Reklamationsbearbeitung notwendig.

## Qualität

---

Aufgrund unserer systematisch aufgebauten unverwechselbaren Kennzeichnung kann jedes Bauelement und Prüfaufzeichnungen dazu einem bestimmten Fertigungslos zugeordnet werden. Die Kenntnis der Losnummer ermöglicht die Rückverfolgung über den gesamten Fertigungsablauf bis zum Einkauf.

Beispiel für ein Etikett mit interner Fabrikationsnummer (X), Lieferantensachnummer (L), Menge (Q) und Datumscode (Jahr/Kalenderwoche/Tag) (D) in Barcode



(X): 94674918

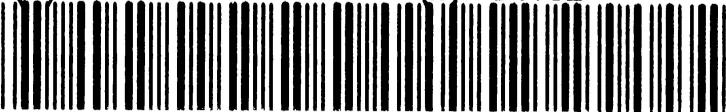


CERAMIC CAPACITOR 100NF +/-10%  
X7R100NF 50V1206K

(L): B37872-K5104-K 62 LOS-NR : 927036



(Q): 04000 (D): 94182



MADE IN AUSTRIA KKE0199-R

### 12 Ergänzende Hinweise

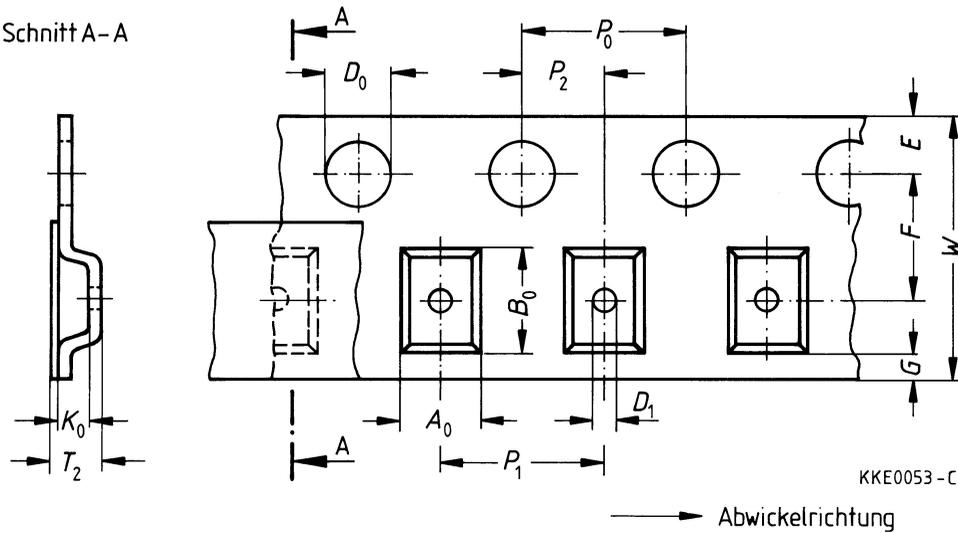
Mit der Angabe von Qualitätsdaten – die sich stets auf eine größere Anzahl von Bauelementen beziehen – ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Rechtssinne verbunden. Die Vereinbarung solcher Daten schließt hingegen nicht aus, daß der Kunde für einzelne fehlerhafte Kondensatoren im Rahmen der Lieferbedingungen Ersatz beanspruchen kann. Eine weitere Haftung, insbesondere für die Folgen von Bauelementefehlern, können wir jedoch nicht übernehmen. Über die genannten Punkte hinausgehende Forderungen empfehlen wir, in Form von gesonderten Qualitätsvereinbarungen (QSV) abzuschließen.

Ferner bitten wir zu berücksichtigen, daß Angaben über die Ausfallrate sich jeweils auf die durchschnittliche Fertigungslage beziehen und daher als Mittelwerte (statistische Erwartungswerte) einer größeren Anzahl von Lieferchargen gleichartiger Kondensatoren zu verstehen sind. Sie basieren auf Einsatzerfahrungen sowie auf Daten, die aus vorangegangenen Prüfungen unter normalen oder – zum Zwecke der Zeitraffung – verschärften Bedingungen gewonnen wurden.

## 1 Gurtung von Chip-Kondensatoren

### 1.1 Blistergurt (Gurtung nach DIN IEC 286-3)

Schnitt A-A

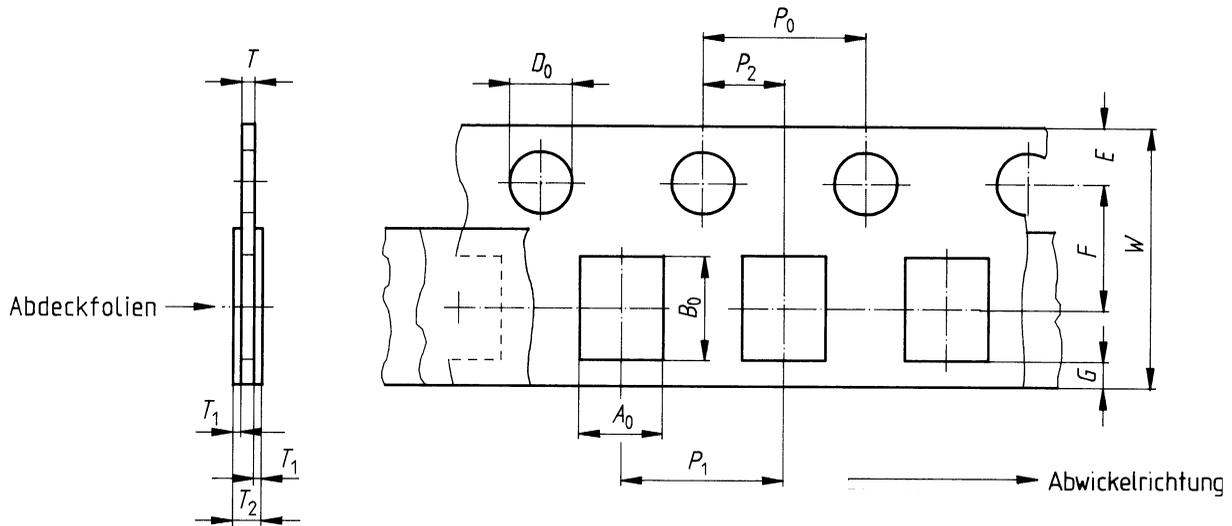


Maß (mm)	Baugröße (8 mm-Gurt)			Baugröße (12 mm-Gurt)		Toleranz
	0805	1206	1210	1812	2220	
$A_0 \times B_0$	1,6 × 2,4	1,9 × 3,5	2,8 × 3,5	3,5 × 4,8	5,1 × 6,0	± 0,2
$K_0$	0,7 (Slim-Line); 0,9; 1,3 (Standard)			1,3		max.
$T_2$	2,5			4,5		max.
$D_0$	1,5			1,5		+ 0,1/ - 0
$D_1$	1,0			1,5		min.
$P_0$	4,0			4,0		± 0,1 <sup>1)</sup>
$P_2$	2,0			2,0		± 0,05
$P_1$	4,0			8,0		± 0,1
$W$	8,0			12,0		± 0,3
$E$	1,75			1,75		± 0,1
$F$	3,5			3,5		± 0,05
$G$	0,75			0,75		min.

1) ≤ 0,2 mm über 10 Lochabstände

# Gurtung und Verpackung

## 1.2 Pappgurt (Gurtung nach DIN IEC 286-3)

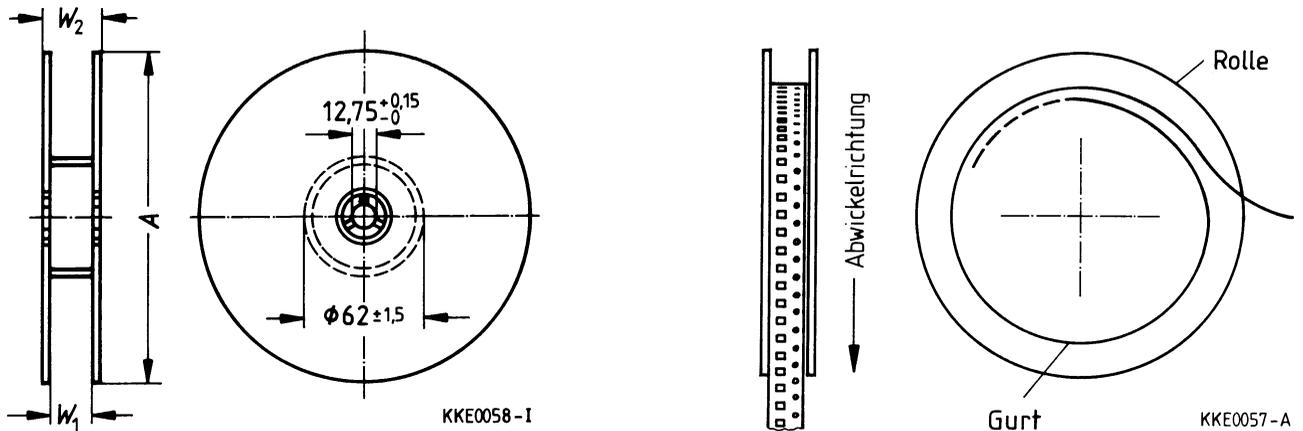


KKE0063-J

Maß (mm)	Baugröße (8 mm-Gurt)				Toleranz
	0402	0603	0805	1206	
$A_0 \times B_0$	1,15 × 0,6	0,95 × 1,8	1,45 × 2,25	2,0 × 3,6	± 0,2
$T$	0,6	0,7 (Slim-Line;) 0,9 (Standard)			max.
$T_2$	0,7	0,9	1,1		max.
$D_0$	1,5		1,5		± 0,1
$P_0$	4,0		4,0		± 0,1 <sup>1)</sup>
$P_2$	1,0		2,0		± 0,05
$P_1$	2,0		4,0		± 0,1
$W$	8,0		8,0		± 0,3
$E$	1,75		1,75		± 0,1
$F$	3,5		3,5		± 0,05
$G$	0,75		0,75		min.

1) ≤ 0,2 mm über 10 Lochabstände

## 1.3 Rollenverpackung



### 8-mm-Gurt

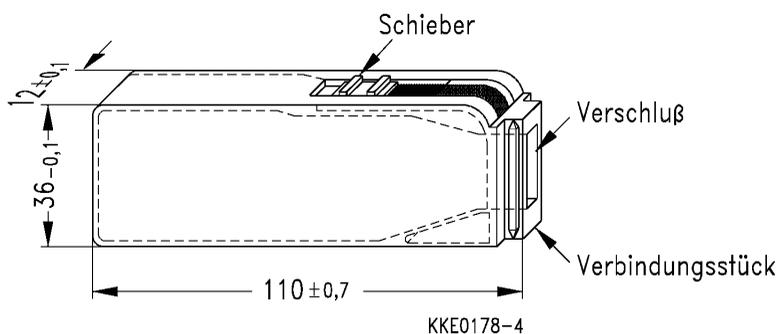
Maß	180-mm-Gurtrolle	330-mm-Gurtrolle
A	180 - 2/+ 0	330 ± 2,0
W <sub>1</sub>	8,4 + 1,5/- 0	8,4 + 1,5/- 0
W <sub>2</sub>	14,4 max.	14,4 max.

### 12-mm-Gurt

Maß	180-mm-Gurtrolle	330-mm-Gurtrolle
A	180 - 2/+ 0	330 ± 2,0
W <sub>1</sub>	12,4 + 1,5/- 0	12,4 + 1,5/- 0
W <sub>2</sub>	18,4 max.	18,4 max.

## 1.4 Bulk Case

Ein Teil unseres Standard-Chip-Spektrums (vgl. Seite 18) ist auch lose im sog. Bulk-Case erhältlich.



Verpackungseinheiten:

Baugröße	Stück
0603	15000
0805	10000
1206	5000

Vorteile der Bulk Case-Verpackung:

- Umweltschonendes Material; erheblich reduzierter Materialaufwand (1/30 der Blisterverpackung)
- Kleine Abmessungen (110 × 36 × 12) mm und dadurch geringer Lagerplatzbedarf
- Mehrfach wiederverwendbar (Abfallreduzierung)
- Keine Standzeiten bei der Verarbeitung, da beim Bestücken nachgefüllt bzw. ausgetauscht werden kann.
- Hohe Bestücksicherheit mit Bulk Feeder

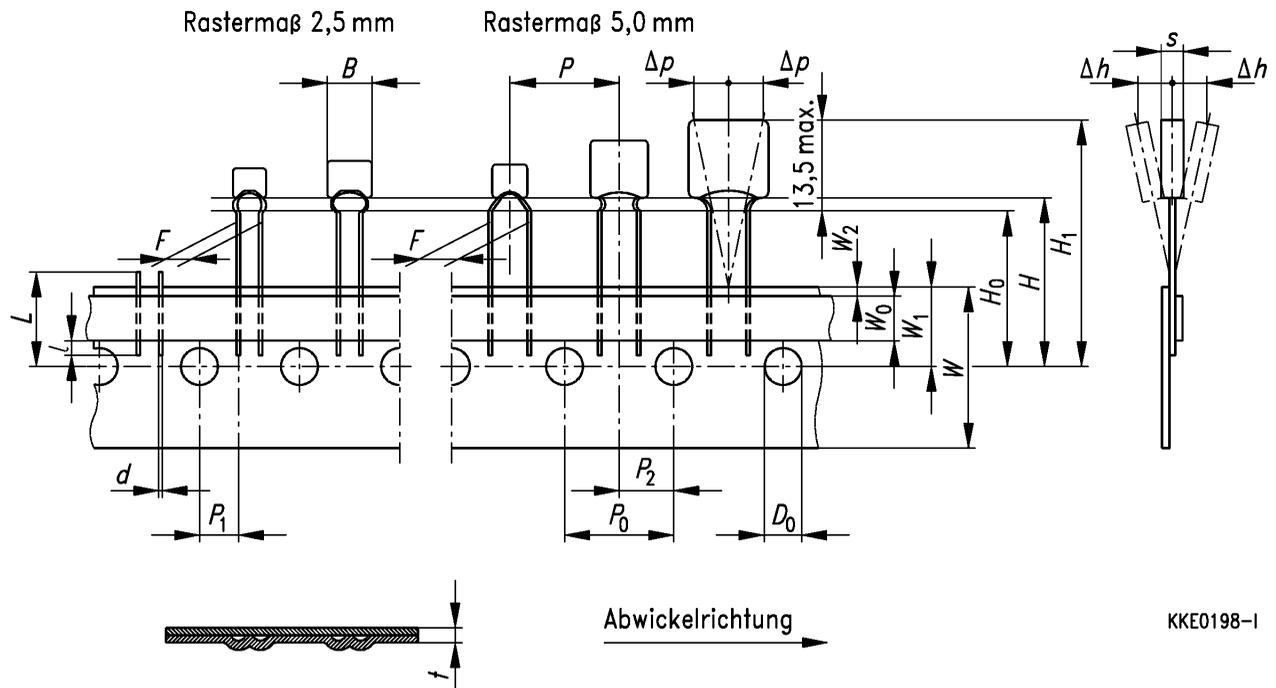
# Gurtung und Verpackung

## 1.5 Verpackungseinheiten von Chip-Kondensatoren

Bauform	Temperatur- charakteristik	Chipdicke (± 0,1 mm)	Verpackungseinheiten (in 1000 Stück)			
			Gurt	Rolle Ø 180 mm   Ø 330 mm		Bulk-Case
0402	C0G/CG, X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	0,5	8 mm <sup>1)</sup>	12,0	–	–
0603	C0G/CG, 2C1 X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	0,8	8 mm <sup>1)</sup>	4,0	16,0	15,0
0805	C0G/CG, 2C1 X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	0,6	8 mm	5,0	20,0	10,0
		0,8		4,0	16,0	–
		1,2		3,0	12,0	–
1206	C0G/CG, 2C1 X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	0,6	8 mm	4,0	16,0	5,0
		0,8		4,0	16,0	–
		1,2		3,0	12,0	–
1210	C0G/CG, 2C1 X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	0,6	8 mm <sup>2)</sup>	4,0	16,0	–
		0,8		4,0	16,0	–
		1,2		3,0	12,0	–
1812	2C1, X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	1,2	12 mm <sup>2)</sup>	1,5	5,0	–
2220	2C1, X7R/2R1, Z5U(Y5U)/2F4	1,2	12 mm <sup>2)</sup>	1,5	5,0	–

- 1) nur Pappgurt  
2) nur Blistergurt

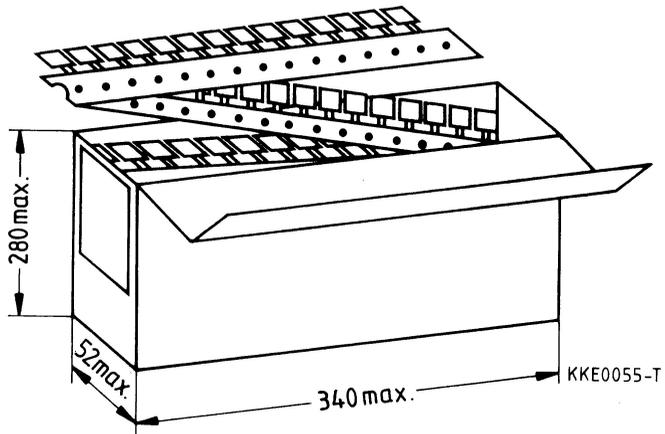
## 2 Gurtung von radial bedrahteten Kondensatoren (nach DIN IEC 286-2)



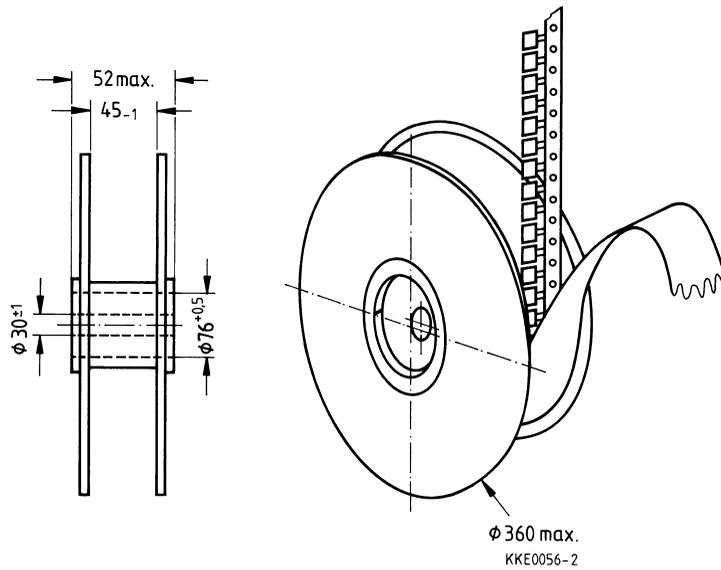
Maß (mm)	Rastermaß		Toleranz	Bemerkungen
	2,5 mm	5,0 mm		
$B$	11,0	11,0	max.	
$s$	3,1	5,0	max.	
$d$	0,55	0,55	$\pm 0,05$	
$P$	12,7	12,7	$\pm 1,0$	
$P_0$	12,7	12,7	$\pm 0,2$	$\pm 1 \text{ mm} / 20 \text{ Lochabstände}$
$P_1$	5,1	3,85	$\pm 0,7$	
$P_2$	6,35	6,35	$\pm 1,3$	
$F$	2,5	5,0	$+ 0,6 / - 0,1$	
$\Delta h$	0	0	$\pm 2,0$	gemessen an Oberkante Kopf
$\Delta p$	0	0	$\pm 1,3$	
$W$	18,0	18,0	$\pm 0,5$	
$W_0$	5,5	5,5	min.	Abzugsfestigkeit $\geq 5 \text{ N}$
$W_1$	9,0	9,0	$\pm 0,5$	
$W_2$	1,0	1,0	$- 0,5$	
$H$	18,0	18,0	$+ 2,0 / - 0$	
$H_0$	16,0	16,0	$\pm 0,5$	
$H_1$	32,2	32,2	max.	
$D_0$	4,0	4,0	$\pm 0,2$	
$t$	0,7	0,7	$+ 0,2$	
$L$	11,0	11,0	max.	
$l$	1,0	1,0	max.	

## 3 Verpackungsarten

### Ammoverpackung



### Rollenverpackung



## Beschriftung von Chip-Kondensatoren

Auf Wunsch können unsere Chip-Kondensatoren auch gekennzeichnet geliefert werden.

- Bauform 0805 und kleiner wird mit dem Firmenlogo gekennzeichnet.
- Alle übrigen Bauformen werden mit dem Firmenlogo und einem zweistelligen Code für den Kapazitätswert gekennzeichnet.
- Die Nennkapazität wird mit einem Buchstaben-Code gemäß nachstehenden Tabellen verschlüsselt.

Buchstabe	Wert	Buchstabe	Wert	Buchstabe	Wert
A	1,0	N	3,3	a	2,5
B	1,1	P	3,6	b	3,5
C	1,2	Q	3,9	d	4,0
D	1,3	R	4,3	e	4,5
E	1,5	S	4,7	f	5,0
F	1,6	T	5,1	m	6,0
G	1,8	U	5,6	n	7,0
H	2,0	V	6,2	t	8,0
J	2,2	W	6,8	y	9,0
K	2,4	X	7,5		
L	2,7	Y	8,2		
M	3,0	Z	9,1		

Ziffer	Multiplikator
9	$10^{-1}$
0	$10^0$
1	$10^1$
2	$10^2$
3	$10^3$
4	$10^4$
5	$10^5$
6	$10^6$

Beispiele: A5 = 100000 pF = 100 nF  
f9 = 0,5 pF

**Vakatseite**

# Liefermöglichkeiten und Bildung der Bestellnummer

## Vielschicht-Chip-Kondensatoren

Bestellnummern lassen sich anhand folgendem Schema bilden. Explizite Bestellnummern für Standardtypen (bei diesen Typen besteht meist Vorrat auf Lager) finden Sie bei den jeweiligen Bauformen. Für abweichende Verpackungsvarianten kann sich der lieferbare Kapazitätsbereich ändern. Die erhältlichen Gurtungsvarianten (je nach Nennkapazität) für die verschiedenen Chip-Kondensatoren ersehen Sie aus dem Kapitel „Verpackungseinheiten Chip-Kondensatoren“, Seite 108.

B37940- K 5 010- C 5 62

### Verpackung

62 = Blistergurt, Rolle Ø 180 mm (82 = mit markierten Bauteilen)  
 72 = Blistergurt, Rolle Ø 330 mm (22 = mit markierten Bauteilen)  
 60 = Pappgurt, Rolle Ø 180 mm  
 70 = Pappgurt, Rolle Ø 330 mm  
 01 = Bulk-Case

**Dezimalstelle** bei Kap.-Werten < 10 pF, ansonsten nicht belegt

### Kapazitäts-Toleranz (Toleranzbuchstabe nach DIN IEC 62, Standard fett gedruckt)

	C0G/CG	2C1	X7R/2R1	Z5U(Y5U)/2F4
$C_N < 10 \text{ pF}$ :	B = ± 0,1 pF <b>C = ± 0,25 pF</b> D = ± 0,5 pF			
$C_N \geq 10 \text{ pF}$ :	F = ± 1 % G = ± 2 % <b>J = ± 5 %</b> K = ± 10 %	<b>K = ± 10 %</b> M = ± 20 %	J = ± 5 % <b>K = ± 10 %</b> M = ± 20 %	<b>M = ± 20 %</b>

**Kapazität** verschlüsselt (Diese 3 Stellen sind explizit aus den Bestellnummern bei den Einzelbauformen zu übernehmen.)

010 = 1 pF	101 = 100 pF	103 = 10 nF
100 = 10 pF	102 = 1 nF	104 = 100 nF

**Nennspannung** 0 = 25 V-, 5 = 50 V-, 1 = 100 V-

**Kontaktierung** Standard: K = Silber/Nickel/Zinn, A = Silber/Nickel  
 Slim-Line: D = Silber/Nickel/Zinn, E = Silber/Nickel

Chip-Bauform	Temperaturcharakteristik			
	C0G/CG	2C1	X7R/2R1	Z5U(Y5U)/2F4
0402	B37920		B37921	B37922
0603	B37930	B37731	B37931	B37932
0805	B37940	B37741	B37941	B37942
1206	B37871	B37672	B37872	B37873
1210	B37949	B37750	B37950	B37951
1812		B37753	B37953	B37954
2220		B37756	B37956	B37957

# Bildung der Bestellnummer

## Vielschicht-Kondensatoren Radial bedrahtet, EIA-Standard

Bestellnummern lassen sich anhand folgendem Schema bilden. Explizite Bestellnummern für Standardtypen (bei diesen Typen besteht meist Vorrat auf Lager) finden Sie bei den jeweiligen Bauformen.

B37979-N 1 040- D 7 51

### Verpackung

51 = Rolle Ø 360 mm  
54 = Ammo-Pack  
00 = Schüttgut (für Kapazitäts-Werte < 10 pF)  
ohne Kennziffer (für Kapazitäts-Werte ≥ 10 pF)

### Dezimalstelle

bei Kapazitäts-Werten < 10 pF, ansonsten nicht belegt

### Kapazitäts-Toleranz

(Toleranzbuchstabe nach DIN IEC 62, Standard fett gedruckt)

	für C0G	für X7R	für Z5U(Y5U)
$C_N < 10 \text{ pF}$ :	<b>D</b> = ± 0,5 pF F = ± 1,0 pF	<b>K</b> = ± 10 % M = ± 20 %	<b>M</b> = ± 20 %
$C_N \geq 10 \text{ pF}$ :	<b>J</b> = ± 5 % K = ± 10 %		

### Kapazität

verschlüsselt: 010 = 1 pF 101 = 100 pF 103 = 10 nF  
100 = 10 pF 102 = 1 nF 104 = 100 nF

(Diese 3 Stellen sind explizit aus den Bestellnummern bei den Einzelbauformen zu übernehmen.)

### Nennspannung

5 = 50 V-, 1 = 100 V-

### Bauform

Radial bedrahtet EIA-Standard		Temperaturcharakteristik		
		C0G	X7R	Z5U(Y5U)
Rastermaß 2,5 mm	5,5 × 5,0 × 2,5	B37979-N	B37981-M	B37982-N
	6,5 × 5,0 × 2,5	B37986-N	B37987-M	B37988-N
Rastermaß 5,0 mm	5,5 × 5,0 × 2,5	B37979-G	B37981-F	B37982-G
	6,5 × 5,0 × 2,5	B37986-G	B37987-F	B37988-G
	9,0 × 7,5 × 2,5		B37984-M	B37985-N

## Vielschicht-Kondensatoren Radial bedrahtet, CECC-Standard

Bestellnummern lassen sich anhand folgendem Schema bilden. Explizite Bestellnummern für Standardtypen (bei diesen Typen besteht meist Vorrat auf Lager) finden Sie bei den jeweiligen Bauformen.

B37979-K 1 040- D 7 51

### Verpackung

51 = Rolle Ø 360 mm  
54 = Ammo-Pack  
00 = Schüttgut (für Kapazitäts-Werte < 10 pF)  
ohne Kennziffer (für Kapazitäts-Werte ≥ 10 pF)

### Dezimalstelle

bei Kapazitäts-Werten < 10 pF, ansonsten nicht belegt

### Kapazitäts-Toleranz

(Toleranzbuchstabe nach DIN IEC 62, Standard fett gedruckt)

	für CG	für 2C1	für 2F4
$C_N < 10 \text{ pF}$ :	<b>D</b> = ± 0,5 pF F = ± 1,0 pF	<b>K</b> = ± 10 % M = ± 20 %	<b>M</b> = ± 20 %
$C_N \geq 10 \text{ pF}$ :	<b>J</b> = ± 5 % K = ± 10 %		

### Kapazität

verschlüsselt: 010 = 1 pF 101 = 100 pF 103 = 10 nF  
100 = 10 pF 102 = 1 nF 104 = 100 nF

(Diese 3 Stellen sind explizit aus den Bestellnummern bei den Einzelbauformen zu übernehmen.)

### Nennspannung

5 = 50 V-, 1 = 100 V-

### Bauform

Radial bedrahtet CECC-Standard		Temperaturcharakteristik		
		CG	2C1	2F4
Rastermaß 2,5 mm	5,5 × 3,8 × 2,5	B37979-K	B37981-K	B37982-K
	6,5 × 5,0 × 2,5	B37986-K	B37987-K	B37988-K
Rastermaß 5,0 mm	5,5 × 3,8 × 2,5	B37979-D	B37981-D	B37982-D
	6,5 × 5,0 × 2,5	B37986-D	B37987-D	B37988-D
	9,0 × 7,5 × 2,5		B37984-K	B37985-K

## Symbole und Begriffe

---

$A$	Fläche
$C$	Kapazität des Kondensators
$C_0$	Anfangskapazität
$C_1$	Kapazitätswert nach einer Stunde
$C_N$	Nennkapazität
$C_{20}$	Kapazität bei 20 °C
$C_{25}$	Kapazität bei 25 °C
$D$	Durchbiegung
$E_a$	Aktivierungsenergie
$ESR$	Ersatzserienwiderstand
$F$	Kraft
$f$	Frequenz
$f_{Mes}$	Meßfrequenz
$k$	Alterungskonstante
$L$	Induktivität
$N$	Anzahl (ganzzahliger Wert)
$P_V$	Verlustleistung
$Q_{el}$	Elektrische Ladung
$Q$	Güte
$R_P$	Parallelwiderstand
$R_S$	Serienwiderstand
$S_V$	Flankensteilheit eines Spannungspulses
$T$	Temperatur
$T_{Mes}$	Meßtemperatur
$t$	Zeit
$t_R$	Anstiegszeit eines Spannungsimpulses
$V$	Spannung
$V_0$	Anfangsspannung (Spannungsgrundpegel)
$V_{Mes}$	Meßspannung
$V_N$	Nennspannung
$V_S$	Hub eines Spannungspulses
$V_{rms}$	Meßwechselspannung
$ Z $	Betrag der Impedanz (Wechselstromwiderstand)
$\alpha$	Temperaturkoeffizient
$\Delta$	Toleranz, Änderung
$\epsilon_0$	Absolute Dielektrizitätskonstante
$\epsilon_r$	Relative Dielektrizitätskonstante
$\lambda$	Ausfallrate

### Abkürzungen/Allgemeine Hinweise



Oberflächenmontierbare Bauelemente



CECC-Gütebestätigung

Abmessungen sind in mm angegeben.

# Stichwortverzeichnis

## A

absolute Dielektrizitätskonstante	77
Alterung	84
Ammoverpackung	110
Anschriftenverzeichnis	119
AQL-Wert	102

## B

Benetzbarkeitsprüfung	91
Beschriftung	111
Bestellnummer	113
Bestellnummernverzeichnis	8
Biegefestigkeit	86
Blistergurt	105
Bruchfestigkeit	87
Bulk Case	107

## C

CG	26
Curie-Temperatur	84
COG	26

## D

Dampfphasen-Löten	92
Dielektrikum	77

## E

elektrische Belastbarkeit	83
Endkontrolle	101
Entaltern	85
entaltet	84
Ersatzschaltbild	81

## F

Farad	81
Fehlerkriterien	102
Fertigungsablauf	99
Feuchtprüfung	88
FMEA	101
Frequenzverhalten	81

## G

Gleichspannungsbelastungen	84
----------------------------	----

## H

HDK-Masse	83
-----------	----

## I

Impedanz	81
Impulsbelastbarkeit	82
Infrarot-Reflow-Löten	93
ISO 9000	101
Isolationswiderstandsmessung	97

## K

Kapazität	77, 81
Kapazitätsmessung	97
Kennzeichnung	103
Keramik	77
Klasse 1-Kondensatoren	78
Klasse 2-Kondensatoren	78
Klimakategorie	88
Kolbenlöten	94
Kontaktierung	90

## L

Lagerung	88
Leitklebetechnik	94
Lieferqualität	101
Lieferübersicht Bulk-Case	18
Lieferübersicht radial-bedrahtete Kondensatoren	20
Lieferübersicht Slim-Line-Chip-Kondensatoren	16
Lieferübersicht Standard-Chip-Kondensatoren	11
Lötflächen	90
Lötstellenprofile	91
Lötwärmebeständigkeitsprüfung	92

## M

mechanische Belastung	86
-----------------------	----

# Stichwortverzeichnis

---

## N

NDK-Masse	83
Normen	88

## O

obere Grenztemperatur	80, 88
Oxidkeramik	77

## P

Pappgurt	106
Produktsicherung	101
Prozeßregelung	99, 100
Prozeßsicherung	101
Prüfklasse	88

## Q

QSV	104
Qualitätsvereinbarung	104

## R

Referenzbedingungen	103
Reinigung	95
relative Dielektrizitätskonstante	77
Rollenverpackung	107, 110

## S

Spannungsprüfung	97
SPC	101
Stichwortverzeichnis	117
Symbole	116

## T

Temperaturcharakteristika	79
Temperaturkoeffizienten	79
Temperaturverhalten	83

## U

untere Grenztemperatur	80, 88
------------------------	--------

## V

Verlustfaktormessung	97
Verpackungseinheiten	108
Vorschriften	88

## W

Wareneingangsprüfung	101
Wellen-Löten	93
Widerstandsfähigkeit der Drähte	87

## X

X7R	26
-----	----

## Y

Y5U	26
-----	----

## Z

Zurückverfolgbarkeit	103
Z5U	26

2C1	26
-----	----

2F4	26
-----	----

2R1	26
-----	----

# Siemens in Ihrer Nähe

## Siemens Worldwide

Siemens AG  
Passive Bauelemente  
und Röhren  
Vertrieb  
Postfach 10 11 15  
**40002 Düsseldorf**  
☎ (02 11) 3 99-25 89  
FAX (02 11) 3 99-25 40

Siemens AG  
Passive Bauelemente  
und Röhren  
Vertrieb  
Postfach 20 21 09  
**80286 München**  
☎ (0 89) 92 21-0  
FAX (0 89) 92 21-43 90

Siemens AG  
Passive Bauelemente  
und Röhren  
Vertrieb  
Postfach 10 60 26  
**70049 Stuttgart**  
☎ (07 11) 137-0  
FAX (07 11) 137-25 18



— Vertriebsregionen

## Europa/Europe

### Belgien/Belgium

Siemens S.A.  
Chaussée de Charleroi 116  
B-1060 Bruxelles  
☎ (02) 5 36-21 11, [Tx] 21347  
FAX (02) 5 36-24 92

### Dänemark/Denmark

Siemens A.S.  
Borupvang 3, DK-2750 Ballerup  
☎ (44) 77 44 77  
FAX (44) 77 40 17

### Finnland/Finland

Siemens Components  
PL 60, SF-02601 Espoo  
☎ (90) 5 10 51, [Tx] 1001228  
FAX (90) 51 05 24 95

### Frankreich/France

Siemens S.A.  
Division Composants  
39-47, Boulevard Ornano  
F-93527 Saint Denis Cedex 2  
☎ (1) 49 22-31 00  
FAX (1) 49 22-36 45

### Griechenland/Greece

Siemens AE  
Paradissou & Artemidos  
P.O.B. 61011  
GR-15110 Amaroussio  
☎ (01) 6 86 42 40, [Tx] 216292  
FAX (01) 6 86 42 41

### Großbritannien/Great Britain

Siemens House  
Electronic Components  
Oldbury, Bracknell  
Berkshire Rg 12 8 FZ  
☎ (0) 3 44 39 60 00  
FAX (0) 3 44 39 67 24

### Irland/Ireland

Siemens Ltd.  
Electronic Components Division  
8 Raglan Road, Ballsbridge, Dublin 4  
☎ (01) 6 68 47 27, [Tx] 93744  
FAX (01) 6 68 46 33

### Italien/Italy

Siemens S.P.A.  
Via dei Valtorta 48, I-20127 Milano  
☎ (02) 6 67 61, [Tx] 330261  
FAX (02) 66 76 43 80

### Niederlande/Netherlands

Siemens Nederland N.V.  
Postbus 1 60 68  
NL-2500 BB Den Haag  
☎ (0 70) 3 33 33 33  
FAX (0 70) 3 33 28 15

### Norwegen/Norway

Siemens Components  
Østre Aker vei 90  
Postboks 10, Veitvet  
N-0518 Oslo  
☎ (22) 63 30 00, [Tx] 78477  
FAX (22) 68 49 13

### Österreich/Austria

Siemens AG  
Postfach 3 26, A-1031 Wien  
☎ (0) 2 22-7 17 11-0  
FAX (0) 2 22-7 17 11-61 10

### Polen/Poland

Siemens Sp.z.o.o  
Ul. Stawki 2, P.O.B. 276  
PL-00950 Warszawa  
☎ (02) 6 35 16 19, [Tx] 825554  
FAX (02) 6 35 52 38

### Portugal

Siemens S.A.  
Divisao de Componentes  
Apartado 6 03 00  
P-2700 Amadora  
☎ (01) 4 17 80 00  
FAX (01) 4 17 80 83

### Schweden/Sweden

Siemens Components  
Box 46, S-16493 Kista  
☎ (08) 7 03 35 00  
FAX (08) 7 03 35 01

### Schweiz/Switzerland

Siemens Albis AG  
Freilagerstraße 28  
CH-8047 Zürich  
☎ (01) 4 95-31 11, [Tx] 82378123  
FAX (01) 4 95-50 50

### Spanien/Spain

Siemens S.A.  
Dpto. Componentes  
Ronda de Europa, 3  
E-28760 Tres Cantos - (Madrid)  
☎ 0034 1 8 03 00 85/8 03 12 00  
FAX 0034 1 8 03 39 26/8 03 54 26

### Tschechische und Slowakische Republik

Siemens AG  
Zastoupeni, Na Strzi 40  
14000 Praha 4  
☎ (02) 6 92 63 54, [Tx] 122389  
FAX (02) 6 92 63 38

### Türkei/Turkey

SIMKO Ticaret ve Sanayi A.Ş  
Meclisi Mebusan Cad. 125  
80040 Fındikli-Istanbul  
☎ (01) 2 51 09 00, [Tx] 24333  
FAX (01) 2 49 49 53

### Ungarn/Hungary

Siemens Budapest GmbH  
Postfach 1 91  
Lajos Utca 103  
H-1300 Budapest  
☎ (01) 2 50 15 72, [Tx] 226547  
FAX (01) 2 69 74 77

## Afrika/Africa

### Südafrika/

**South African Republic**  
Siemens Ltd.  
Siemens House  
P.O.B. 45 83  
2000 Johannesburg  
☎ (0 11) 4 07-41 11, [Tx] 422524

## Amerika/America

### Argentinien/Argentina

Siemens S.A.  
Av. Fondo de la Legua 2513  
1607 Villa Adelina -  
Pcia de Buenos Aires  
☎ (01) 7 63 20 10  
FAX (01) 7 66 30 82

### Brasilien/Brazil

Icotron S.A.  
Indústria de Componentes  
Electronicos  
Caixa Postal 1375,  
05150 São Paulo-SP  
☎ (0 11) 8 33-22 11  
[Tx] (0 11) 81001

## Kanada/Canada

Siemens Electronic Components  
Promotion  
1180 Courtneypark Drive East  
Mississauga, Ontario L5T 1P2  
☎ (9 05) 6 70-64 75  
FAX (9 05) 6 70-65 63

## USA

Passive Components;  
Tube Products:

Siemens Components, Inc.  
186 Wood Avenue South  
Iselin, New Jersey 08830  
☎ (9 08) 9 06-43 00  
FAX (9 08) 6 32-28 30

Optical and Acoustical Crystals;  
SAW, E-O, and A-O Devices;  
Integrated Optics Devices:

Crystal Technology, Inc.  
Components  
1035 East Meadow Circle  
Palo Alto, CA 94303  
☎ (4 15) 8 56-79 11  
FAX (4 15) 8 58-09 44

## Asien/Asia

### Hong Kong

Siemens Components Ltd.  
18/FI, Great Eagle Centre  
23 Harbour Road, GPO Box 297  
Wanchai, Hong Kong  
☎ (8 52) 5 07-03 20  
☎ (8 52) 8 27-97 62

### Indien/India

Siemens India Ltd.  
Head Office  
134-A, Dr. Annie Besant Road, Worli  
P.O.B. 65 97  
Bombay 400018  
☎ 4938786, ☎ 1175142

## Indonesien/Indonesia

C. V. Schmidt Mitra Indonesia  
DELTA Building Block A No. 30  
Jl. Suryopranoto No. 1-9  
Jakarta 10160  
☎ 62-21-3 80 78 47  
FAX 62-21-3 80 78 44/5/6

## Japan

Fuji Electronic Components Ltd.  
Shinjuku Koyama Bldg. 2F  
30-3, 4-chome  
Yoyogi Shibuya-ku, Tokyo 151  
☎ (03) 53 88-85 15  
FAX (03) 33 76-97 92

## Korea

Siemens Ltd.  
Asia Tower, 10th Floor  
726 Yeoksam-dong, Kangnam-gu  
C. P. O Box 3001  
Seoul 135-080  
☎ 8 22-5 27 77 00  
FAX 8 22-5 27 77 79

## Malaysia

Hamilton Electronics Pte. Ltd.  
(Kuala Lumpur Office)  
No. E-3, Bangunan Khaz,  
Jalan 8/1E, 46050 Petaling Jaya,  
Selangor Darul Ehsan  
☎ 60-3-7 56 52 86  
FAX 60-3-7 56 58 75

Hamilton Electronics Pte. Ltd.  
(Penang Office)  
1st Floor, 40, Jalan Mahsuri  
11950 Bandar Bayan Baru  
Penang  
☎ 60-4-36 18 09  
FAX 60-4-28 43 19

Siemens Components Promotion  
Office, c/o Litronix (Malaysia)  
Sdn. Bhd., Bayan Lepas Free  
Trade Zone, Penang 11900  
☎ 60-4-84 00 45  
FAX 60-4-84 03 79

## Philippinen/Philippines

Maschinen & Technik, Inc.  
(MATEC), LM Building  
106 Rodriguez, Jr. Ave. Libis  
Quezon City, P.O.B. 27 48 MCPO  
Metro Manila  
☎ 63-2-6 33 14 01  
FAX 63-2-6 31 66 81, 63-2-8 17 10 56

## Singapur/Singapore

Siemens Components (Pte.) Ltd.  
PR Division  
164 Kallang Way  
#05-01/12  
Singapore 1334  
☎ (65) 744 77 68  
FAX (65) 744 69 92

Hamilton Electronics Pte. Ltd.  
No. 9, Howard Road, 5th Floor  
Tat Hong Industrial Building  
Singapore 1336  
☎ (65) 2 83 78 28  
FAX (65) 2 83 79 29

## Thailand

Schmidt Scientific Ltd.  
69/5 Soi Sueksavittaya,  
North Sathorn Road  
Bangkok 10500  
☎ 0 06 62 2 37-09 23-24,  
2 37-99 68-69, 2 36-77 84-86  
FAX 0 06 62 2 37-26 27

## Taiwan

Tai Engineering Co. Ltd.  
6th Fl., Central Building  
108, Chung Shan North Road, Sec.2,  
P.O.B. 68-1882, Taipei  
☎ 8 86-2-5 23 47 00  
FAX 8 86-2-5 36 70 70

## Australien/Australia

Siemens Ltd., Head Office  
5 44 Church Street  
Richmond (Melbourne), Vic. 3121  
☎ (61-3) 4 20-73 20  
FAX (61-3) 4 20-73 84

Herausgegeben von Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG

Marketing Kommunikation, Postfach 80 17 09, D-81617 München

☎ (0 89) 41 44-0 ☎ 52108-0 sie d FAX (0 89) 41 44-26 89

© Siemens AG 1995. Alle Rechte vorbehalten.

Gewähr für die Freiheit von Rechten Dritter leisten wir nur für Bauelemente selbst, nicht für Anwendungen, Verfahren und für die mit Bauelementen oder Baugruppen realisierten Schaltungen.

Mit den Angaben werden die Bauelemente spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten. Diese Broschüre ersetzt die vorige Ausgabe.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an den Ihnen nächstgelegenen Vertrieb der Siemens AG, Bereich Passive Bauelemente und Röhren in der Bundesrepublik Deutschland oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland.

Bauelemente können aufgrund technischer Erfordernisse Gefahrstoffe enthalten. Auskünfte darüber bitten wir unter Angabe des betreffenden Typs ebenfalls über den Vertrieb Bauteile einzuholen.

Published by Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG

Marketing Kommunikation, Postfach 80 17 09, D-81617 München

☎ (0 89) 41 44-0 ☎ 52108-0 sie d FAX (0 89) 41 44-26 89

© Siemens AG 1995. All Rights Reserved.

As far as patents or other rights of third parties are concerned, liability is only assumed for components per se, not for applications, processes and circuits implemented within components or assemblies.

The information describes the type of component and shall not be considered as assured characteristics.

Terms of delivery and rights to change design reserved. This brochure replaces the previous edition.

For questions on technology, prices and delivery please contact the Sales Offices of Siemens AG, Passive Components and Electron Tubes Group, in the Federal Republic of Germany or the international Siemens Companies and Representatives.

Due to technical requirements components may contain dangerous substances. For information on the type in question please also contact one of our Sales Offices.