

Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik
Rahmenspezifikation:

Vielschichtkeramik-Chip-Kondensatoren (CECC 32100)

DIN
45 910
Teil 19

Harmonized system of quality assessment for electronic components;
sectional specification: Fixed multilayer ceramic chip capacitors.

Système-harmonisé d'assurance de la qualité des composants électroniques;
spécification intermédiaire: Condensateurs fixes chipsets à diélectrique en
ceramique multicouche.



Diese Norm ist die deutsche Fassung des Harmonisierungsdokumentes

CECC 32 100

1. Ausgabe 1988

des „CENELEC-Komitees für Bauelemente der Elektronik (CECC)“ im „Europäischen Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC)“.

Allgemeine Angaben, Angaben zum Gütebestätigungsverfahren, zu Prüf- und Meßmethoden sind in der Fachgrundspezifikation DIN 45 910, der deutschen Fassung des Harmonisierungsdokumentes CECC 30 000, festgelegt.

Die grundlegenden Bestimmungen und die Verfahrensregeln für dieses harmonisierte Gütebestätigungssystem sind in DIN 45 900, der deutschen Fassung des Harmonisierungsdokumentes CECC 00 100, festgelegt.

Vorbemerkungen

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium für diese Norm ist das UK 611.2 „Keramik- und Glimmer-Kondensatoren“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Für folgende – im Abschnitt 1.2 „Bezugsschriftstücke“ der vorliegenden Spezifikation zitierten – Bezugsschriftstücke können ebenfalls DIN-Normen angewendet werden; dabei ist jedoch zu beachten, daß bei einigen DIN-Normen eine volle Harmonisierung nicht erreicht ist, in diesen Fällen ist das Original-Bezugsschriftstück maßgebend:

ISO 3	DIN 323 Teil 1 und Teil 2
IEC 62	DIN IEC 62
IEC 63	DIN IEC 63
IEC 68	DIN IEC 68 Teil 1 und Folgeteile
CECC 30 000	DIN 45 910
IEC 410	DIN 40 080

Entsprechend dem Kurzverfahren (siehe DIN 820 Teil 4, Abschnitt 3.2, Ausgabe Februar 1974) war folgender Entwurf in den DIN-Mitteilungen angekündigt:

CECC(Secretariat)2042; DIN-Mitteilungen Heft 06, 1987

Internationale Patentklassifikation

G 01 R 27/26
G 01 R 31/00
H 01 G 4/12
H 01 G 4/30

Fortsetzung 49 Seiten CECC-Dokument

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)



Documents

**Système Harmonisé d'Assurance de la Qualité
des Composants Electroniques**

SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:

**CONDENSATEURS FIXES
CHIPSES A DIELECTRIQUE
EN CERAMIQUE
MULTICOUCHE**

**Harmonized System of Quality Assessment for
Electronic Components**

SECTIONAL SPECIFICATION:

**FIXED MULTILAYER
CERAMIC CHIP
CAPACITORS**

**Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für
Bauelemente der Elektronik**

RAHMENSPEZIFIKATION:

**VIELSCHICHTKERAMIK-
CHIP-KONDENSATOREN**



1

**Edition
Issue
Ausgabe**

CECC 32 100



1988

Documents

Document Sharing Hub

INHALT

	<u>Seite</u>
VORBEMERKUNG	2
VORWORT	2
Abschnitt	
HAUPTABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES	3
1.1 Anwendungsbereich	3
1.2 Bezugsschriftstücke	3
1.3 Angaben in der Bauartspezifikation	3
1.4 Begriffsbestimmungen	5
1.5 Kennzeichnung	6
HAUPTABSCHNITT 2 - BEVORZUGTE NENNWERTE UND EIGENSCHAFTEN	8
2.1 Bevorzugte Klimakategorien	8
2.2 Bevorzugte Werte der Nenndaten	8
HAUPTABSCHNITT 3 - GÜTEBESTÄTIGUNGSVERFAHREN	13
3.1 Primäre Fabrikationsstufe	13
3.2 Strukturell ähnliche Bauelemente	13
3.3 Bestätigte Prüfberichte	13
3.4 Bauartzulassung	13
3.5 Gütekonformitätskontrolle	15
HAUPTABSCHNITT 4 - PRÜF- UND MESSVERFAHREN	20
4.1 Besondere Vorbehandlung	20
4.2 Vorherige Trocknung	20
4.3 Bedingungen für Messungen	20
4.4 Montage	20
4.5 Sichtkontrolle und Prüfung der Abmessungen	23
4.6 Elektrische Prüfungen	24
4.7 Temperaturabhängige Kapazitätsänderungen	28
4.8 Adhäsion	30
4.9 Trägerbiegeprüfung	30
4.10 Lötwärmebeständigkeit	31
4.11 Lötbarkeit	33
4.12 Rascher Temperaturwechsel	35
4.13 Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge)	36
4.14 Feuchte Wärme, konstant	38
4.15 Dauerspannungsprüfung	40
4.16 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	41
ANHANG A: Prüfplan für die Bauartzulassung	42
ANHANG B: Alterung der Kapazität bei Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 2	47

VORBEMERKUNG

Das CENELEC-Komitee für Bauelemente der Elektronik (CECC) besteht aus den Mitgliedsländern des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC), die sich an einem harmonisierten Gütebestätigungssystem für elektronische Bauelemente beteiligen wollen.

Ziel des Systems ist es, den internationalen Handel zu erleichtern durch Harmonisierung der Spezifikationen und Gütebestätigungsverfahren für elektronische Bauelemente und durch die Erteilung eines international anerkannten Konformitätszeichens oder einer Konformitätsbescheinigung. Die entsprechend den Festlegungen dieses Systems hergestellten Bauelemente werden deshalb in allen Mitgliedsländern ohne weitere Prüfung anerkannt.

Die vorliegende Spezifikation ist vom CECC angenommen worden. Sie wurde für diejenigen Länder erarbeitet, die am System teilnehmen und harmonisierte nationale Spezifikationen für VIELSCHICHTKERAMIK-CHIP-KONDENSATOREN herausgeben wollen. Sie ist in Verbindung mit den zur Zeit gültigen Bestimmungen des CECC Systems zu verstehen.

Zur Zeit der Herausgabe dieser Spezifikation sind folgende Länder Mitglied des CECC: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, die Schweiz und Spanien. Diese Spezifikation kann unter den auf dem blauen Deckblatt angegebenen Anschriften bezogen werden.

VORWORT

Diese Spezifikation wurde von der CECC-Arbeitsgruppe 3 "Kondensatoren" erstellt.

So weit wie möglich bezieht sie sich auf die Publikationen der Internationalen elektrotechnischen Kommission, insbesondere auf IEC 384-10: Part 10: Sectional specification: Fixed multilayer ceramic chip capacitors. Selection of methods of test and general requirements.

Der Text dieser Spezifikation wurde dem CECC mit den unten aufgeführten Schriftstücken zur Abstimmung vorgelegt und vom Präsidenten des CECC zur Herausgabe als CECC-Spezifikation freigegeben.

Schriftstück

Abstimmdatum

Abstimmbericht

CECC(Sekretariat)1885
CECC(Sekretariat)2042

Februar 1986
Februar 1987

CECC(Sekretariat)2007
CECC(Sekretariat)2135

HAUPTABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES

1.1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation gilt für ungeschützte Vielschicht-Chip-Kondensatoren mit keramischem Dielektrikum der Klasse 1 und 2, deren Nennspannung im allgemeinen 200 V nicht überschreitet, für den Einsatz in elektronischen Geräten. Diese Kondensatoren haben üblicherweise metallisierte Anschlußflächen oder lötbare Anschlußstreifen, sie sind für die direkte Montage auf Substrate für Hybridschaltungen und auf gedruckten Leiterplatten vorgesehen.

Sie enthält bevorzugte Nenndaten und Eigenschaften sowie eine Auswahl der in CECC 30 000 beschriebenen Gütebestätigungsverfahren, Prüfungen und Meßverfahren; ferner allgemeine Anforderungen an die Ausführung dieser Kondensatoren. In den Bauartspezifikationen, die sich auf diese Rahmenspezifikation beziehen, müssen die Prüfschärfegrade und Anforderungen mindestens den hierin festgelegten Stufen entsprechen.

1.2 Bezugsschriftstücke

ISO 3 (1973)	Preferred numbers - Series of preferred numbers
IEC 62 (1974)	Marking codes for resistors and capacitors
IEC 63 (1963) Amendment No. 1 (1967) Amendment No. 2 (1977)	Preferred number series for resistors and capacitors
IEC 68	Grundlegende Umweltprüfverfahren
CECC 30 000 (1983) Ausgabe 3	Fachgrundspezifikation: Festkondensatoren
IEC 410 (1973) (entspricht DIN 40 080, April 1979)	Sampling plans and procedures for inspection by attributes

Anmerkung:

Diese Bezugsschriftstücke gelten in der jeweils neuesten Ausgabe, mit Ausnahme der IEC 68.

1.3 Angaben in der Bauartspezifikation

Bauartspezifikationen sollen nach dem entsprechenden Vordruck für Bauartspezifikationen erstellt werden.

Die Anforderungen in der Bauartspezifikation dürfen nicht schwächer sein als die der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation oder des Vordruckes für Bauartspezifikationen. Wenn die Bauartspezifikation verschärfte Anforderungen enthält, sind diese in 1.9 aufzulisten und in den Tabellen der Prüfpläne zu kennzeichnen, z.B. durch einen Stern.

Anmerkung:

Die Angaben nach 1.3.1 dürfen auch tabellarisch dargestellt werden.

Jede Bauartspezifikation muß die nachstehenden Angaben enthalten, wobei die Werte vorzugsweise dem entsprechenden Abschnitt dieser Rahmenspezifikation zu entnehmen sind.

1.3.1 Umrißzeichnungen und Maße

Zur leichteren Erkennung des Kondensators und zum Vergleich mit anderen Kondensatoren muß die Bauartspezifikation eine Umrißzeichnung enthalten. Maße und deren Toleranzen, die auf die Austauschbarkeit und Montage einen Einfluß haben, sind in der Bauartspezifikation anzugeben. Alle Maße sind in Millimeter (mm) anzugeben.

Im Regelfall sind die Zahlenwerte für Länge, Breite und Höhe des Kondensatorkörpers anzugeben. Wenn erforderlich, z. B. wenn mehrere Baugrößen in einer Bauartspezifikation enthalten sind, sind die Maße und deren Toleranzen in einer Tabelle unterhalb der Zeichnung aufzuführen.

Wenn die Gestalt von der oben beschriebenen Form abweicht, muß die Bauartspezifikation die Maße in einer Form angeben, die den Kondensator ausreichend beschreibt.

1.3.2 Befestigung

Die Bauartspezifikation muß die Befestigungsart für normale Anwendungen festlegen. Die Befestigungsart für Prüfungen und Messungen (wenn verlangt) soll 4.4 entsprechen.

1.3.3 Nennwerte und Eigenschaften

Die Nennwerte und Eigenschaften sind den entsprechenden Abschnitten dieser Spezifikation zu entnehmen, wobei folgendes zu beachten ist:

(1) Nennkapazitätsbereich

Siehe 2.2.4.

Anmerkung:

Wenn nach einer Bauartspezifikation zugelassene Kondensatoren abweichende Nennwerte haben, ist folgende Angabe hinzuzufügen:

"Der in den einzelnen Nennspannungsbereichen verfügbare Kapazitätsbereich ist in der QPL angegeben."

(2) Besondere Eigenschaften

Zusätzliche Eigenschaften dürfen aufgeführt werden, wenn sie zur Beschreibung des Bauelements für bestimmte Ausführungen oder Anwendungen als notwendig erachtet werden.

1.3.4 Kennzeichnung

Die Bauartspezifikation muß den Umfang der Kennzeichnung auf dem Kondensator und seiner Verpackung festlegen. Abweichungen von 1.5 sind ausdrücklich anzugeben.

1.4 Begriffsbestimmungen

Zusätzlich zu den anwendbaren Begriffsbestimmungen der CECC 30 000 gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:

1.4.1 Chip-Kondensator

Kondensatoren, die wegen ihrer kleinen Maße und der Art ihrer Anschlüsse für die Montage auf Hybridschaltungen oder gedruckte Schaltungen geeignet sind.

1.4.2 Keramik-Festkondensatoren, Klasse 1

(1) Ein Kondensator, der besonders geeignet und bestimmt ist für die Anwendung in Schwingkreisen, wo niedrige Verluste und große Stabilität des Kapazitätswertes wesentlich sind, oder wo ein genau definierter Temperaturkoeffizient gefordert wird, z.B. zum Ausgleich von Temperatureinflüssen auf die Schaltung.

Das keramische Dielektrikum wird nach seinem Temperaturkoeffizienten (α) benannt.

(2) Bei gegebenem Nennwert des Temperaturkoeffizienten ist die Unterklasse durch die Nenntoleranz des Temperaturkoeffizienten festgelegt. Die Unterklasse darf kodiert angegeben werden (siehe Tabelle 3 in 2.2.5).

Anmerkung:

Der Nennwert des Temperaturkoeffizienten und seine Grenzabweichungen beziehen sich auf die Temperaturspanne von 20 °C bis 85 °C. Da in der Praxis die Kurven des Temperaturkoeffizienten nicht linear verlaufen, ist es notwendig, Grenzwerte für die Kapazitätsabweichungen ($\Delta C/C$) für andere Temperaturen festzulegen (siehe Tabelle 4 in 2.2.5).

1.4.3 Keramik-Festkondensatoren, Klasse 2

(1) Ein Kondensator mit einem Dielektrikum hoher Dielektrizitätskonstante, der für Siebung und Kopplung oder für frequenzbestimmende Kreise geeignet ist, wobei niedrige Verluste und hohe Kapazitätskonstante ϵ von untergeordneter Bedeutung sind. Das keramische Dielektrikum ist gekennzeichnet durch eine nicht lineare Kapazitätsänderung im Bereich der Kategorietemperatur (siehe Tabelle 5 in 2.2.6).

(2) Die Unterklasse ist festgelegt durch die größte prozentuale Kapazitätsänderung innerhalb des Kategorietemperaturbereichs, bezogen auf die Kapazität bei 20 °C.

Die Unterklasse darf kodiert angegeben werden (siehe Tabelle 5 in 2.2.6).

1.4.4 Nennspannung (U_R)

Die Nennspannung ist der Höchstwert der Gleichspannung, der dauernd bei Nenn-temperatur an den Kondensator angelegt werden darf.

Anmerkung:

Die Summe des Gleichspannungswertes und des Spitzenwertes der Wechselspannung am Kondensator darf den Nennspannungswert nicht übersteigen. Die Wechselspannung darf den Wert nicht übersteigen, der sich aus der zulässigen Blindleistung ergibt.

1.5 Kennzeichnung

Siehe 2.4 der CECC 30 000 mit folgenden Einzelheiten:

1.5.1 Die in die Kennzeichnung aufzunehmenden Angaben werden üblicherweise der nachstehenden Liste entnommen. Ihre relative Wichtigkeit entspricht der Stellung in der Liste:

- 1) Nennkapazität
- 2) Nennspannung (Gleichspannung kann durch die Symbole oder bezeichnet werden.)
- 3) Grenzabweichungen vom Nennkapazitätswert
- 4) Temperaturkoeffizient mit seinen Grenzabweichungen (Klasse 1) oder Unterklasse des Dielektrikums (Klasse 2), soweit anwendbar (entsprechend 2.2.5 und 2.2.6).
- 5) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung
- 6) Name des Herstellers oder Firmenzeichen
- 7) Klimakategorie
- 8) Bauartbezeichnung des Herstellers
- 9) Bezeichnung der Bauartspezifikation.

1.5.2 Chip-Kondensatoren werden üblicherweise nicht gekennzeichnet. Können jedoch Kennzeichnungen aufgebracht werden, müssen sie deutlich sein und von den obigen Angaben so viele wie möglich und nötig enthalten. Doppelinformationen in der Kondensatorkennzeichnung sind zu vermeiden.

1.5.3 Die Kennzeichnung muß lesbar sein und darf sich nicht ohne weiteres durch Reiben mit dem Finger verwischen oder entfernen lassen.

1.5.4 Auf der Verpackung der Kondensatoren sind alle in 1.5.1 genannten Angaben anzubringen.

1.5.5 Jede zusätzliche Kennzeichnung muß so angebracht werden, daß keine Unklarheiten entstehen können.

HAUPTABSCHNITT 2 - BEVORZUGTE NENNWERTE UND EIGENSCHAFTEN

2.1 Bevorzugte Klimakategorien

Die Kondensatoren nach dieser Spezifikation werden nach den allgemeinen Regeln der IEC 68-1 in Klimakategorien eingeteilt.

Die untere und die obere Kategorietemperatur und die Dauer der Prüfung Feuchte Wärme, konstant, sind aus folgenden Angaben auszuwählen:

Untere Kategorietemperatur: - 55 °C, - 40 °C, - 25 °C, - 10 °C und + 10 °C
Obere Kategorietemperatur: + 70 °C, + 85 °C, + 100 °C und + 125 °C

Beanspruchungsdauer bei Prüfung Feuchte Wärme, konstant: 4, 10, 21 und 56 Tage

Die Schärfegrade für die Prüfungen Kälte und trockene Wärme sind die untere und obere Kategorietemperatur.

Anmerkung:

Die Beständigkeit des Chips gegen Feuchte, die sich aus der Klimakategorie (siehe oben) ergibt, gilt in seinem nicht-montiertem Zustand.

2.2 Bevorzugte Werte der Nenndaten

2.2.1 Nenntemperatur

Die Nenntemperatur ist gleich der oberen Kategorietemperatur, sofern diese nicht höher ist als 125 °C.

2.2.2 Nennspannung (U_R)

Vorzugswerte der Nennspannung sind die Werte der Reihe R5 aus ISO 3. Werden weitere Werte benötigt, sind sie der Reihe R10 zu entnehmen.

2.2.3 Kategoriespannung (U_C)

Da die Nenntemperatur gleich der oberen Kategorietemperatur ist, ist die Kategoriespannung gleich der in 2.2.17 der CECC 30 000 definierten Nennspannung.

2.2.4 Nennkapazität und zugehörige Grenzabweichungen

(1) Nennkapazität (C_R)

Die Nennkapazitätswerte sind den Reihen nach IEC 63 zu entnehmen; bevorzugt werden die Reihen E3, E6, E12 und E24.

(2) Vorzugswerte für Grenzabweichungen vom Nennkapazitätswert für Kondensatoren der Klasse 1

Tabelle 1

Bevorzugte Reihe	Grenzabweichungen			
	$C_R \geq 10 \text{ pF}$	Kennbuchstabe	$C_R < 10 \text{ pF}$	Kennbuchstabe
E6	$\pm 20 \%$	M	$\pm 2 \text{ pF}$	G
E12	$\pm 10 \%$	K	$\pm 1 \text{ pF}$	F
E24	$+ 5 \%$	J	$+ 0,5 \text{ pF}$	D
	$+ 2 \%$	G	$+ 0,25 \text{ pF}$	C
	$+ 1 \%$	F	$+ 0,1 \text{ pF}$	B

(3) Vorzugswerte für Grenzabweichungen vom Nennkapazitätswert für Kondensatoren der Klasse 2

Tabelle 2

Bevorzugte Reihe	Grenzabweichung (%)	Kennbuchstabe
E3 und E6	$- 20 / + 80$	Z
	$- 20 / + 50$	S
E6	± 20	M
E6 und E12	± 10	K

2.2.5 Temperaturkoeffizient (α) für Kondensatoren der Klasse 1

(1) Tabelle 3 enthält die Vorzugswerte des Nenntemperaturkoeffizienten und die zugehörigen Grenzabweichungen in $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ sowie die entsprechenden Unterklassen und Kurzbezeichnungen.

Die Bauartspezifikation muß für jeden Temperaturkoeffizienten den kleinsten Kapazitätswert angeben, für den die festgelegten Grenzabweichungen nachgewiesen werden können, wobei die Genauigkeit der vorgeschriebenen Meßmethoden zu berücksichtigen ist.

Für Kapazitätswerte unter diesem Mindestwert gilt:

- a) Die Bauartspezifikation muß die Grenzabweichung vom Temperaturkoeffizienten α sowie die zulässigen Kapazitätsänderungen bei der oberen und unteren Kategorietemperatur angeben.
- b) Gegebenenfalls erforderliche besondere Meßverfahren müssen in der Bauartspezifikation beschrieben werden.

Tabelle 3

Temperaturkoeffizient (Nennwert) ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	Grenzabweichungen für den Temperaturkoeffizient ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	Unterklasse	Kennbuchstabe für	
			α	Grenzabweichungen
+ 100	± 30	1B	A	G
<u>0</u>	± 30	1B	C	G
- 33	± 30	1B	H	G
- 75	± 30	1B	L	G
<u>- 150</u>	± 30	1B	P	G
- 220	± 30	1B	R	G
- 330	± 60	1B	S	H
- 470	± 60	1B	T	H
<u>- 750</u>	± 120	1B	U	J
- 1 000	± 250	1F	Q	K
- 1 500	± 250	1F	V	K
+ 140 $\geq \alpha \geq$ - 1 000		1C	SL	-
+ 250 $\geq \alpha \geq$ - 1 750		1D	UM	-

Anmerkungen:

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

Tabelle 4

		Zulässige relative Kapazitätsänderung in o/oo zwischen 20 °C und der angegebenen Temperatur									
		Untere Kategorietemperatur					Obere Kategorietemperatur				
		- 55 °C	- 40 °C	- 25 °C	- 10 °C	+ 70 °C	+ 85 °C	+ 100 °C	+ 125 °C		
$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	Grenzabweichung $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$										
+ 100	+ 30 (G)	-9,75/4,10	-7,80/-3,38	-5,85/-2,61	-3,90/-1,79	3,42/6,50	4,55/8,45	5,60/10,4	7,35/13,50		
0	+ 30 (G)	-2,25/4,05	-1,80/3,09	- 1,35/2,20	-0,900/1,39	-1,63/1,50	-1,95/1,95	-2,40/2,42	-3,15/3,23		
- 33	+ 30 (G)	0,225/7,05	0,180/5,44	0,135/3,93	0,090/2,52	-3,32/-0,150	-4,10/-0,195	-5,04/-0,233	-6,62/-0,29		
- 75	+ 30 (G)	3,38/11,5	2,70/8,89	2,03/6,43	1,35/4,13	-5,51/-2,25	-6,83/-2,93	-8,40/-3,47	-11,0/-4,25		
- 150	+ 30 (G)	9,00/18,2	7,20/14,1	5,40/10,3	3,60/6,66	-9,33/-6,00	-11,7/-7,80	-14,4/-9,29	-18,9/-11,5		
- 220	+ 30 (G)	14,3/24,5	11,4/19,1	8,58/14,0	5,72/9,07	-12,9/-9,54	-16,2/-12,4	-20,0/-14,9	-26,3/-18,9		
- 330	+ 60 (H)	20,3/38,3	16,2/29,9	12,2/21,8	8,12/14,2	-20,2/-13,5	-25,4/-17,6	-31,2/-21,2	-41,4/-26,7		
- 470	+ 60 (H)	30,8/51,2	24,6/40,0	18,5/29,3	12,3/19,0	-27,4/-20,5	-34,5/-26,7	-42,4/-32,1	-55,7/-40,5		
- 750	+ 120 (J)	47,3/82,4	37,8/64,5	28,4/47,3	18,9/30,8	-45,0/-31,5	-56,6/-41,0	-69,6/-50,3	-91,4/-65,6		
- 1 000	+ 250 (K)	56,3/117	45,0/91,7	33,8/67,2	22,5/43,8	-64,2/-37,5	-81,3/-48,8	-100/-60,0	-131/-78,8		
- 1 500	+ 250 (K)	93,8/161	75,0/126	56,3/92,8	37,5/60,6	-89,8/-62,5	-114/-81,3	-140/-100	-184/-131		

Anmerkung:

Prüfungswerte des Temperaturkoeffizienten (α) sind unterstrichen.

(2) Tabelle 4 zeigt für jeden Temperaturkoeffizienten α und die zugehörige Grenzabweichung die zulässige relative Änderung der Kapazität in o/oo bei den oberen und unteren Kategorietemperaturen. Die Temperaturkoeffizienten und die Grenzabweichungen sind in $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ angegeben.

2.2.6 Temperaturcharakteristik der Kapazität für Kondensatoren der Klasse 2

In Tabelle 5 sind Vorzugswerte der Temperaturcharakteristik von Kondensatoren mit und ohne angelegter Gleichspannung mit einem Kreuz gekennzeichnet (x). Sie enthält ferner den Kennbuchstaben für die Unterklasse; so wird zum Beispiel ein Dielektrikum mit einer Änderung von + 20 % ohne angelegter Gleichspannung über einen Temperaturbereich von - 55 °C bis + 125 °C als Dielektrikum der Klasse 2C1 gekennzeichnet.

Tabelle 5

Kenn- buch- stabe für Unter- klasse	Größte Kapazitätsänderung in % im Kategorietemperaturbereich bezogen auf die Kapazität bei 20 °C mit und ohne Gleichspann.		Kategorietemperaturbereich und zugehörige Kennziffer				
			-55/+125 °C	-55/+85 °C	-40/+85 °C	-25/+85 °C	+10/+85 °C
	ohne Gleichspannung	mit Gleichspannung	1	2	3	4	6
2B	+ 10	+10/-15	-	x	x	x	-
2C	+ 20	+20/-30	x	x	x	-	-
2D	+20/-30	+20/-40	-	-	-	x	-
2E	+22/-56	+22/-70	-	x	x	x	x
2F	+30/-80	+30/-90	-	x	x	x	x
2R	+ 15	+15/-40 *)	x	-	-	-	-
2X	+ 15	+15/-25	x	-	-	-	-

*) Wenn in der Bauartspezifikation verlangt.

Der Temperaturbereich für eine bestimmte Temperaturcharakteristik des Dielektrikums ist gleich dem Kategorietemperaturbereich.

HAUPTABSCHNITT 3 - GÜTEBESTÄTIGUNGSVERFAHREN

3.1 Primäre Fabrikationsstufe

Die primäre Fabrikationsstufe ist der erste gemeinsame Brand von Elektroden und Keramikkörper.

3.2 Strukturell ähnliche Bauelemente

Kondensatoren können als strukturell ähnlich bezeichnet werden, wenn sie nach gleichartigen Herstellungsverfahren und aus gleichartigen Werkstoffen gefertigt sind, auch wenn ihre Kapazitäts- und Spannungswerte und die Gehäusgrößen verschieden sind.

3.3 Bestätigte Prüfberichte

Die nach 3.5.1 der CECC 30 000 geforderten Angaben sind auf Verlangen des Kunden zu liefern, wenn die Bauartspezifikation es vorschreibt. Für folgende Größen sind die nach der Dauerspannungsprüfung festgestellten Änderungen anzugeben: Kapazitätsänderung, $\tan \delta$ und Isolationswiderstand.

3.4 Bauartzulassung

Die Verfahren für Bauartzulassungsprüfungen sind in 3.4 der CECC 30 000 angegeben.

Der nach dem Verfahren der losweisen und periodischen Prüfungen anzuwendende Prüfplan ist in 3.5 dieser Spezifikation beschrieben. Das Verfahren mit festen Stichprobengrößen ist nachstehend in 3.4.1 und 3.4.2 beschrieben.

3.4.1 Stichprobenverfahren

Das Verfahren mit festen Stichprobengrößen ist in 3.4.2 (2) der CECC 30 000 beschrieben. Die Stichprobe muß den Bereich von Kondensatoren repräsentieren, für den die Bauartzulassung beantragt wird. Es muß jedoch nicht notwendigerweise der vollständige Bereich sein, der von der Bauartspezifikation erfaßt wird.

Für jeden Temperaturkoeffizienten in Klasse 1 und für jede Temperaturcharakteristik in Klasse 2 muß die Stichprobe Kondensatoren der größten und kleinsten Baugröße enthalten, und für diese Baugrößen den jeweils größten Kapazitätswert mit der größten und kleinsten Nennspannung aus der Reihe der Nennspannungen, für die die Bauartzulassung beantragt wird. Wenn der Bereich mehr als vier Nennspannungen umfaßt, ist auch ein Zwischenwert zu prüfen. Für die Zulassung eines Bereichs sind also Prüfungen an vier oder sechs Werten (Kombinationen von Kapazität und Spannung) für jeden Temperaturkoeffizienten in Klasse 1 und für jede Temperaturcharakteristik in Klasse 2 erforderlich. Wenn der Bereich weniger als vier Werte umfaßt, sind so viele Prüflinge zu nehmen, wie für die Bauartzulassung von vier Werten erforderlich sind. Wenn die Bauartzulassung für mehr als einen Temperaturkoeffizienten gewünscht wird, ist nach 3.4.2 zu verfahren.

Zusätzliche Prüflinge dürfen für folgende Zwecke verwendet werden:

- (1) Einer je Wert als Ersatz für den zulässigen Ausfall in Gruppe "0".
- (2) Einer je Wert als Ersatz für Ausfälle von Prüflingen, die dem Hersteller nicht zur Last zu legen sind.

Die in Gruppe "0" angegebenen Prüflingsstückzahlen gelten für den Fall, daß alle Gruppen zu prüfen sind. Ist das nicht der Fall, dürfen die Stückzahlen entsprechend vermindert werden.

Wenn der Prüfplan für die Bauartzulassung zusätzliche Gruppen enthält, sind die Prüflingsstückzahlen der Gruppe "0" um die für die zusätzlichen Gruppen benötigten Prüflinge zu erhöhen.

Tabelle 6 enthält die Prüflingsstückzahlen für jede Gruppe und Untergruppe sowie die zulässigen Ausfälle für die Bauartzulassungsprüfung.

3.4.2 Prüfungen

Für die Zulassung der Kondensatoren nach einer Bauartspezifikation werden alle in der Tabelle 6 und Anhang A enthaltenen Prüfungen verlangt. Die Prüfungen jeder Gruppe sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

Die gesamte Stichprobe ist zunächst den Prüfungen der Gruppe "0" zu unterziehen und danach auf die anderen Gruppen aufzuteilen.

Prüflinge, die bei den Prüfungen der Gruppe "0" ausfallen, dürfen nicht für die anderen Gruppen verwendet werden.

Als "ein Ausfall" wird gewertet, wenn ein Prüfling entweder alle oder einen Teil der Prüfungen einer Gruppe nicht bestanden hat.

Wenn bei Kondensatoren der Klasse 1 die Bauartzulassung gleichzeitig für mehr als einen Temperaturkoeffizienten beantragt wird, werden für den kleinsten Temperaturkoeffizienten der Prüfplan und der Stichprobenumfang der Gruppen 1, 2 und 3 verlangt. Für jeden weiteren Temperaturkoeffizienten sind nur die für die Untergruppe 3.3 und Gruppe 4 vorgeschriebenen Prüfungen durchzuführen.

Die Zulassung wird für jeden einzelnen Temperaturkoeffizienten unter Beachtung der zulässigen Ausfälle nach Tabelle 6 erteilt. Um die Gesamtzahl der Ausfälle für andere Temperaturkoeffizienten als den kleinsten zu berechnen, sind die Ausfälle in den Gruppen 1, 2 und 3 für den kleinsten Temperaturkoeffizienten zu den Ausfällen der Untergruppe 3.3 und Gruppe 4 für den betreffenden Temperaturkoeffizienten zu addieren.

Die Zulassung wird erteilt, wenn die Anzahl der Ausfälle die Zahl der zulässigen Ausfälle je Gruppe oder Untergruppe und die Gesamtzahl der zulässigen Ausfälle nicht überschreitet.