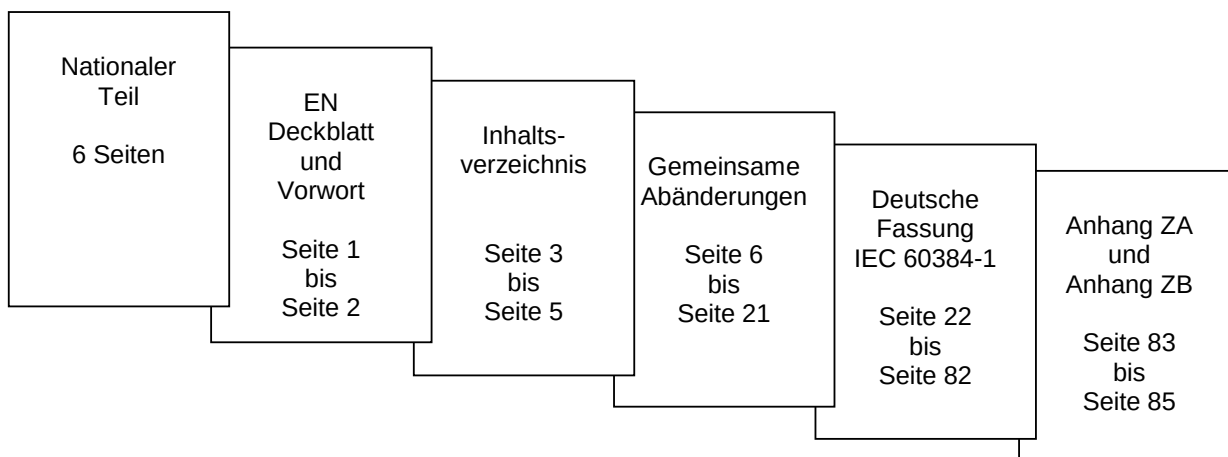


	Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60384-1:1999, modifiziert) Deutsche Fassung EN 60384-1:2001	DIN EN 60384-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0565 Teil 1
ICS 31.060.10 Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification (IEC 60384-1:1999, modified); German version EN 60384-1:2001 Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique (CEI 60384-1:1999, modifiée); Version allemande EN 60384-1:2001 Die Europäische Norm EN 60384-1:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60384-1 wurde am 2000-08-01 angenommen. Daneben dürfen DIN EN 130000:1994-04, DIN EN 130000/A8:1996-05, DIN EN 130000/A9:1996-05 und DIN EN 130000/A10:1997-08 noch bis 2003-08-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 611 „Kondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 40/923/CDV (VDE 0565 Teil 10):1997-09. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ erarbeitet. Ersatz für DIN IEC 60384-1:1991-11 DIN EN 130000:1994-04 DIN EN 130000/A8:1996-05 DIN EN 130000/A9:1996-05 DIN EN 130000/A10:1997-08 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 6 und 85 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 60384-1 (VDE 0565 Teil 1):2002-02

Für die Veröffentlichung in das deutsche Normenwerk als DIN EN 60384-1 wurde folgende Dokumentstruktur gewählt:



Änderungen

Gegenüber DIN EN 130000:1994-04, DIN EN 130000/A8:1996-05, DIN EN 130000/A9:1996-05, DIN EN 130000/A10:1997-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 60384-1 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60384-1:1991-11

DIN EN 130000:1994-04

DIN EN 130000/A8:1996-05

DIN EN 130000/A9:1996-05

DIN EN 130000/A10:1997-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60027-1:1992 A1:1997	–	–
–	Normen der Reihe IEC 60050	Normen der Reihe DIN IEC 60050 IEV Kapitel	–
EN 60062:1993 EN 60062/A1:1997	IEC 60062:1992 A1:1995	DIN EN 60062:1997-09	–
–	IEC 60063:1963	DIN IEC 60063:1985-12	–
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988 + Corr. Oktober A1:1992	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-1:1993 EN 60068-2-1/A1:1993 EN 60068-2-1/A2:1994	IEC 60068-2-1:1990 A1:1993 A2:1994	DIN EN 60068-2-1:1995-03	–
EN 60068-2-2:1993 EN 60068-2-2/A1:1993 EN 60068-2-2/A2:1995	IEC 60068-2-2:1974 A1:1993 A2:1994	DIN EN 60068-2-2:1994-08 DIN EN 60068-2-2/A2:1995-01	–
HD 323.2.3 S2:1987	IEC 60068-2-3:1969	DIN IEC 60068-2-3:1986-12	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
EN 60068-2-13:1999	IEC 60068-2-13:1983	DIN EN 60068-2-13:2000-02	–
EN 60068-2-14:1999	IEC 60068-2-14:1984 A1:1986	DIN EN 60068-2-14:2000-08	–
EN 60068-2-17:1994	IEC 60068-2-17:1994	DIN EN 60068-2-17:1995-05	–
HD 323.2.20 S3:1992	IEC 60068-2-20:1979 A2:1987	DIN IEC 60068-2-20:1991-04	–
EN 60068-2-21:1999	IEC 60068-2-21:1999	DIN EN 60068-2-21:1999-10	–
EN 60068-2-27:1993	IEC 60068-2-27:1987	DIN EN 60068-2-27:1995-03	–
EN 60068-2-29:1993	IEC 60068-2-29:1987	DIN EN 60068-2-29:1995-03	–
EN 60068-2-30:1999	IEC 60068-2-30:1980 A1:1985	DIN EN 60068-2-30:2000-02	–
EN 60068-2-45:1992 EN 60068-2-45/A1:1993	IEC 60068-2-45:1980 A1:1993	DIN EN 60068-2-45:1994-02	–
EN 60068-2-47:1999	IEC 60068-2-47:1999	DIN EN 60068-2-47:2000-08	–
EN 60068-2-58:1999	IEC 60068-2-58:1999	DIN EN 60068-2-58:1999-10	–
EN 60249-2-4:1994 EN 60249-2-4/A3:1994 EN 60249-2-4/A5:2000	IEC 60249-2-4:1987 A2:1992 A3:1993 A5:2000	DIN EN 60249-2-4:2000-12	–
–	IEC 60294:1969	DIN IEC 60294:1986-01	–
–	IEC 60410:1973 modifiziert	DIN ISO 2859-1:1993-04	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60469-1:1987	DIN IEC 60469-1:1991-05	–
–	IEC 60469-2:1987	DIN IEC 60469-2:1991-04	–
Normen der Reihe EN 60617	Normen der Reihe IEC 60617	Normen der Reihe DIN EN 60617	–
EN 60695-2-2:1994 EN 60695-2-2/A1:1995	IEC 60695-2-2:1991 A1:1994	DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2):1996-09	VDE 0471 Teil 2-2
–	IEC 60717:1981	DIN IEC 60717:1984-12	–
EN 61760-1:1998	IEC 61760-1:1998	DIN EN 61760-1:1999-05	–
–	QC 001002-3:1998	–	–
–	QC 001003:1998	–	–
–	QC 001005:1999	–	–
–	ISO 1000:1992 A1:1998 modifiziert	DIN 1301-1:1993-12	–
EN ISO 9000:2000	ISO 9000:2000	DIN EN ISO 9000:2000-12	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1301-1, *Einheiten; Einheitenennamen, Einheitenzeichen.*

DIN EN 60062, *Kennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren (IEC 60062:1992 + A1:1995); Deutsche Fassung EN 60062:1993 + A1:1997.*

DIN EN 60068-1, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994.*

DIN EN 60068-2-1, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte (IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994.*

DIN EN 60068-2-2, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993.*

DIN EN 60068-2-2/A2, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974/A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1990/A2:1994.*

DIN EN 60068-2-6, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995.*

DIN EN 60068-2-13, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe M: Niedriger Luftdruck (IEC 60068-2-13:1983); Deutsche Fassung EN 60068-2-13:1999.*

DIN EN 60068-2-14, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986); Deutsche Fassung EN 60068-2:1999.*

DIN EN 60068-2-17, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen - Prüfung Q: Dichtheit (IEC 60068-2-17:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-17:1994.*

DIN EN 60068-2-21, *Umweltprüfungen – Teil 2-21: Prüfungen; Prüfung U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter Befestigungsmittel (IEC 60068-2-21:1999); Deutsche Fassung EN 60068-2-21:1999.*

DIN EN 60068-2-27, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993.*

DIN EN 60068-2-29, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfungen Eb und Leitfaden: Dauerschocken (IEC 60068-2-29:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-29:1993.*

DIN EN 60068-2-30, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus) (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985); Deutsche Fassung EN 60068-2-30:1999.*

DIN EN 60068-2-45, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung XA und Leitfaden: Tauchen in flüssige Reinigungsmittel (IEC 60068-2-45:1980 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-45:1992 + A1:1993.*

DIN EN 60068-2-47, *Umweltprüfungen – Teil 2-47: Prüfverfahren – Befestigung von Bauelementen, Geräten und anderen technischen Erzeugnissen beim Schwingen, Stoßen und ähnlichen dynamischen Prüfungen (IEC 60068-2-47:1999); Deutsche Fassung EN 60068-2-47:1999 + Corrigendum 2000.*

DIN EN 60068-2-58, *Umweltprüfungen – Teil 2-58: Prüfungen; Prüfung Td: Prüfverfahren für Lötbarkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber Auflösen der Metallisierung und Lötwärmebeständigkeit bei oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD) (IEC 60068-2-58:1999); Deutsche Fassung EN 60068-2-58:1999.*

DIN EN 60249-2-4, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen; Einzelbestimmung Nr. 4: Kupferkaschierte Epoxidharz-Glashartgewebetafeln für allgemeine Anwendungszwecke (IEC 60249-2-4:1987 + A1:1989 + A2:1992 + A3:1993 + A4:1994 + A5:2000); Deutsche Fassung EN 60249-2-4:1994 + A3:1994 + Corrig.:1994 + A4:1995 + A5:2000.*

DIN EN 60617, *Graphische Symbole für Schaltpläne.*

DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung mit der Nadelflamme (IEC 60695-2-2:1991 + A1:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-2:1994 + A1:1995.*

DIN EN 61760-1, *Oberflächenmontagetechnik – Teil 1: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung oberflächenmontierbarer Bauelemente (SMD) (IEC 61760-1:1998); Deutsche Fassung EN 61760-1:1998.*

DIN EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2000.*

DIN IEC 60050, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch.*

DIN IEC 60063, *Vorzugsreihen für die Nennwerte von Widerständen und Kondensatoren; Identisch mit IEC 60063, Ausgabe 1963.*

DIN IEC 60068-2-3, *Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 60068-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984).*

DIN IEC 60068-2-20, *Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfgruppe T: Löten; Identisch mit IEC 60068-2-20:1979 (Stand 1987).*

DIN IEC 60294, *Bestimmung der Maße eines zylindrischen Bauelementes mit zwei axialen Anschlüssen; Identisch mit IEC 60294, Ausgabe 1969.*

DIN IEC 60469-1, *Impulstechnik; Impulsbegriffe und -definitionen; Identisch mit IEC 60469-1:1987.*

DIN EN 60384-1 (VDE 0565 Teil 1):2002-02

DIN IEC 60469-2, *Impulstechnik; Impulsmessungen und -analyse; Allgemeine Betrachtungen; Identisch mit IEC 60469-2:1987.*

DIN IEC 60717, *Verfahren zum Bestimmen des Raumbedarfs bei Kondensatoren und Widerständen mit einseitigen Anschlüssen.*

IEV Kapitel, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch.*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung); Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1:1989.*

Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 60384-1:1999, modifiziert)

Fixed capacitors for use in electronic equipment –
Part 1: Generic specification
(IEC 60384-1:1999, modified)

Condensateurs fixes utilisés dans les
équipements électroniques –
Partie 1: Spécification générique
(CEI 60384-1:1999, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-08-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-1:1999, ausgearbeitet von IEC TC 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“, wurde zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen, ausgearbeitet von dem Technischen Komitee CENELEC TC 40XA, der formalen Abstimmung unterworfen und am 2000-08-01 von CENELEC als EN 60384-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 130000:1993 und ihre Änderungen A8:1995, A9:1995 und A10:1997.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2001-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-08-01

Anhänge mit der Kennzeichnung „normativ“ sind Bestandteil dieser Norm.

Anhänge mit der Kennzeichnung „informativ“ sind nur zur Information.

In dieser Norm sind die Anhänge A bis D, ZA und ZB normativ und die Anhänge E und F informativ.

Die Anhänge ZA und ZB sind von CENELEC hinzugefügt worden.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60384-1:1999 wurde von CENELEC mit den folgenden gemeinsamen Abänderungen als Europäische Norm angenommen.

Inhalt (enthält gemeinsame Abänderungen)

	Seite
Gemeinsame Abänderungen	6
Verweisliste zum Vergleich von Abschnittsnummern von EN 130000 und EN 60384-1	6
1.2 Normative Verweisungen (Gemeinsame Abänderungen)	7
3 Qualitätsbewertungsverfahren (Gemeinsame Abänderungen)	7
3.1 Allgemeines.....	7
3.2 Primäre Fabrikationsstufe	8
3.3 Untervergabe	8
3.4 Strukturell ähnliche Bauelemente	8
3.5 Verfahren der Bauartanerkennung	8
3.6 Verfahren für die Anerkennung einer Befähigung	9
3.7 Nacharbeit und Reparaturen.....	15
3.8 Freigabe zur Lieferung	15
3.9 Bestätigte Prüfberichte freigegebener Lose	15
3.10 CECC-bestätigtes mittleres Fertigungsergebnis (APA)	16
3.11 Verzögerte Auslieferung	16
3.12 Wahlweise anwendbare Prüfverfahren	16
3.13 Fertigung außerhalb der geographischen Grenzen einer CECC-Überwachungsstelle.....	16
3.14 Zwischenwerte innerhalb eines anerkannten Bereiches	16
4.2.2 Bedingungen für die Nachbehandlung (Gemeinsame Abänderungen).....	17
4.22.2(Gemeinsame Abänderungen).....	17
4.22.3(Gemeinsame Abänderungen).....	17
4.37.3Beanspruchung (Gemeinsame Abänderungen)	17
4.39 Stromstoßprüfung (Gemeinsame Abänderungen).....	18
Anhang A (normativ) (Gemeinsame Abänderungen).....	20
Anhang F (normativ) (Gemeinsame Abänderungen).....	21
1 Allgemeines.....	22
1.1 Anwendungsbereich	22
1.2 Normative Verweisungen	22
2 Technische Daten	24
2.1 Einheiten und Symbole	24
2.2 Begriffe	24
2.3 Bevorzugte Werte	29
2.4 Kennzeichnung	29
3 Qualitätsbewertungsverfahren	30
3.1 Allgemeines.....	30
3.2 Primäre Fabrikationsstufe	31
3.3 Untervergabe	31
3.4 Strukturell ähnliche Bauelemente	31

	Seite
3.5 Verfahren der Bauartanerkennung.....	31
3.6 Verfahren für die Anerkennung einer Befähigung.....	32
3.7 Nacharbeit und Reparaturen.....	38
3.8 Freigabe zur Lieferung.....	38
3.9 Bestätigte Prüfberichte freigegebener Lose.....	38
3.10 Verzögerte Auslieferung.....	38
3.11 Wahlweise anwendbare Prüfverfahren.....	38
3.12 Herstellung außerhalb der geographischen Grenzen der IECQ-Überwachungsstellen.....	39
3.13 Zwischenwerte innerhalb eines anerkannten Bereiches.....	39
3.14 Ungeprüfte Merkmale.....	39
4 Prüfungen und Messverfahren.....	39
4.1 Allgemeines.....	39
4.2 Normalklima.....	39
4.3 Trocknung.....	41
4.4 Sichtkontrollen und Prüfungen der Maße.....	41
4.5 Isolationswiderstand.....	41
4.6 Spannungsfestigkeit.....	43
4.7 Kapazität.....	46
4.8 Verlustfaktor und Ersatzserienwiderstand (ESR).....	47
4.9 Reststrom.....	47
4.10 Scheinwiderstand.....	48
4.11 Induktivität und Eigenresonanzfrequenz.....	48
4.12 Außenbelagsanschluss.....	51
4.13 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse.....	52
4.14 Lötwärmebeständigkeit.....	53
4.15 Lötbarkeit.....	54
4.16 Rascher Temperaturwechsel.....	55
4.17 Schwingen.....	55
4.18 Dauerschocken.....	55
4.19 Schocken.....	56
4.20 Dichtheit.....	56
4.21 Reihenfolge klimatischer Prüfungen (Klimafolge).....	56
4.22 Feuchte Wärme, konstant.....	57
4.23 Dauerprüfung.....	58
4.24 Temperaturabhängigkeit der Kapazität.....	59
4.25 Lagerung.....	61
4.26 Spitzenspannung.....	62
4.27 Lade- und Entladeprüfung und Einschaltstrom.....	63
4.28 Überdrucksicherung (für Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren).....	65

4.29	Eigenschaften bei hoher und niedriger Temperatur	65
4.30	Temperaturangleich-Prüfung	65
4.31	Lösemittelbeständigkeit des Bauelementes	66
4.32	Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung	66
4.33	Montage (nur für oberflächenmontierbare Kondensatoren)	66
4.34	Scherprüfung.....	69
4.35	Trägerbiegeprüfung (ehemals Befestigungskraft der Anschlussflächen).....	69
4.36	Dielektrische Absorption	69
4.37	Beschleunigte Feuchte Wärme, konstant (nur für Vielschicht-Keramik-Kondensatoren).....	70
4.38	Passive Entflammbarkeit	71
4.39	Stoßstromprüfung	72
4.40	Transienten-Überlastprüfung (für Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren mit flüssigem Elektrolyten)	73
Anhang A (normativ)	Erläuterungen zu den Stichprobenplänen und Verfahren nach IEC 60410 für die Verwendung im Qualitätsbewertungssystem für Bauelemente der Elektronik (IECQ)	75
Anhang B (normativ)	Regeln für das Erstellen von Bauartspezifikationen für Kondensatoren und Widerstände für Geräte der Elektronik	76
Anhang C (normativ)	Erste Seite einer PCP/CQC-Spezifikation	77
Anhang D (normativ)	Anforderungen für den Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung	78
Anhang E (informativ)	Leitfaden für die Impulsprüfung von Kondensatoren	79
Anhang F (informativ)	Leitfaden für verlängerte Dauerspannungsprüfungen an Festkondensatoren	82
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	83
Anhang ZB (normativ)	Feuchte Wärme, konstant, mit angelegter Spannung nur für metallisierte Filmkondensatoren	85

Gemeinsame Abänderungen

Verweisliste zum Vergleich von Abschnittsnummern von EN 130000 und EN 60384-1

Alle bestehenden Rahmen- und (Vordrucke für) Bauartspezifikationen beziehen sich auf EN 130000. Deshalb wurde die folgende Verweisliste erstellt, um den Bezug zwischen den entsprechenden Abschnitten in EN 130000 und EN 60384-1 aufzuzeigen. Technische Abweichungen sind in der dritten Spalte mit „Y“ bezeichnet. Die Abschnittsnummern im folgenden Text beziehen sich auf EN 60384-1.

Abschnittsnummer		Abweichung
EN 130000	EN 60384-1	No/Yes
1	1.1	N
2	1	-
2.1	1.2	Y
2.2	2.1	N
2.2.1	2.1	N
2.2.2	2.2.1	N
2.2.3	2.2.2	N
2.2.4	2.2.3	N
2.2.5	2.2.4	N
2.2.6	2.2.5	N
2.2.7	2.2.6	N
2.2.8	2.2.7	N
2.2.9	2.2.8	N
2.2.10	2.2.9	N
2.2.11	2.2.10	N
2.2.12	2.2.11	N
2.2.13	2.2.12	N
2.2.14	2.2.14	N
2.2.15	2.2.13	N
2.2.16	2.2.15	N
2.2.17	2.2.16	N
2.2.18	2.2.17	N
2.2.19	2.2.18	N
2.2.20	2.2.19	N
2.2.21	2.2.20	N
2.2.22	2.2.21	N
2.2.23	2.2.22	N
2.2.24	2.2.23	N
2.2.25	2.2.24	N
2.2.26	2.2.25	N
2.2.27	2.2.26	N
2.2.28	2.2.27	N
2.2.29	2.2.28 / .29	N

Abschnittsnummer		Abweichung
EN 130000	EN 60384-1	No/Yes
2.2.30	2.2.30	N
2.2.30.1	2.2.31	N
2.2.30.2	2.2.32 / .33	N
2.2.31	2.2.34	N
2.2.32	2.2.35	N
2.2.33	2.2.36	N
2.2.34	2.2.36 Note 2	N
2.2.35	2.2.37	N
2.2.36	2.2.38	N
2.2.37	2.2.39	N
2.2.38	2.2.40	N
2.2.39	2.2.41	N
2.2.40	2.2.42	N
2.2.41	2.2.43	N
2.2.42	2.2.44	N
3	3	Y
4.2.2	4.2.2	Y
4.3	4.3.1 / .2	N
4.8	4.8.1	N
4.14.2	4.14.2	N
4.15.2	4.15.2	N
4.22.2	4.22.2	Y
4.22.3	4.22.3	Y
4.30	4.30	N
4.36	4.36	N
4.37.3	4.37.3	Y
4.39	4.39	Y
4.41	4.8.2	N
Anhang A	Anhang A	Y
Anhang B	Anhang F	Y
Anhang C	Anhang E	N
Anhang D	Anhang C	N
Anhang E	Anhang D	N

1.2 Normative Verweisungen (Gemeinsame Abänderungen)

Hinzuzufügen:

EN 100014	1991	CECC-Bestätigtes Mittleres Fertigungsergebnis (APA)
EN 100114-1	1996	Anerkennung von Herstellern und anderen Organisationen
EN 100114-2	1999	Bauartanerkennung für Bauelemente der Elektronik
EN 100114-3	1999	Befähigungsanerkennung für eine Leistung in der Herstellung von Bauelementen der Elektronik

3 Qualitätsbewertungsverfahren (Gemeinsame Abänderungen)

Der gesamte Abschnitt ist zu ersetzen wie folgt:

3 Qualitätsbewertungsverfahren

3.1 Allgemeines

Ehe Kondensatoren nach den Verfahren dieses Hauptabschnittes anerkannt werden, muss der Hersteller für seine Organisation eine Anerkennung nach EN 100114-1 erlangt haben.

Es gibt zwei Verfahren für die Anerkennung von Kondensatoren mit Qualitätsbewertung. Das sind die Bauartanerkennung nach EN 100114-2 und die Anerkennung der Befähigung nach EN 100114-3. In jeder Unterfamilie von Kondensatoren sind getrennte Rahmenspezifikationen für Bauartanerkennungen und für Befähigungsanerkennungen nötig. Deshalb ist eine Anerkennung der Befähigung erst möglich, wenn eine entsprechende Rahmenspezifikation veröffentlicht ist.

3.1.1 Anwendungsbereich der Bauartanerkennung

Bauartanerkennungen sind angemessen, wenn Kondensatoren in einem vorgegebenen Bereich nach vergleichbaren Bauunterlagen mit vergleichbaren Verfahren hergestellt werden und einer veröffentlichten Bauartspezifikation entsprechen.

Der Prüfablauf, der für die zutreffenden Bestätigungsstufen und Anforderungsstufen in der Bauartspezifikation festgelegt ist, gilt unmittelbar für den anzuerkennenden Kondensatorbereich, wie in [3.5](#) und der betreffenden Rahmenspezifikation vorgeschrieben.

3.1.2 Anwendungsbereich der Befähigungsanerkennung

Eine Befähigungsanerkennung ist angemessen, wenn Kondensatoren nach einheitlichen Konstruktionsregeln mit einheitlichen Verfahrensschritten hergestellt werden. Sie ist insbesondere dann angemessen, wenn Kondensatoren für Sonderanforderungen eines Anwenders hergestellt werden.

Im Rahmen einer Befähigungsanerkennung gibt es folgende drei Arten von Bauartspezifikationen für:

3.1.2.1 Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQCs) einschließlich Prüfmustern für die Richtigkeit des Verfahrensablaufs

Für jedes CQC ist im Einvernehmen mit der ONS eine Bauartspezifikation zu erstellen. Sie muss den Zweck des CQC angeben und alle darauf bezüglichen Schärfegrade und Grenzwerte enthalten.

3.1.2.2 Bauelemente, die in das Verzeichnis der Anerkennungen aufgenommen werden sollen (gängige Katalogartikel)

Wenn ein Hersteller wünscht, dass ein im Rahmen seiner anerkannten Befähigung gefertigter Kondensator in das CECC-Verzeichnis der Anerkennungen aufgenommen wird, muss er eine dem Vordruck für Bauartspezifikationen entsprechende Bauartspezifikation im Rahmen der Befähigungsanerkennung erstellen. Derartige Spezifikationen sind vom CECC zu registrieren und danach gefertigte Bauelemente können in CECC 00 200: Verzeichnis der Firmen, Produkte und Dienstleistungen, die unter dem CECC-System anerkannt sind (Verzeichnis der Anerkennungen), aufgenommen werden. Siehe 4.3 von EN 100114-3.

3.1.2.3 Bauelemente nach Kundenspezifikation

Der Inhalt der Bauartspezifikation (auch Kunden-Bauartspezifikation, Customer Detail Specification oder CDS genannt) ist in Verhandlungen zwischen Hersteller und Anwender nach 4.3 der EN 100114-3 zu erstellen.

Die zutreffende Rahmenspezifikation enthält weitere Informationen zu diesen Bauartspezifikationen.

Die Anerkennung einer Fertigungsstelle erfolgt aufgrund von bestätigten Aufbauregeln, Fertigungs- und Qualitätslenkungsverfahren sowie von Prüfergebnissen an Prüfmustern für den Befähigungsnachweis (CQCs), einschließlich aller Prüfmuster für die Richtigkeit des Verfahrensablaufs. Zur weiteren Information siehe 3.6 und die betreffende Rahmenspezifikation.

3.2 Primäre Fabrikationsstufe

Die primäre Fabrikationsstufe ist in der Rahmenspezifikation festzulegen.

3.3 Untervergabe

Wenn die primäre Fabrikationsstufe und/oder darauffolgende Stufen untervergeben werden, ist dabei 1.2 von EN 100114-2 oder 2.2 von EN 100114-3 zu beachten.

Die Rahmenspezifikation darf die Untervergabe nach 1.2.2 von EN 100114-2 oder 2.2.2 von EN 100114-3 beschränken.

3.4 Strukturell ähnliche Bauelemente

Das Zusammenfassen strukturell ähnlicher Bauelemente für Bauartanerkennungsprüfungen oder für Qualitätskonformitätskontrollen bei Bauartanerkennungen oder Befähigungsanerkennungen ist in der betreffenden Rahmenspezifikation zu regeln.

3.5 Verfahren der Bauartanerkennung

3.5.1 Voraussetzungen für die Bauartanerkennung

Der Hersteller muss 1.1 von EN 100114-2 erfüllen.

3.5.2 Antrag auf Bauartanerkennung

Der Hersteller muss 1.3 von EN 100114-2 erfüllen.

3.5.3 Bauartanerkennungsprüfungen

Eines der beiden folgenden Verfahren ist anzuwenden:

(1) Der Hersteller muss die Erfüllung der Anforderungen der Spezifikation durch Prüfungen an drei in möglichst rascher Folge entnommenen Prüflösen für die losweise durchzuführenden Prüfungen und an einem Prüflös für die periodischen Prüfungen nachweisen. Während des Zeitraumes, in dem die Prüflinge entnommen werden, darf im Herstellungsgang nichts wesentlich verändert werden.

Die Prüflinge sind den Losen nach IEC 60410 zu entnehmen (siehe [Anhang A](#)). Die nach den in der Rahmenspezifikation festgelegten Regeln entnommene Stichprobe ist maßgeblich für die Kapazitäts- und Spannungsbereiche, für die die Anerkennung gilt.

Es ist der normale Stichprobenplan zu verwenden. Wenn jedoch die Stichprobengröße zur Annahmezahl null führen würde, sind zusätzlich soviel Prüflinge zu entnehmen, dass die Stichprobengröße erreicht wird, bei der mit einem Ausfall die Annahme erfolgt.

(2) Der Hersteller muss durch Prüfungen nachweisen, dass er den Anforderungen im Prüfplan mit fester Stichprobengröße, wie in der Rahmenspezifikation festgelegt ist, genügt.

Die Prüflinge, aus denen die Stichprobe gebildet wird, sind nach Zufall aus der laufenden Fertigung zu entnehmen, soweit nicht mit der Nationalen Überwachungsstelle anderes vereinbart ist.

Bei beiden Verfahren müssen Stichprobengröße und Zahl der zulässigen Ausfälle von vergleichbarer Größenordnung sein. Prüfbedingungen und Anforderungen müssen gleich sein.

3.5.4 Erteilung der Bauartanerkennung

Die Bauartanerkennung ist zu erteilen, wenn die Maßnahmen nach 1.5 von EN 100114-2 zufriedenstellend abgeschlossen sind.

3.5.5 Aufrechterhaltung der Bauartanerkennung

Die Bauartanerkennung bleibt aufrechterhalten, wenn regelmäßig gezeigt wird, dass die Anforderungen der Qualitätskonformität (siehe 3.5.6) erfüllt sind.

3.5.6 Qualitätskonformitätsprüfungen

Der zur Rahmenspezifikation gehörende Vordruck für Bauartspezifikationen muss den Prüfplan für die Qualitätskonformitätsprüfungen festlegen. Für die losweise und die periodisch durchzuführenden Prüfungen muss er auch die Einteilung in Prüfgruppen, die Stichprobenentnahme und die Häufigkeit vorschreiben.

Die Regeln für den Übergang zu reduzierter Kontrolle in Prüfgruppe C nach 2.9 von EN 100114-2 dürfen bei allen Untergruppen außer für Dauerprüfungen verwendet werden.

Die Prüfniveaus (IL) und annehmbaren Qualitätsgrenzlagen (AQL) sind aus IEC 60410 zu wählen.

Wenn nötig, darf mehr als ein Prüfplan festgelegt werden.

3.6 Verfahren für die Anerkennung einer Befähigung

3.6.1 Allgemeines

Befähigungsanerkennung im Bereich Festkondensatoren umfasst:

- die vollständige Konstruktion, Materialbearbeitung und Herstelltechnik einschließlich Kontrollverfahren und Prüfungen;
- Grenzwerte im Zuschnitt auf Herstellung und Erzeugnisse; gemeint sind solche, die für Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQCs) und für Prozessüberwachungsmerkmale (PCPs) gelten;
- den Bereich der Baugrößen, für den die Anerkennung erteilt ist.

3.6.2 Voraussetzungen für die Anerkennung der Befähigung

Der Hersteller muss 2.1 von EN 100114-3 genügen.

3.6.3 Antrag auf Anerkennung der Befähigung

Der Hersteller muss 2.4 von EN 100114-3 genügen.

3.6.4 Beschreibung der Befähigung

Die Befähigung ist in einem Befähigungshandbuch zu beschreiben. Dabei sind die Regeln nach 1.5 von EN 100114-3 und die Anforderungen nach den betreffenden Rahmenspezifikationen einzuhalten mit den folgenden Einzelheiten:

Der Hersteller muss ein Handbuch erstellen, in dem er seine Befähigung zur Beherrschung der eingesetzten Technologien darstellt. Diesem muss die Nationale Überwachungsstelle zustimmen. Es muss übereinstimmen mit [Anhang D](#) dieser Spezifikation, ergänzt mit den Angaben der entsprechenden Rahmenspezifikation.

Das Handbuch muss mindestens enthalten:

- eine allgemeine Einführung und Beschreibung der eingesetzten Technologien;
- Gesichtspunkte bezüglich Zusammenarbeit mit dem Kunden einschließlich Bereitstellung von Zeichnungsrichtlinien (falls geeignet) und Unterstützung bei der Formulierung seiner Forderungen;
- eine ausführliche Beschreibung der jeweiligen Dimensionierungs- und Konstruktionsrichtlinien;
- das Verfahren zur Überprüfung auf Eignung der Dimensionierungsrichtlinien für die entsprechende Kondensatortechnologie, die nach einer Bauartspezifikation gefertigt werden;
- eine Liste aller verwendeten Werkstoffe mit Angabe der zugehörigen Spezifikationen für den Einkauf und die Wareneingangskontrolle;
- ein Flussdiagramm für den gesamten Prozess, in dem die Qualitätstore und zulässigen Nacharbeitsschleifen dargestellt sind und das Bezüge herstellt zu Verfahren, sowie Methoden der Qualitätsüberwachung;
- eine Erklärung des Prozesses, der nach den Festlegungen der jeweiligen Rahmenspezifikation anerkannt werden soll;
- eine Erklärung der Grenzen, die nach den Festlegungen der jeweiligen Rahmenspezifikation anerkannt werden sollen;
- eine Liste der CQCs zur Festlegung der Befähigung, jeweils mit einer allgemeinen Beschreibung. Dazu eine ausführliche Tabelle zur Darstellung der erklärten Befähigungsgrenzen, nachgewiesen am Beispiel eines speziellen CQC-Aufbaus;
- eine Bauartspezifikation für jedes CQC;
- einen ausführlichen Kontrollplan mit Angabe der PCPs, die zur Prozessüberwachung verwendet werden und eine allgemeine Beschreibung derselben, aus der der Zusammenhang zwischen dem jeweiligen PCP und seiner Auswirkung auf die Eigenschaften und die Funktion des fertigen Kondensators hervorgeht;
- eine Anleitung zur Handhabung der strukturellen Ähnlichkeit bei der Stichprobenentnahme für die Qualitätskonformitätsprüfungen.

Die ONS muss das Befähigungshandbuch als vertrauliches Schriftstück behandeln. Der Hersteller darf es in Teilen oder ganz Dritten zugänglich machen, wenn er das wünscht.

3.6.5 Nachweis und Überprüfung der Befähigung

Der Hersteller muss seine Befähigung nachweisen und belegen. Dabei sind die Regeln nach 2.6 von EN 100114-3 und die Anforderungen nach der betreffenden Rahmenspezifikation einzuhalten mit den folgenden Einzelheiten:

3.6.5.1 Prüfmuster für den Befähigungsnachweis (CQCs)

Der Hersteller und die Nationale Überwachungsstelle müssen den Umfang der Prozessüberwachungsmerkmale und der Prüfmuster für den Befähigungsnachweis vereinbaren, der erforderlich ist, um den im Handbuch festgelegten Bereich der Befähigung nachzuweisen.

Zum Nachweis wird der vereinbarte CQC-Bereich überprüft, der in Übereinstimmung mit dem Befähigungshandbuch dimensioniert und in einem mit den Überwachungsmerkmalen kontrollierten Prozess hergestellt werden soll. Die CQCs müssen folgende Anforderungen erfüllen:

(1) Das Spektrum der CQCs muss sämtliche Verfahren und Grenzen der erklärten Befähigung abstecken. Die CQCs sind so auszuwählen, dass gemeinsam erreichbare Grenzkombinationen nachgewiesen werden.

(2) CQCs sind:

- Kondensatoren, die speziell zur Darstellung einer Kombination von Befähigungsgrenzwerten dimensioniert wurden; oder
- Kondensatoren in der Dimensionierung wie die laufende Fertigung; oder
- eine Kombination beider unter der Voraussetzung, dass die Forderungen in (1) erfüllt sind.

Wenn CQCs festgelegt und hergestellt werden, nur um die Befähigungsanerkennung zu erlangen, muss der Hersteller dabei dieselben Dimensionierungs- und Konstruktionsvorschriften, Werkstoffe und Herstellverfahren anwenden wie bei den zur Lieferung vorgesehenen Kondensatoren.

Für jedes CQC ist eine eigene Bauartspezifikation zu erstellen. Das Titelblatt muss formal und inhaltlich mit [Anhang D](#) übereinstimmen. Die Bauartspezifikation muss den Zweck des CQC beschreiben sowie alle zutreffenden Beanspruchungsgrenzen und Prüfgrenzwerte enthalten. Sie kann sich auf ein internes Vorschriftenwerk beziehen, das die Fertigungsüberwachung und -protokollierung festlegt. Hiermit sollen die Überwachung und Pflege von Verfahren sowie die Befähigungsgrenzen nachgewiesen werden.

3.6.5.2 Befähigungsgrenzen

Die Befähigungsgrenzen müssen in der jeweiligen Rahmenspezifikation beschrieben sein.

3.6.6 Programm für Befähigungsanerkennung

Der Hersteller muss in einem Programm die erklärte Befähigung festlegen. Dieses Programm ist so aufzubauen, dass jede Befähigungsgrenze durch ein geeignetes CQC bestätigt wird.

Das Programm muss beinhalten:

- ein Balkendiagramm oder eine andere Darstellung, um den vorgeschlagenen Zeitplan für die Durchführung der Prüfung zur Befähigungsanerkennung aufzuzeigen;
- Einzelheiten zu allen CQCs mit Hinweis auf ihre Bauartspezifikation;
- eine Übersicht über die Eigenschaften, die mit jedem CQC nachzuweisen sind;
- Bezug zu den Kontrollplänen, die zur Prozessüberwachung verwendet werden.

In [Bild 2](#) ist ein allgemeiner Überblick für eine Befähigungsanerkennung dargestellt.

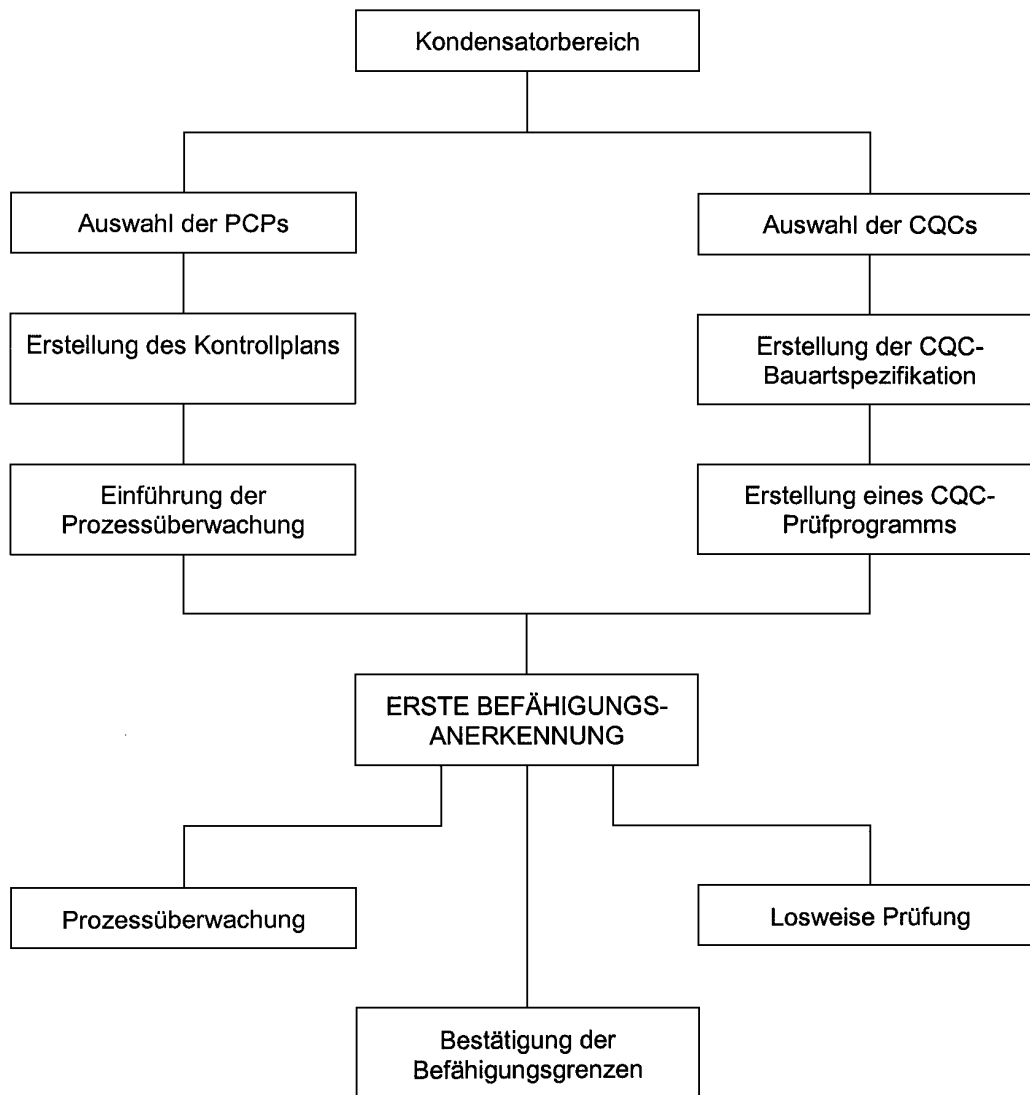


Bild 2 – Allgemeines Schema für eine Befähigungsanerkennung

3.6.7 Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung

Der Prüfbericht muss die Anforderungen in [Anhang E](#) zu dieser Spezifikation erfüllen und folgende Informationen enthalten:

- Ausgabenummer und -datum des Befähigungshandbuchs;
- ein Programm für die Befähigungsanerkennung in Übereinstimmung mit Abschnitt [3.6.6](#);
- sämtliche Prüfergebnisse, die während der Durchführung des Programms anfielen;
- verwendete Prüfverfahren;
- Bericht über Maßnahmen, die beim Auftreten von Fehlern ergriffen wurden (siehe [3.6.10.1](#)).

Der Bericht ist vom Hauptprüfer zur Bestätigung der Richtigkeit der Ergebnisse zu unterschreiben und der Institution zuzuschicken, die nach den jeweils gültigen nationalen Regeln zuständig ist, die Befähigungsanerkennung auszusprechen.

3.6.8 Beschreibung der Befähigung in Kurzfassung

Die Kurzfassung ist zur Veröffentlichung in CECC 00 200 vorgesehen, wenn die Befähigungsanerkennung erteilt ist.

Sie soll in knapper Form eine Beschreibung der Befähigung des Herstellers und ausreichende Informationen über Technologie, Herstellverfahren und Produktspektrum vermitteln, wofür der Hersteller anerkannt wurde. Die Darstellung muss dem Beispiel der jeweiligen Rahmenspezifikation entsprechen.

3.6.9 Änderungen mit wahrscheinlichem Einfluss auf die Befähigungsanerkennung

Jegliche Änderungen, die Befähigungsanerkennung beeinflussen können, müssen die Anforderungen von 2.11 in EN 100114-3 erfüllen.

3.6.10 Erste Befähigungsanerkennung

Eine Anerkennung wird erteilt, wenn

- der festgelegte Umfang der CQCs in seiner Gesamtheit die Bestätigungsanforderungen der CQC-Bauartspezifikationen ohne zulässigen Ausfall erfüllt;
- der Kontrollplan vollständig im Prozessüberwachungssystem eingearbeitet ist.

3.6.10.1 Verfahren bei Auftreten von Fehlern

Falls Prüflinge die Anforderungen nicht erfüllen, muss der Hersteller die Nationale Überwachungsstelle benachrichtigen und mitteilen, welche der nachstehend aufgeführten Maßnahmen er zu ergreifen beabsichtigt:

- (1) Der Hersteller ändert den Anwendungsbereich der von ihm vorgeschlagenen Befähigung.
- (2) Der Hersteller führt eine Untersuchung durch zur Feststellung, ob die Fehlerursache entweder
 - im Versagen der Prüfung selbst, z. B. Geräte- oder Bedienungsfehler, oder
 - im Bereich der Dimensionierung, der Konstruktion oder des Verfahrens begründet lag.

Falls festgestellt wird, dass die Fehlerursache in der Prüfung selbst begründet war, kann, nachdem die notwendigen Korrekturmaßnahmen ergriffen wurden, entweder der scheinbar ausgefallene Prüfling wieder oder ein neuer in den Prüfablauf eingeschleust werden. Falls ein neuer Prüfling zum Einsatz kommt, ist er allen Prüfungen in der planmäßigen Reihenfolge wie der scheinbar ausgefallene zu unterwerfen.

Stellt sich heraus, dass es sich um einen Konstruktions- oder Prozessfehler handelt, ist ein Prüfprogramm durchzuführen zum Beweis, dass die Fehlerursache abgestellt wurde und dass alle Korrekturmaßnahmen, die Unterlagen eingeschlossen, ergriffen wurden. Sobald dies abgeschlossen ist, ist die vollständige Prüfabfolge, in welcher der Ausfall aufgetreten ist, an neuen CQCs zu wiederholen.

Nach Abschluss dieser Aktion muss der Hersteller der Nationalen Überwachungsstelle einen Bericht geben und eine Kopie davon dem Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung beifügen (siehe 3.6.7).

3.6.10.2 Allgemeiner Plan zur Auswahl von PCPs und CQCs

Jeder Hersteller muss sein eigenes Prozess-Flussdiagramm erstellen, entsprechend dem Beispiel, wie es in der jeweiligen Rahmenspezifikation gegeben ist. Für alle Prozessschritte in seinem Flussdiagramm muss der Hersteller auch entsprechende Prozesskontrollen mit aufführen.

Der Hersteller muss seine Kontrollen entsprechend dem Beispiel der jeweiligen Rahmenspezifikation angeben.

3.6.10.3 Prüfpläne für Verfahren

Die Prüfpläne sollen Bestandteile des Prozessüberwachungssystems des Herstellers sein. Wo vom Hersteller SPC angewandt wird, muss es entsprechend den Grundregeln in CECC 00 016 eingeführt sein. Entsprechend den Regeln der SPC bedeuten diese Pläne vorgeschriebene Kontrollen an den Prozessknoten.

Für jeden Prozessschritt, in dem Produktionsmaschinen eingesetzt sind, muss der Hersteller die Prozessmerkmale in regelmäßigen Abständen gegenüber den Kontroll- und Arbeitsgrenzen, die er festlegt, aufzeigen.

3.6.10.4 Prüfpläne für CQCs zur Darstellung von Befähigungsgrenzen

Prüfpläne für CQCs zur Darstellung von Befähigungsgrenzen müssen in der jeweiligen Rahmenspezifikation beschrieben werden.

3.6.11 Anerkennung der Befähigung

Die Befähigung ist anzuerkennen, wenn die Maßnahmen nach 2.7 von EN 100114-3 zufriedenstellend abgeschlossen sind und die Anforderungen der jeweiligen Rahmenspezifikation erfüllt sind.

3.6.12 Aufrechterhaltung der Anerkennung der Befähigung

Die Anerkennung der Befähigung ist zu erhalten, indem den Anforderungen in 2.9 und 2.10 von EN 100114-3 sowie den im Handbuch der Befähigung erklärten Anforderungen entsprochen wird. Dabei ist dem Erhaltungsplan in der betreffenden Rahmenspezifikation zu folgen.

Zusätzlich sind folgende Einzelheiten zu berücksichtigen:

Die Gültigkeitsdauer der Befähigungsanerkennung beträgt zwei Jahre ohne jegliche Wiederholung von Prüfungen.

Der Hersteller muss einen Plan für die Wiederholungsprüfungen an CQCs festlegen. Zur Prozesskontrolle muss der Hersteller ein Überwachungssystem erstellen – ein Beispiel für ein Überwachungsprogramm kann in der Rahmenspezifikation dargestellt werden. Der Hersteller muss zum Nachweis der Befähigungsgrenzen sicherstellen, dass die seine Befähigungsanerkennung betreffenden Prüfungen nach 3.6.10.4 mindestens alle zwei Jahre wiederholt werden.

Qualitätsbewertungskontrollen an lieferbaren Kondensatoren können, soweit zutreffend, zur Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung herangezogen werden. Besonders, wenn der Hersteller über eine Bauartanerkennung für eine Baureihe von Kondensatoren verfügt, die nach denselben Verfahren hergestellt werden und gleichzeitig innerhalb der Grenzen seiner Befähigungsanerkennung liegen, können Ergebnisse von Prüfungen zur Prozessüberwachung und solche aus periodischen Prüfungen im Rahmen der Bauartzulassung zur Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung herangezogen werden.

Der Hersteller muss sicherstellen, dass der Bereich der CQCs repräsentativ für das Liefergut bleibt und übereinstimmt mit den Anforderungen der jeweiligen Spezifikation.

Der Hersteller muss seine Fertigung derart betreiben, dass

- die im Befähigungshandbuch festgelegten Prozesse unverändert bleiben. Davon ausgenommen sind Zusätze oder Streichungen, die entsprechend dem Verfahren nach 3.6.9 mit der Nationalen Überwachungsstelle vereinbart wurden;
- der Standort für Fertigung und Endprüfung sich nicht ändert;
- die als befähigt anerkannte Fertigung nicht mehr als für sechs Monate unterbrochen wird.

Der Hersteller muss laufend Aufzeichnungen über den Fortschritt im Programm zur Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung anfertigen, damit zu jeder Zeit die in den jeweils festgelegten Zeiträumen bereits bestätigten bzw. noch nicht bestätigten Befähigungsgrenzen ersichtlich sind.

3.6.13 Erweiterung der Befähigungsanerkennung

Der Hersteller kann seine Befähigungsgrenzen erweitern, indem er den Prüfplan aus 3.6.10.4 ausführt, der sich auf die zu erweiternde Grenze bezieht. Betrifft die Erweiterung eine Grenze, die nicht in 3.6.10.4 aufgeführt ist, muss der Hersteller einen Stichproben- und Prüfplan erstellen, dem die Nationale Überwachungsstelle zustimmen muss. Darüber hinaus muss der Hersteller eine Überwachung für jeden Prozess einrichten, der im Rahmen der neuen Grenzen benötigt wird.

Die Beantragung auf Erweiterung der Befähigung erfolgt in gleicher Weise wie bei der Erstanerkennung.

3.6.14 Qualitätskonformitätskontrollen

Die Anforderungen für die Prüfungen auf Qualitätskonformität werden in der Bauartspezifikation angegeben und sind nach 3.1 von EN 110114-3 durchzuführen.

3.7 Nacharbeit und Reparaturen

3.7.1 Nacharbeit

Nacharbeit ist das Berichtigen von Fertigungsfehlern vor der Freigabe eines Kondensators. Siehe 1.4 und 7.1 von EN 100114-3.

Nacharbeit darf nicht ausgeführt werden, wenn sie in der betreffenden Rahmenspezifikation verboten ist. Die betreffende Rahmenspezifikation muss angeben, ob es Einschränkungen bezüglich der an einem bestimmten Bauelement durchzuführenden Anzahl der Nacharbeitgänge gibt.

Jede Nacharbeit muss abgeschlossen sein, ehe die Prüflöse gebildet werden, an denen das Einhalten der Anforderungen der Bauartspezifikation kontrolliert werden soll.

Die Verfahren für Nacharbeit sind in der vom Hersteller erstellten Dokumentation vollständig zu beschreiben. Nacharbeit ist nur unter der unmittelbaren Aufsicht des Hauptprüfers zulässig. Sie darf nicht untervergeben werden.

3.7.2 Reparaturen

Reparatur ist die Instandsetzung eines anerkannten Kondensators, der nach der Freigabe fehlerhaft oder beschädigt wurde. Siehe 1.5 und 7.2 von EN 100114-3.

Kondensatoren, die repariert wurden, dürfen nicht im Rahmen des CECC-Systems freigegeben werden.

3.8 Freigabe zur Lieferung

Nach Durchführung der in der Bauartspezifikation vorgeschriebenen Qualitätskonformitätskontrollen sind die Kondensatoren nach Abschnitt 2 von EN 100114-2 oder nach Abschnitt 3 von EN 100114-3 zur Lieferung freizugeben.

3.8.1 Freigabe zur Auslieferung im Rahmen der Qualitätsbewertung vor Abschluss der Prüfungen der Gruppe B

Wenn die Bedingungen der IEC 60410 für den Wechsel von normaler auf reduzierte Prüfung für alle Prüfungen der Gruppe B erfüllt sind, darf der Hersteller die Bauelemente vor Abschluss dieser Prüfung freigegeben.

3.9 Bestätigte Prüfberichte freigegebener Lose

Wenn in der Bauartspezifikation bestätigte Prüfberichte vorgeschrieben sind und von einem Kunden verlangt werden, müssen sie mindestens die folgenden Angaben enthalten:

EN 60384-1:2001

(1) Attributive Bewertung (d. h. Anzahl der geprüften Bauelemente und Anzahl der fehlerhaften Bauelemente) zu den Prüfungen in den Untergruppen für die periodischen Kontrollen ohne Angabe der Kennwerte, die zur Zurückweisung führten.

(2) Messwerte der Änderung der Kapazität, des Verlustfaktors (oder des äquivalenten Serienwiderstandes) und des Isolationswiderstandes nach der Dauerprüfung, wie in der Rahmenspezifikation verlangt.

ANMERKUNG Bei Befähigungsanerkennung beziehen sich die bestätigten Prüfberichte nur auf Prüfungen, die an Bauelementen zum Nachweis der Befähigung (CQCs) durchgeführt wurden.

3.10 CECC-bestätigtes mittleres Fertigungsergebnis (APA)

3.10.1 Wenn ein Hersteller freiwillig Informationen über das Qualitätsniveau seiner Fertigung geben möchte, sollte das in EN 100014 beschriebene „CECC-bestätigtes mittleres Fertigungsergebnis (APA)“ verwendet werden. Die Kalkulation basiert auf den Ausfällen gegenüber der Bauartspezifikation.

3.10.2 Akkumulierte, auf Ausfällen beruhende Ergebnisse sollten auf Nachfrage für den Kunden verfügbar sein. Alternative Analysen von Ausfällen sind im Hinblick auf besondere Kundenanwendungen zulässig, wobei sie im Anwendungsfall dokumentiert werden müssen.

3.11 Verzögerte Auslieferung

Kondensatoren, die länger als drei Jahre (oder eine andere in der Rahmenspezifikation vorgeschriebene Zeit) nach Freigabe des Loses gelagert wurden, müssen vor der Lieferung wie in der Rahmenspezifikation festgelegt neu geprüft werden.

Das vom Hauptprüfer des Herstellers verwendete Verfahren der Überprüfung muss von der ONS anerkannt sein.

Sobald ein Los mit zufriedenstellendem Ergebnis nachkontrolliert ist, gilt seine Qualität für den festgelegten Zeitraum wieder als gesichert.

3.12 Wahlweise anwendbare Prüfverfahren

Die in der betreffenden Spezifikation enthaltenen Prüf- und Messverfahren sind nicht unbedingt die einzigen anwendbaren Verfahren. Der Hersteller muss jedoch der ONS glaubhaft machen, dass abweichende Verfahren, die er gegebenenfalls anwendet, zu den gleichen Ergebnissen führen wie die vorgeschriebenen Verfahren. Bei Meinungsverschiedenheiten sowie für Schieds- und Bezugsmessungen sind jedoch ausschließlich die vorgeschriebenen Verfahren anzuwenden.

3.13 Fertigung außerhalb der geographischen Grenzen einer CECC-Überwachungsstelle

Ein Hersteller kann seine Anerkennung erweitern lassen, um in einer Fertigungsstelle seiner Firma in einem Land, das für den betreffenden technischen Bereich keine ONS hat, Kondensatoren ganz oder teilweise herzustellen. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um ein Mitgliedsland des CECC handelt, wenn die Anforderungen nach 2.3 von EN 100114-1 erfüllt sind.

3.14 Zwischenwerte innerhalb eines anerkannten Bereiches

Kapazitäts-/Spannungszwischenwerte können unter folgenden Voraussetzungen geliefert werden.

3.14.1 Wenn ein Kapazitätswert zu einer bereits zugelassenen Bemessungsspannung verlangt ist, darf dieser nicht größer sein, als der zugelassene Kapazitätswert für die zugelassene Bemessungsspannung und Gehäusegröße.

3.14.2 Wird eine Zwischenspannung verlangt, müssen die einzelnen Kapazitätswerte in den jeweiligen Gehäusegrößen zwischen denen der nächst niedrigeren und der nächst höheren zugelassen Spannungsreihe für dieselbe Gehäusegröße liegen.

3.14.3 Strukturelle Ähnlichkeit muss in allen Fällen gewahrt sein.

4.2.2 Bedingungen für die Nachbehandlung (Gemeinsame Abänderungen)

Der gesamte Abschnitt ist durch folgenden Text zu ersetzen:

4.2.2 Bedingungen für die Nachbehandlung

Wenn nicht anders festgelegt, erfolgt die Nachbehandlung bei Normalklima für Prüfungen (siehe 4.2.1).

Wenn in der Rahmenspezifikation festgelegt, ist 15 min nach Entnahme aus der Prüfkammer am Prüfpunkt A eine Spannungsprüfung nach 4.6 mit Bemessungsspannung durchzuführen.

Wenn die Nachbehandlung unter genau einzuhaltenden Bedingungen vorgenommen werden muss, sind die Bedingungen für Nachbehandlung nach IEC 60068-1, 5.4.1, zu verwenden.

Wenn die zutreffende Spezifikation nichts anderes vorschreibt, dauert die Nachbehandlung 1 bis 2 Stunden.

Die Definition der Nachbehandlung ist aus IEC 60068-1 übernommen. Für Kondensatoren ist der 5.4 der IEC 60068-1 wie folgt ferner eingeschränkt:

Wenn eine Nachbehandlung von z. B. 1 h bis 2 h oder von 22 h bis 26 h Dauer vorgeschrieben ist, heißt das, dass Messungen (oder andere Behandlungen) eines Loses von Kondensatoren nach 1 h (oder 22 h) beginnen können, aber spätestens 2 h (oder 26 h) nach Beginn der Nachbehandlung beendet sein müssen.

Die bevorzugte Art der Angabe einer Nachbehandlungsdauer ist „x h bis y h.“

4.22.2 (Gemeinsame Abänderungen)

Nach dem ersten Absatz ist folgender Text hinzuzufügen:

Wenn im Vordruck für Bauartspezifikationen angegeben, kann in der Bauartspezifikation für metallisierte Folienkondensatoren eine Prüfung Feuchte-Wärme, konstant mit angelegter Gleichspannung verlangt werden, die nach [Anhang ZB](#) durchzuführen ist.

4.22.3 (Gemeinsame Abänderungen)

Nach dem letzten Absatz ist folgender Text hinzuzufügen:

Falls im Vordruck für Bauartspezifikationen verlangt, muss für die Prüfung von metallisierten Folienkondensatoren die zulässige Abweichung der Mittelwerte der Kapazitätsänderung der Prüfgruppen mit und ohne angelegte Gleichspannung in der Bauartspezifikation vorgeschrieben werden.

4.37.3 Beanspruchung (Gemeinsame Abänderungen)

Der gesamte Abschnitt ist durch folgenden Text zu ersetzen:

4.37.3 Beanspruchung

Die Kondensatoren mit den zugehörigen Widerständen werden für eine Dauer nach der Festlegung in der jeweiligen Spezifikation bei einer Temperatur von $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ mit einer relativen Luftfeuchte von $(85 \pm 3) \%$ beansprucht. An die Kondensatoren, die in Reihe mit Widerständen von 100 k Ω liegen, ist eine Spannung von $(1,5 \pm 0,1) \text{ V}$ und an die mit 6,8 k Ω in Reihe liegenden Kondensatoren ist eine Spannung von $(50 \pm 0,1) \text{ V}$, jedoch höchstens die Bemessungsspannung anzulegen. In beiden Fällen wird die Spannung an die Kombination von Kondensator und Widerstand angelegt.

Es ist dafür zu sorgen, dass Kondensatoren und Träger nicht betauen. Betauung kann geschehen, wenn bei der Prüfung die Tür (der Prüfkammer) geöffnet wird, ohne vorher die Feuchte abzusenken.

4.39 Stromstoßprüfung (Gemeinsame Abänderungen)

Der gesamte Abschnitt ist durch folgenden Text zu ersetzen:

4.39 Stromstoßprüfung

4.39.1 Anfangsmessungen

Nicht verlangt.

4.39.2 Prüfverfahren

Die Prüfung muss bei einer Temperatur von $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ durchgeführt werden.

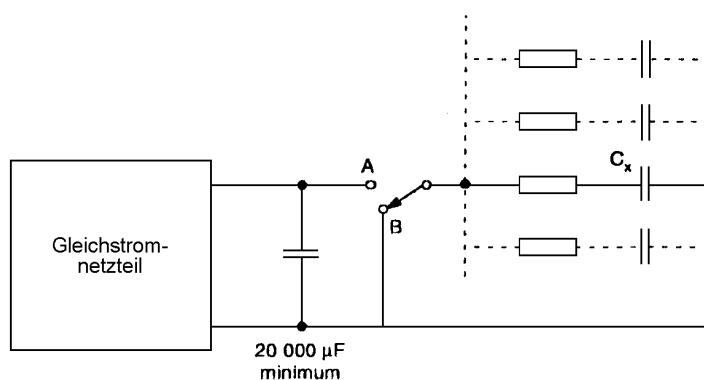
Die Prüfschaltung geht aus Bild 17 hervor. Der Schalter kann mechanisch oder elektronisch ausgelegt sein, vorzugsweise aber elektronisch. Mit dem Schalter in Position A wird der zu prüfende Kondensator 1 s von einem niederohmigen Elektrolyt-Kondensator mit einer Kapazität von mindestens $20\,000\ \mu\text{F}$ auf die Bemessungsspannung des zu prüfenden Kondensators ($U_R \pm 2\%$) aufgeladen, wobei das geregelte Netzteil fähig sein muss, einen Strom von 10 A zu liefern. Der Scheinwiderstand des Schaltkreises, durch welchen der zu prüfende Kondensator aufgeladen wird, muss die Anforderungen von 4.39.3 erfüllen. Nach der Ladezeit von 1 s muss der geprüfte Kondensator 1 s mit dem Schalter in Position B entladen werden. Der Schaltkreiswiderstand muss größer als $0,05\ \Omega$, aber kleiner als $0,2\ \Omega$ sein.

Die Spannung am zu prüfenden Kondensator muss überwacht werden. Vier weitere Ladungen und Entladungen des zu prüfenden Kondensators müssen unter denselben Bedingungen durchgeführt werden.

Die Kondensatoren können auch parallel geprüft werden, vorausgesetzt, dass

- (1) ihre Gesamtkapazität weniger als 2 % der Kapazität des Speicherkondensators beträgt und
- (2) alle oben angegebenen Bedingungen für jeden zu prüfenden Kondensator erfüllt werden.

Die Sicherung kann eine Schmelzdrahtsicherung sein, die zwischen 0,5 A und 2,0 A anspricht oder eine elektronische Schaltung mit demselben Empfindlichkeitsbereich.



C_x ist der zu prüfende Kondensator

Bild 17 – Schaltung zur Stromstoßprüfung

4.39.3 Anforderungen an den Ladestromkreis

Das Prüfverfahren nach 4.39.2 muss mit einem Kondensator von $47\ \mu\text{F} \pm 10\%$, 35 V in der Prüfaufnahme durchgeführt werden oder in jeder Prüfaufnahme, wenn die Prüfung an parallel geschalteten Kondensatoren vorgesehen ist. Die Überwachung der Spannung am Prüfling muss zeigen, dass die Spitzenspannung im

Kondensator während der Aufladung $U_R +5\% / -2\%$ beträgt und dass 90 % der gemessenen Spitzenspannung innerhalb von 60 μs ab dem Schließen des Schalters ohne unerwünschte Überspannungen, die auf Schalterprellen oder Schaltungsinduktivität zurückzuführen sind, erreicht werden. Wo vorgesehen ist, parallel geschaltete Kondensatoren zu prüfen, muss diese Anforderung bei jeder Prüfaufnahme nachgemessen werden.

ANMERKUNG Diese Anforderung wird nur erfüllt sein, wenn der Gleichstromwiderstand des Ladestromkreises einschließlich Verdrahtung, Sicherung, Prüfaufnahmen und ESR des Speicherkondensators weniger als 0,5 Ω beträgt.

4.39.4 Ausfälle und Behandlung von Ausfällen

Ein Kondensator wird als Ausfall gezählt, wenn die Schmelzsicherung oder die elektronische Schaltung bei einem der Lade- oder Entladevorgänge anspricht.

Ausfälle während der Prüfung müssen zurückgewiesen oder durch Kondensatoren ersetzt werden, die die Prüfung bestanden haben.

Anhang A (normativ) (Gemeinsame Abänderungen)

Der gesamte Anhang A ist zu ersetzen durch folgenden Text:

ANHANG A (normativ) Erläuterungen zu den Stichprobenplänen und Verfahren nach IEC 60410 für die Verwendung im CECC-System für Bauelemente der Elektronik

Wenn IEC 60410 bei Attributskontrollen verwendet wird, sind im Rahmen dieser Norm deren nachstehend genannte Abschnitte wie folgt zu verstehen:

- 1** Vertragspartner (responsible authority) ist die Nationale Autorisierte Stelle, die die Geschäftsordnung und die Verfahrensregeln national in Kraft setzt.
- 1.5** Erzeugniseinheit (unit of product) ist das in einer Bauartspezifikation beschriebene Bauelement der Elektronik.
- 2** Aus diesem Abschnitt sind nur folgende Definitionen nötig:
 - (1)** Ein Fehler ist jede Nichtübereinstimmung einer Erzeugniseinheit mit den festgelegten Anforderungen.
 - (2)** Ein Ausfall ist eine Erzeugniseinheit, die einen oder mehrere Fehler aufweist.
- 3.1** Das Maß der Fehlerhaftigkeit eines Produktes ist als Prozentsatz der Ausfälle (= fehlerhafte Einheiten) anzugeben.
- 3.3** Nicht zutreffend.
- 4.5** Die verantwortliche Stelle ist die Arbeitsgruppe des CECC, die den Vordruck für Bauartspezifikationen erstellt, der Bestandteil der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation ist.
- 5.4** Die verantwortliche Stelle ist der Hauptprüfer, wenn er im Rahmen der Verfahren tätig wird, die in der Beschreibung der Kontrollmaßnahmen des anerkannten Herstellers festgelegt und von der Nationalen Überwachungsstelle gutgeheißen sind.
- 6.2** Die verantwortliche Stelle ist der Hauptprüfer.
- 6.3** Nicht zutreffend.
- 6.4** Die verantwortliche Stelle ist der Hauptprüfer.
- 8.1** Die Kontrollen beginnen immer mit „Normaler Prüfung“.
- 8.3.3d)** Die verantwortliche Stelle ist der Hauptprüfer.
- 8.4** Die verantwortliche Stelle ist die Nationale Überwachungsstelle.
- 9.2** Die verantwortliche Stelle ist die Arbeitsgruppe des CECC, die den Vordruck für Bauartspezifikationen erstellt, der Bestandteil der Fachgrund- oder Rahmenspezifikation ist.
- 9.4** (Nur vierter Satz) Nicht zutreffend. (Nur fünfter Satz) Die verantwortliche Stelle ist der Hauptprüfer.
- 10.2** Nicht zutreffend.

Anhang F (normativ) (Gemeinsame Abänderungen)

F.1 „IECQ System“ *wird durch* „CECC-System“ *ersetzt*.

Deutsche Fassung IEC 60384-1

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60384 ist die Fachgrundspezifikation für Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik.

Sie enthält genormte Begriffe, Kontrollverfahren und Prüfungsmethoden, die in Rahmen- und Bauartspezifikationen innerhalb des Qualitätsbewertungssystems für Bauelemente der Elektronik oder anderen Zwecken anzuwenden sind.

1.2 Normative Verweisungen *

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

Im Fall der IEC 60068 muss die angegebene Ausgabe verwendet werden, unabhängig von Neuausgaben oder Änderungen.

IEC 60027:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology — Part 1: General*

IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 60062:1992, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing — Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing — Part 2: Tests — Test A: Cold*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing — Part 2: Tests - Test B: Dry Heat*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-3: 1969, *Environmental testing — Part 2: Tests — Test Ca: Damp heat, steady state*
Amendment 1 (1984)

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing — Part 2: Tests — Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing — Part 2: Tests — Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing — Part 2: Tests — Test N: Change of temperature*
Amendment 1 (1986)

IEC 60068-2-17:1994, *Environmental testing — Part 2: Tests — Test Q: Sealing*

* Änderungen im Abschnitt „Gemeinsame Abänderungen“ muss beachtet werden.