

DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V.

DIN 45 910 Teil 16

Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik
Rahmenspezifikation:

Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum, Klasse 1

(CECC 30 600)

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

BEUTH VERLAG GMBH · BERLIN

Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik
Rahmenspezifikation:
Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum, Klasse 1
(CECC 30 600)

DIN
45 910
Teil 16

Harmonized system of quality assessment for electronic components;
sectional specification: Fixed capacitors of ceramic dielectric, class 1

Ersatz für Ausgabe 05.83

Système-harmonisé d'assurance de la qualité des composants électroniques;
spécification intermédiaire: Condensateurs fixes à diélectrique en ceramique,
class 1



CECC 30 600

2. Ausgabe 1989

Diese Norm ist die deutsche Fassung des Harmonisierungsdokumentes

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 zitierte – 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 Januar 1986) waren folgende Entwürfe in den DIN-Mitteilungen angekündigt:

CECC(Secretariat)2072; DIN-Mitteilungen Heft 06, 1987

Frühere Ausgaben

DIN 45 910 Teil 16: 05.83

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Mai 1983 wurden folgende Änderungen vorgenommen:
Übernahme von CECC 30 600, 2. Ausgabe 1989.

Internationale Patentklassifikation

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

Fortsetzung 50 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 A
DIELECTRIQUE EN CERAMIQUE,
CLASSE 1

Harmonized System of Quality Assessment for
Electronic Components

SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED CAPACITORS OF
CERAMIC DIELECTRIC,
CLASS 1

Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für
Bauelemente der Elektronik

RAHMENSPEZIFIKATION:
FESTKONDENSATOREN MIT
KERAMISCHEM DIELEKTRIKUM,
KLASSE 1

2

Edition
Issue
Ausgabe

CECC 30 600



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 Gütekonformitätskontrollen	15
HAUPTABSCHNITT 4 - PRÜFUNGEN UND MESSVERFAHREN	20
4.1 Sichtkontrolle und Prüfung der Maße	20
4.2 Elektrische Prüfungen	20
4.3 Temperaturkoeffizient (α) und Kapazitätsdrift bei Temperaturwechsel	22
4.4 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	23
4.5 Lötwärmebeständigkeit	23
4.6 Lötbarkeit	24
4.7 Rascher Temperaturwechsel	24
4.8 Schwingen	24
4.9 Dauerschocken	25
4.10 Schocken	25
4.11 Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge)	27
4.12 Feuchte Wärme, konstant	29
4.13 Dauerspannungsprüfung	30
ANHANG A: Prüfplan für die Bauartzulassung	32
ANHANG B: Abbildungen zu den Grenzwerten der Temperaturabhängigkeit der Kapazität für bestimmte Temperaturkoeffizienten und Klassen	38

VORBEMERKUNG

Das CENELEC Electronic Components Committee (CECC) besteht aus den Mitglieds-ländern des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC), die sich an einem harmonisierten Gütebestätigungssystem für elektronische Bauele-mente beteiligen wollen.

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

Dieses Dokument ist vom CECC angenommen worden. Es wurde für diejenigen Länder erarbeitet, die am System teilnehmen und harmonisierte nationale Spezifika-tionen für FESTKONDENSATOREN MIT KERAMISCHEM DIELEKTRIKUM, KLASSE 1 herausge-ben wollen. Es 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. Es kann bei den auf dem blauen Deckblatt genannten Anschriften bezogen werden.

VORWORT

Diese Rahmenspezifikation wurde von der CECC-Arbeitsgruppe 3 "Kondensatoren" erstellt und ist eine verbesserte Auflage von CECC 30 600 Ausgabe 1.

Soweit wie möglich bezieht sie sich auf die Publikationen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission, insbesondere auf IEC 384-8: Part 8: Sectional specification: Fixed capacitors of ceramic dielectric, class 1.

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

Schriftstück

Abstimmdatum

Abstimmbericht

CECC(Sekretariat)2072

März 1987

CECC(Sekretariat)2160

Diese zweite Ausgabe der CECC 30 600 tritt für neue Bauartzulassungen am 1. Mai 1989 in Kraft. Ausgabe 1 behält für alle früheren Bauartzulassungen Gültigkeit.

HAUPTABSCHNITT 1 - ALLGEMEINES

1.1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation gilt für Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum mit definiertem Temperaturkoeffizienten (Dielektrikum der Klasse 1) für den Einsatz in elektrotechnischen Geräten einschließlich Kondensatoren ohne Anschlußdrähte. Sie gilt nicht für Vielschichtkeramik-Chip-Kondensatoren.

Sie enthält bevorzugte Nennwerte 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 Prüfschärfgrade 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)	Preferred number series for resistors
Amendment No. 1	(1967)	and capacitors
Amendment No. 2	(1977)	
IEC 68		Grundlegende Umweltprüfverfahren
CECC 30 000	(1983)	Fachgrundspezifikation:
Ausgabe 3		Festkondensatoren
Amendment No. 5	(1987)	
IEC 410	(1973)	Sampling plans and procedures for inspection by attributes
(entspricht DIN 40 080, April 1979)		

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 Grenzabweichungen, 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 und die Abstände der Anschlußdrähte anzugeben; für zylindrische Ausführungen der Durchmesser des Kondensatorkörpers sowie Länge und Durchmesser der Anschlußdrähte. Wenn erforderlich, z. B. wenn mehrere Baugrößen (Kapazitäts-/Spannungswertbereiche) in einer Bauartspezifikation enthalten sind, sind die Maße und deren Grenzabweichungen 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. Wenn der Kondensator nicht für gedruckte Schaltungen vorgesehen ist, ist dies in der Bauartspezifikation ausdrücklich anzugeben.

1.3.2 Befestigung

Die Bauartspezifikation muß die Befestigungsart für normale Anwendungen sowie für die Prüfungen "Schwingen" und "Dauerschocken" oder "Schocken" festlegen. Die Kondensatoren sind mit den dafür vorgesehenen Mitteln zu befestigen. Die Konstruktion eines Kondensators kann bei seiner Verwendung besondere Befestigungsmittel erfordern. In solchen Fällen muß die Bauartspezifikation die Befestigungsmittel beschreiben. Diese sind bei den Prüfungen "Schwingen", "Dauerschocken" oder "Schocken" zu verwenden.

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 (1)

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 Einbaubedingungen oder Anwendungen als notwendig erachtet werden.

(3) Löten

Die Bauartspezifikation muß die Prüfverfahren, Schärfegrade und Anforderungen für die Prüfungen "Lötbarkeit" und "Lötwärmebeständigkeit" festlegen.

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 Festkondensatoren mit keramischem Dielektrikum, Klasse 1

Ein Kondensator, der besonders geeignet und bestimmt ist für die Anwendungen 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 der Schaltung. Das keramische Dielektrikum wird nach seinem Nennwert des Temperaturkoeffizienten (α) benannt.

1.4.2 Unterklasse

Bei gegebenem Nennwert des Temperaturkoeffizienten ist die Unterklasse durch die Grenzabweichungen vom Temperaturkoeffizienten festgelegt. (siehe Tabelle 2 in 2.2.5(3)).

Anmerkung:

Der Nennwert des Temperaturkoeffizienten und die zugehörigen Grenzabweichungen beziehen sich auf die Temperaturspanne von + 20 °C bis + 85 °C. Da in der Praxis die Kurven des Temperaturkoeffizienten nicht streng linear verlaufen, ist es notwendig, Grenzwerte für die Kapazitätsabweichungen ($\Delta C/C$) für andere Temperaturen festzulegen (siehe 2.2.5 (3), Tabelle 3). Die gleichen Informationen sind auch den Abbildungen 1 - 15 in Anhang B zu entnehmen.

Diese Bilder ermöglichen es dem Anwender, den differentiellen Temperaturkoeffizienten $\frac{1}{C} \left| \frac{dC}{dT} \right| T$ und die Grenzabweichung bei einer bestimmten Temperatur T abzuschätzen. Die Messung dieser Größe wird jedoch in der Prüfung nicht ausdrücklich verlangt.

1.4.3 Nennspannung U_R

Die Nennspannung ist der Höchstwert der Gleichspannung, der dauernd bei Nenntemperatur an den Anschlüssen des Kondensators anliegen darf.

Anmerkung:

Die Summe aus Gleichspannung und Spitzenwert der Wechselspannung am Kondensator darf die Nennspannung nicht überschreiten. 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 und, wenn genügend Platz vorhanden, die zugehörigen Grenzabweichungen (siehe 2.2.5(3))*
- 5) Jahr und Monat (oder Woche) der Herstellung
- 6) Name des Herstellers oder Firmenzeichen
- 7) Klimakategorie
- 8) Bauartbezeichnung des Herstellers
- 9) Bezeichnung der Bauartspezifikation

* Die Angaben zu 2) und 4) dürfen in einer beim Hersteller oder national eingeführten Kurzform gemacht werden.

- 1.5.2 Wenn die Nennkapazität, die Grenzabweichungen und das Herstellungsdatum in Kurzform angegeben werden, ist die Kennzeichnung nach IEC 62 anzuwenden.

Die Kurzform für den Temperaturkoeffizienten ist in Tabelle 2 (2.2.5 (3)) angegeben. Die Farbkennzeichnung darf in Punkt-, Streifen- oder Ringform angebracht werden. Für die Temperaturkoeffizienten, die zweifarbig gekennzeichnet werden müssen, darf als zweite Farbe die des Kondensatorkörpers oder des Stempels verwendet werden.

- 1.5.3 Der Kondensator ist deutlich mit 1) und so vielen der weiteren Angaben wie möglich und nötig zu kennzeichnen. Mehrfachangaben müssen in einheitlicher Darstellung erfolgen. Wenn für Kennzeichnung im Klartext der Platz nicht ausreicht, sollte vorzugsweise die Kurzform nach IEC 62 angewendet werden.
- 1.5.4 Auf der Verpackung der Kondensatoren sind alle in 1.5.1 genannten Angaben vorzugsweise im Klartext 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 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.

2.2 Bevorzugte Werte der Nenndaten

2.2.1 Nenntemperatur

Bei Kondensatoren nach dieser Spezifikation ist die Nenntemperatur gleich der oberen Kategorietemperatur

2.2.2 Nennspannung (U_R)

Vorzugswerte der Nennspannung sind: 40 - 63 - 100 - 160 - 250 - 400 - 630 - 1 000 - 1 600 V. Diese Werte entsprechen der Reihe R5 in ISO 3: Vorzugszahlenreihen. 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 E6, E12 und E24.

(2) Vorzugswerte für Grenzabweichungen vom Nennkapazitätswert

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
	$\pm 5 \%$	J	$\pm 0,5 \text{ pF}$	D
E24	$\pm 2 \%$	G	$\pm 0,25 \text{ pF}$	C
	$\pm 1 \%$	F	$\pm 0,1 \text{ pF}$	B

2.2.5 Temperaturkoeffizient (α)

(1) Tabelle 2 in 2.2.5 (3) zeigt die bevorzugten Nennwerte des Temperaturkoeffizienten 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 des Temperaturkoeffizienten noch nachgewiesen werden können, wobei die Genauigkeit der vorgeschriebenen Meßmethoden zu berücksichtigen ist.

Für Kapazitätswerte unter diesem Mindestwert gilt:

- Die Bauartspezifikation muß sowohl einen Vervielfachungsfaktor für die Grenzabweichungen des Temperaturkoeffizienten, als auch die zulässige Änderung der Kapazität bei der unteren und oberen Kategorietemperatur angeben.
- Gegebenenfalls erforderliche besondere Meßverfahren müssen in der Bauartspezifikation beschrieben werden.

(2) Tabelle 3 in 2.2.5 (3) zeigt für jede Kombination von Temperaturkoeffizient und Grenzabweichung die zulässige relative Änderung der Kapazität in % bei den oberen und unteren Kategorietemperaturen. Die Temperaturkoeffizienten und die Grenzabweichungen sind in $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ angegeben.

(3) Die Bilder 1 bis 15 in Anhang B zeigen die Grenzwerte der Änderung der Kapazität über der Temperatur für bestimmte Temperaturkoeffizienten und Unterklassen.

Anmerkungen zu Tabelle 2, Seite 11:

- 1) Bevorzugte Temperaturkoeffizienten (α) sind unterstrichen.
- 2) Auf Anfrage ist auch $\alpha = + 33.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ und $\alpha = - 47.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ erhältlich. -
- 3) Die Nennwerte der Temperaturkoeffizienten und ihre Grenzabweichungen sind durch die Kapazitätsänderung zwischen 20 °C und 85 °C definiert.
- 4) Ein Kondensator mit einem Nennwert des Temperaturkoeffizienten von $0,16^{-6}/^{\circ}\text{C}$ und einer Grenzabweichung des Temperaturkoeffizienten von $+ 30.10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ erhält die Kurzbezeichnung CG (Unterklasse 1B).
- 5) Diese Werte des Temperaturkoeffizienten werden nicht in die Kontrollen einbezogen, weil Tabelle 3 für sie keine Grenzwerte oder relative Kapazitätsänderung festlegt.

Tabelle 2

Nennwert des Temperaturkoeffizienten (10 ⁻⁶ /°C)	Grenzabweichungen vom Nennwert des Temperaturkoeffizienten (10 ⁻⁶ /°C)	Unterklasse	Kennbuchstabe für		Farbkennzeichnung des Temperaturkoeffizienten
			α	Toleranz	
+ 100	± 15 ± 30	1A 1B	A	F G	Rot + Violett
0	± 15 ± 30 ± 60	1A 1B 1F	C	F G H	Schwarz
- 33	± 15 ± 30	1A 1B	H	F G	Braun
- 75	± 15 ± 30	1A 1B	L	F G	Rot
- 150	± 15 ± 30 ± 60	1A 1B 1F	P	F G H	Orange
- 220	± 15 ± 30	1A 1B	R	F G	Gelb
- 330	± 30 ± 60	1A 1B	S	G H	Grün
- 470	± 30 ± 60	1A 1B	T	G H	Blau
- 750	± 60 ± 120 ± 250	1A 1B 1F	U	H J K	Violett
- 1000	± 60 ± 120 ± 250	1A 1B 1F	Q	H J K	Rot + Gelb
- 1500	± 250	1F	V	K	Orange + Orange
- 2200	± 500	1F	K	L	Gelb + Orange
- 3300	± 500	1F	D	L	Grün + Orange
- 4700	± 1000	1F	E	M	Blau + Orange
- 5600	± 1000	1F	F	M	Schwarz + Orange
+140 $\rightarrow$ $\rightarrow$ -1000*	-	1C	SL	-	Grau
+250 $\rightarrow$ $\rightarrow$ -1750*	-	1D	UM	-	Weiß

* Siehe Anmerkung 5

Tabelle 3

α 10 ⁻⁶ /°C		Höchste zulässige relative Änderung des Kapazitätswertes in 10 ⁻³ 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		
+ 100	Grenzabweichung 10 ⁻⁶ /°C										
	± 15 (F)	-8,63/-5,90	-6,90/-4,76	-5,18/-3,60	-4,45/-2,42	4,22/5,75	5,53/7,48	6,80/9,15	8,93/11,9		
	± 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	7,35/13,5		
0	± 15 (F)	-1,13/2,67	-0,90/2,00	-0,67/1,40	-0,45/3,0,869	-0,860/0,750	-0,975/0,975	-1,20/1,23	-1,58/1,69		
	± 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		
	± 60 (H)	-4,50/6,90	-3,60/5,31	-2,70/3,83	-1,80/2,45	-3,17/3,00	-3,90/3,90	-4,80/4,85	-6,30/6,46		
- 33	± 15 (F)	1,35/5,65	1,08/4,34	0,810/3,13	0,540/2,00	-2,55/-0,900	-3,12/-1,17	-3,84/-1,40	-5,04/-1,75		
	± 30 (G)	0,225/7,05	0,180/5,04	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	± 15 (F)	4,50/9,65	3,60/7,47	2,70/5,42	1,80/3,49	-4,71/-3,00	-5,85/-3,90	-7,20/-4,64	-9,45/-5,74		
	± 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	± 15 (F)	10,1/16,9	8,08/13,1	6,06/9,55	4,04/6,17	-8,56/-6,75	-10,7/-8,78	-13,2/-10,5	-17,3/-13,1		
	± 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		
	± 60 (H)	6,75/22,3	5,40/17,3	4,05/12,5	2,70/8,09	-11,0/-4,50	-13,7/-5,85	-16,8/-7,15	-22,1/-9,27		
- 220	± 15 (F)	15,4/23,2	12,3/18,1	9,24/13,2	6,17/8,57	-12,2/-10,2	-15,3/-13,3	-18,8/-16,0	-24,7/-20,2		
	± 30 (G)	14,3/24,5	11,4/19,1	8,58/14,0	5,72/9,07	-12,9/-9,54	-16,3/-12,4	-20,0/-14,9	-26,3/-18,9		
- 330	± 30 (G)	22,5/33,4	18,0/26,2	13,5/19,2	9,0/12,5	-18,5/-15,0	-23,4/-19,5	-28,8/-23,4	-37,8/-29,5		
	± 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	-41,0/-26,7		
- 470	± 30 (G)	33,0/48,5	26,4/37,9	19,8/27,7	13,2/18,0	-25,8/-22,0	-32,5/-28,6	-40,0/-34,3	-52,5/-43,2		
	± 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	± 60 (H)	51,8/76,5	41,4/59,9	31,1/43,9	20,7/28,6	-41,7/-34,5	-52,7/-44,9	-64,8/-53,9	-85,1/-67,8		
	± 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		
	± 250 (K)	37,5/103	30,0/80,0	22,5/58,2	15,0/37,6	-52,0/-25,0	-65,0/-32,5	-80,0/-40,0	-105/-52,5		
- 1000	± 60 (H)	70,5/99,7	56,4/78,0	42,3/57,2	28,2/37,3	-54,4/-47,0	-68,9/-61,1	-84,8/-75,2	-111/-98,7		
	± 120 (J)	66,0/105	52,8/82,3	39,6/60,4	26,4/39,3	-57,5/-44,0	-72,8/-57,2	-89,6/-70,4	-118/-92,4		
	± 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		
- 1500	± 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		
	± 500 (L)	128/248	102/195	76,8/143	51,2/93,4	-139/-85,4	-176/-111	-216/-137	-284/-179		
- 3300	± 500 (L)	210/352	168/275	126/203	84,0/132	-195/-140	-247/-182	-304/-224	-399/-294		
	± 1000 (N)	278/525	222/412	167/303	111/198	-292/-185	-371/-241	-456/-297	-599/-389		
- 5600	± 1000 (N)	345/607	276/476	207/350	138/228	-338/-230	-429/-299	-528/-368	-693/-483		

Anmerkung: Bevorzugte Werte des Temperaturkoeffizienten (α) sind unterstrichen.

HAUPTABSCHNITT 3 - GÜTEBESTÄTIGUNGSVERFAHREN

3.1 Primäre Fabrikationsstufe

Für Einschichtkondensatoren ist die primäre Fabrikationsstufe das Metallisieren des Dielektrikums zum Bilden der Elektroden. Bei Vielschichtkondensatoren ist sie der gemeinsame Brand von Elektroden und keramischem Körper.

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 Gehäusegrößen und Werte 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 fester Stichprobengröße 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.

Wenn die Bauartzulassung für nur einen Temperaturkoeffizienten beantragt wird, muß die Stichprobe aus Prüflingen mit der kleinsten und der größten Nennspannung und für diese Nennspannungen mit dem niedrigsten und dem höchsten Kapazitätswert bestehen. Wenn der Bereich mehr als vier Nennspannungen umfaßt, ist auch ein Zwischenwert zu prüfen. Für die Zulassung eines Bereiches sind also Prüfungen an vier oder sechs Werten (Kombinationen von Kapazität und Spannung) für jeden Temperaturkoeffizienten 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.