

	DIN EN 61071 (VDE 0560-120)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 31.060.70 Ersatz für DIN EN 61071-1 (VDE 0560-120):1997-08 und DIN EN 61071-2 (VDE 0560-121):1997-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Kondensatoren der Leistungselektronik (IEC 61071:2007); Deutsche Fassung EN 61071:2007 Capacitors for power electronics (IEC 61071:2007); German version EN 61071:2007 Condensateurs pour électronique de puissance (CEI 61071:2007); Version allemande EN 61071:2007 Gesamtumfang 51 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-04-01 angenommene EN 61071 gilt als DIN-Norm ab 2008-01-01.

Daneben dürfen **DIN EN 61071-1 (VDE 0560-120):1997-08** und **DIN EN 61071-2 (VDE 0560-121):1997-09** noch bis 2010-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61071 (VDE 0560-120):2003-10.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 341 „Leistungskondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 33 „Power capacitors“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61071-1 (VDE 0560-120):1997-08** und **DIN EN 61071-2 (VDE 0560-121):1997-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) **DIN EN 61071-1 (VDE 0560-120):1997-08** und **DIN EN 61071-2 (VDE 0560-121):1997-09** zusammengeführt;
- b) völlige Neubearbeitung auf IEC-Ebene.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0560-12: 1990-10

DIN EN 61071-1 (VDE 0560-120): 1997-08

DIN EN 61071-2 (VDE 0560-121): 1997-09

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6	–
EN 60068-2-14	IEC 60068-2-14	DIN EN 60068-2-14	–
–	IEC 60068-2-20:1979	DIN IEC 60068-2-20	–
EN 60068-2-21	IEC 60068-2-21	DIN EN 60068-2-21	–
EN 60068-2-78	IEC 60068-2-78	DIN EN 60068-2-78	–
EN 60071-1	IEC 60071-1	DIN EN 60071-1 (VDE 0111-1)	VDE 0111-1
EN 60071-2	IEC 60071-2	DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2)	VDE 0111-2
EN 60269-1	IEC 60269-1	DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10)	VDE 0636-10
EN 60664-1	IEC 60664-1	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1)	VDE 0110-1
EN 60695-2-11	IEC 60695-2-11	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11)	VDE 0471-2-11
EN 60695-2-12	IEC 60695-2-12	DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12)	VDE 0471-2-12
–	IEC 60050-436:1990	–	–
EN 60077-1:2002	IEC 60077-1:1999, modifiziert	DIN EN 60077-1 (VDE 0115-460-1):2003-04	VDE 0115-460-1
EN 60077-2:2002	IEC 60077-2:1999, modifiziert	DIN EN 60077-2 (VDE 0115-460-2):2003-04	VDE 0115-460-2
EN 60110-1:1998	IEC 60110-1:1998	DIN EN 60110-1 (VDE 0560-9):1999-09	VDE 0560-9
–	IEC/TS 60110-2:2000	–	–
Normen der Reihe EN 60143	Normen der Reihe IEC 60143	Normen der Reihe DIN EN 60143 (VDE 0560)	Normen der Reihe VDE 0560
EN 60146-1-1:1993	IEC 60146-1-1:1991	DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558-11):1994-03	VDE 0558-11
EN 60252-1:2001	IEC 60252-1:2001	DIN EN 60252-1 (VDE 0560-8):2002-05	VDE 0560-8
EN 60252-2:2003	IEC 60252-2:2003	DIN EN 60252-2 (VDE 0560-82):2004-02	VDE 0560-82
–	IEC 60358:1990	–	–
EN 60384-14:2005	IEC 60384-14:2005	DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04	VDE 0565-1-1
EN 60831-1:1996 + A1:2003	IEC 60831-1:1996 + A1:2002	DIN EN 60831-1 (VDE 0560-46):2003-08	VDE 0560-46
EN 60831-2:1996	IEC 60831-2:1995	DIN EN 60831-2 (VDE 0560-47):1997-09	VDE 0560-47
EN 60871-1:2005	IEC 60871-1:2005	DIN EN 60871-1 (VDE 0560-410):2006-06	VDE 0560-410

DIN EN 61071 (VDE 0560-120):2008-01

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Vorgänger: HD 525.2 S1 + A1:1991 Nachfolger: –	Vorgänger: IEC 60871-2:1987 + A1:1991 Nachfolger: IEC/TS 60871-2:1999	Vorgänger: DIN IEC 60871-2 (VDE 0560-420):1993-04 Nachfolger: –	Vorgänger: VDE 0560-420 Nachfolger: –
EN 60931-1:1996 + A1:2003	IEC 60931-1:1996 + A1:2002	DIN EN 60931-1 (VDE 0560-48):2003-07	VDE 0560-48
EN 60931-2:1996	IEC 60931-2:1995	DIN EN 60931-2 (VDE 0560-49):1997-08	VDE 0560-49
EN 60947-1	IEC 60947-1	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100)	VDE 0660-100
EN 61048:2006	IEC 61048:2006	DIN EN 61048 (VDE 0560-61):2007-02	VDE 0560-61
EN 61049:1993	IEC 61049:1991, modifiziert + Corrigendum:1992	DIN EN 61049 (VDE 0560-62):1994-04	VDE 0560-62
EN 61270-1:1996	IEC 61270-1:1996	DIN EN 61270-1 (VDE 0560-22):1997-12	VDE 0560-22
EN 61287-1:2006	IEC 61287-1:2005	DIN EN 61287-1 (VDE 0115-410):2007-08	VDE 0115-410
EN 61881:1999	IEC 61881:1999	DIN EN 61881 (VDE 0115-430):2000-08	VDE 0115-430

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-6, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Fc: Schwingen*

DIN EN 60068-2-14, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung N*

DIN EN 60068-2-21, *Umweltprüfungen – Teil 2-21: Prüfungen – Prüfung U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter Befestigungsmittel*

DIN EN 60068-2-78, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60071-1 (VDE 0111-1), *Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen*

DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2), *Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie*

DIN EN 60077-1 (VDE 0115-460-1):2003-04, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln (IEC 60077-1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60077-1:2002*

DIN EN 60077-2 (VDE 0115-460-2):2003-04, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen – Teil 2: Elektrotechnische Bauteile – Allgemeine Regeln (IEC 60077-2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60077-2:2002*

DIN EN 60110-1 (VDE 0560-9):1999-09, Leistungskondensatoren für induktive Erwärmanlagen – Teil 1: Allgemeines (IEC 60110-1:1998); Deutsche Fassung EN 60110-1:1998

Normen der Reihe DIN EN 60143 (VDE 0560), Reihen-kondensatoren für Starkstromanlagen (IEC 60143); Deutsche Fassung EN 60143

DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558-11):1994-03, Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netz-geführte Stromrichter – Teil 1-1: Festlegung der Grundanforderungen (IEC 60146-1-1:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:1993

DIN EN 60252-1 (VDE 0560-8):2002-05, Motorkondensatoren – Teil 1: Allgemeines – Leistung, Prüfung und Bemessung – Sicherheitsanforderungen – Leit-faden für die Installation und den Betrieb (IEC 60252-1:2001); Deutsche Fassung EN 60252-1:2001

DIN EN 60252-2 (VDE 0560-82):2004-02, Wechselspannungsmotorkondensatoren – Teil 2: Motoranlauf-kondensatoren (IEC 60252-2:2003); Deutsche Fassung EN 60252-2:2003

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10), Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2006-04, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb (IEC 60384-14:2005); Deutsche Fassung EN 60384-14:2005

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungs-anlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen

DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-12: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Werkstoffen

DIN EN 60831-1 (VDE 0560-46):2003-08, Selbstheilende Leistungs-Parallelkondensatoren für Wechsel-stromanlagen mit einer Nennspannung bis 1 kV – Teil 1: Allgemeines – Leistungsanforderungen, Prüfung und Bemessung – Sicherheitsanforderungen – Anleitung für Errichtung und Betrieb (IEC 60831-1:1996 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 60831-1:1996 + A1:2003

DIN EN 60831-2 (VDE 0560-47):1997-09, Selbstheilende Leistungs-Parallelkondensatoren für Wechsel-stromanlagen mit einer Nennspannung bis 1 kV – Teil 2: Alterungsprüfung, Selbstheilprüfung und Zerstö-rungsprüfung (IEC 60831-2:1995); Deutsche Fassung EN 60831-2:1996

DIN EN 60871-1 (VDE 0560-410):2006-06, Parallelkondensatoren für Wechselspannungs-Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über 1 kV – Teil 1: Allgemeines (IEC 60871-1:2005); Deutsche Fassung EN 60871-1:2005

DIN EN 60931-1 (VDE 0560-48):2003-07, Nichtselbstheilende Leistungs-Parallelkondensatoren für Wechsel-stromanlagen mit einer Nennspannung bis 1 kV – Teil 1: Allgemeines – Leistungsanforderungen, Prüfung und Bemessung – Sicherheitsanforderungen – Anleitung für Errichtung und Betrieb (IEC 60931-1:1996 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 60931-1:1996 + A1:2003

DIN EN 60931-2 (VDE 0560-49):1997-08, Nichtselbstheilende Leistungs-Parallelkondensatoren für Wechsel-stromanlagen mit einer Nennspannung bis 1 kV – Teil 2: Alterungs- und Zerstörungsprüfung (IEC 60931-2:1995); Deutsche Fassung EN 60931-2:1996

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen

DIN EN 61048 (VDE 0560-61):2007-02, Geräte für Lampen – Kondensatoren für Leuchtstofflampen- und andere Entladungslampenkreise – Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen (IEC 61048:2006); Deutsche Fassung EN 61048:2006

DIN EN 61071 (VDE 0560-120):2008-01

DIN EN 61049 (VDE 0560-62):1994-04, Kondensatoren für Entladungslampen-Anlagen, insbesondere Leuchtstofflampen-Anlagen – Leistungsanforderungen (IEC 61049:1991, modifiziert + Corrigendum:1992); Deutsche Fassung EN 61049:1993

DIN EN 61270-1 (VDE 0560-22):1997-12, Kondensatoren für Mikrowellenkochgeräte – Teil 1: Allgemeines (IEC 61270-1:1996); Deutsche Fassung EN 61270-1:1996

DIN EN 61287-1 (VDE 0115-410):2007-08, Bahnanwendungen – Stromrichter auf Bahnfahrzeugen – Teil 1: Eigenschaften und Prüfverfahren (IEC 61287-1:2005); Deutsche Fassung EN 61287-1:2006

DIN EN 61881 (VDE 0115-430):2000-08, Bahnanwendungen – Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen – Kondensatoren für Leistungselektronik (IEC 61881:1999); Deutsche Fassung EN 61881:1999

DIN IEC 60068-2-20, Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe T: Löten; Identisch mit IEC 60068-2-20:1979

DIN IEC 60871-2 (VDE 0560-420):1993-04, Kondensatoren – Parallelkondensatoren für Wechselspannungs-Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über 1 000 V – Teil 2: Lebensdauerprüfung; Deutsche Fassung HD 525.2 S1 + A1:1991; Identisch mit IEC 60871-2:1987 + A1:1991

Kondensatoren der Leistungselektronik
(IEC 61071:2007)

Capacitors for power electronics
(IEC 61071:2007)

Condensateurs pour électronique de puissance
(CEI 61071:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-04-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61071:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 33/432/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61071, ausgearbeitet von dem IEC TC 33 „Power capacitors“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-04-01 als EN 61071 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61071-1:1996 und EN 61071-2:1996.

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): 2008-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61071:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60077-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60077-1:2002 (modifiziert).
IEC 60077-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60077-2:2002 (modifiziert).
IEC 60146-1-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60146-1-1:1993 (nicht modifiziert).
IEC 61287-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61287-1:2006 (nicht modifiziert).
IEC 60110-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60110-1:1998 (nicht modifiziert).
IEC 60143	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60143 (teilweise modifiziert).
IEC 60252-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60252-1:2001 (nicht modifiziert).
IEC 60252-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60252-2:2003 (nicht modifiziert).
IEC 60358	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 597 S1:1992 (nicht modifiziert).
IEC 60384-14	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60384-14:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60831-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60831-1:1996 (nicht modifiziert).
IEC 60831-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60831-2:1996 (nicht modifiziert).

IEC 60871-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60871-1:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60931-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60931-1:1996 (nicht modifiziert).
IEC 60931-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60931-2:1996 (nicht modifiziert).
IEC 61048	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61048:2006 (nicht modifiziert).
IEC 61049	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61049:1993 (modifiziert).
IEC 61270-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61270-1:1996 (nicht modifiziert).
IEC 61881	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61881:1999 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Betriebsbedingungen	12
4.1 Nennbetriebsbedingungen	12
4.2 Ungewöhnliche Betriebsbedingungen	13
5 Qualitätsanforderungen und Prüfungen	13
5.1 Prüfanforderungen	13
5.2 Einteilung der Prüfungen	14
5.3 Kapazitäts- und $\tan \delta$ -Messung (Stückprüfung)	15
5.4 Messung des Tangens des Verlustwinkels ($\tan \delta$) eines Kondensators (Typprüfung)	15
5.5 Spannungsprüfung zwischen den Anschlussklemmen	16
5.6 Wechselspannungsprüfung zwischen Anschlussklemmen und Gehäuse	16
5.7 Prüfung der inneren Entladevorrichtung	17
5.8 Dichtheitsprüfung	17
5.9 Stoßentladungsprüfung	18
5.10 Prüfung der thermischen Stabilität	18
5.11 Prüfung der Selbstheilungseigenschaften	19
5.12 Messung der Resonanzfrequenz	19
5.13 Klimaprüfungen	20
5.14 Mechanische Prüfungen	20
5.15 Lebensdauerprüfung	21
5.16 Zerstörungsprüfung	23
5.17 Abschaltprüfung an internen Sicherungen	27
6 Überlastungen	30
6.1 Größte zulässige Spannungen	30
7 Sicherheitsanforderungen	30
7.1 Entladevorrichtungen	30
7.2 Gehäuseanschlüsse	31
7.3 Umweltschutz	31
7.4 Weitere Sicherheitsanforderungen	31
8 Aufschriften	31
8.1 Aufschriften auf Einheiten	31
9 Anleitung für Installation und Betrieb	32
9.1 Allgemeines	32
9.2 Wahl der Bemessungsspannung	33
9.3 Betriebstemperatur	33

	Seite
9.4 Besondere Betriebsbedingungen	34
9.5 Überspannungen	34
9.6 Überstrombelastungen	34
9.7 Schaltgeräte und Schutzeinrichtungen.....	35
9.8 Auswahl der Kriech- und Luftstrecken.....	35
9.9 Verbindungen	35
9.10 Parallelschaltung von Kondensatoren.....	35
9.11 Reihenschaltung von Kondensatoren	36
9.12 Magnetische Verluste und Wirbelströme.....	36
9.13 Leitfaden zum Schutz von Sicherungen und Abschalter.....	36
9.14 Leitfaden für ungesicherte Kondensatoren	36
Anhang A (informativ) Kurvenformen	37
Anhang B (normativ) Betriebsgrenzwerte für Kondensatoren bei sinusförmiger Spannung als Funktion der Frequenz und bei Höchsttemperatur ($\theta_{\max}$)	39
Anhang C (normativ) Verfahren zur Messung der Resonanzfrequenz – Beispiele.....	41
Literaturhinweise.....	43
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	45
 Bilder	
Bild 1 – Anordnung für die Zerstörungsprüfung.....	24
Bild 2 – Quelle N , Gleichstrom, Typ 1	26
Bild 3 – Quelle N , Typ 2	27
Bild A.1 – Beispiel für die Stromimpulsdauer	38
Bild B.1 – Bedingungen der Stromversorgung	39
Bild C.1 – Messschaltung	41
Bild C.2 – Beziehung zwischen der Spannung über dem Kondensator und der Versorgungsfrequenz	41
Bild C.3 – Kurvenform des Entladungsstromes	42
 Tabellen	
Tabelle 1 – Prüfspannung zwischen den Anschlussklemmen.....	16
Tabelle 2 – Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Anschlussklemmen	20
Tabelle 3 – Lebensdauerprüfung	22
Tabelle 4 – Zerstörungsprüfung in Abhängigkeit von der Art des Sicherheitssystems	23
Tabelle 5 – Größte zulässige Spannungen	30

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Kondensatoren für den Einsatz in der Leistungselektronik.

Die Betriebsfrequenz des Netzes, in dem diese Kondensatoren eingesetzt werden, beträgt üblicherweise bis zu 15 kHz, während Impulsfrequenzen das 5fache bis 10fache der Betriebsfrequenz betragen dürfen.

Es wird zwischen Wechselstrom- und Gleichstromkondensatoren unterschieden. Sie werden als Bauelemente angesehen, die in einem Gehäuse eingebaut sind.

Die vorliegende Norm behandelt einen großen Bereich von Kondensatoren für viele Anwendungen wie Überspannungsschutz, Gleichstrom- und Wechselstromfilter, Schaltstromkreise, Gleichstromspeicherung, Hilfswechselrichter usw.

Folgende Kondensatoren gehören nicht zum Anwendungsbereich der Norm:

- Kondensatoren für Anlagen zur induktiven Wärmeerzeugung, die mit Frequenzen zwischen 40 Hz und 24 000 Hz betrieben werden (siehe IEC 60110-1 und IEC 60110-2);
- Motorkondensatoren und ähnliche Anwendungen (siehe IEC 60252-1 und IEC 60252-2);
- Kondensatoren, die in Schaltungen zur Sperrung von einer oder mehreren Oberschwingung(en) in Starkstromnetzen verwendet werden;
- kleine Wechselstromkondensatoren, wie sie für Leuchtstoff- und Gasentladungslampen eingesetzt werden (siehe IEC 61048 und IEC 61049);
- Funkentstörkondensatoren (siehe IEC 60384-14);
- Parallelkondensatoren für Wechselstromnetze mit einer Bemessungsspannung über 1 000 V (siehe IEC 60871-1 und IEC 60871-2);
- selbstheilende Parallelkondensatoren für Wechselstromnetze mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 1 000 V (siehe IEC 60831-1 und IEC 60831-2);
- nicht selbstheilende Parallelkondensatoren für Wechselstromnetze mit einer Bemessungsspannung bis einschließlich 1 000 V (siehe IEC 60931-1 und IEC 60931-2);
- Kondensatoren, die nicht in Schaltungen der Leistungselektronik verwendet werden;
- Serienkondensatoren für Starkstromnetze (siehe IEC 60143);
- Koppelkondensatoren und kapazitive Spannungsteiler (siehe IEC 60358);
- Kondensatoren für Mikrowellenherde (siehe IEC 61270-1);
- Kondensatoren für Bahnanwendungen (siehe IEC 61881).

Anwendungsbeispiele sind in 9.1 angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state.*

IEC 60071-1, *Insulation coordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60071-2, *Insulation coordination – Part 2: Application guide*

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for materials*

IEC 60947-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Begriffe.

3.1

Kondensatorelement (oder Element)

unteilbare Einheit eines Kondensators, die aus zwei Elektroden besteht, die durch ein Dielektrikum getrennt sind

[IEV 436-01-03]

3.2

Kondensatoreinheit (oder Einheit)

Anordnung von einem oder mehreren Kondensatorelement(en) in demselben Behälter mit herausgeführten Anschlussklemmen

[IEV 436-01-04]

3.3

Kondensatorbatterie

Anzahl von Kondensatoreinheiten, die so geschaltet sind, dass sie zusammen wirken

[IEV 436-01-06]

3.4

Kondensator

allgemeiner Begriff, der verwendet wird, wenn keine Angabe erforderlich ist, ob Bezug auf ein Element, eine Einheit oder eine Kondensatorbatterie genommen wird

3.5

Kondensatoreinrichtung

Baugruppe aus Kondensatoreinheiten und deren Zubehör, die für den Anschluss an eine Anlage der Leistungselektronik vorgesehen ist

3.6

Kondensator der Leistungselektronik

Leistungskondensator, der für den Einsatz in Einrichtungen der Leistungselektronik vorgesehen ist und ständig an einer Spannung oder mit einem Strom mit sinusförmigem und nichtsinusförmigem Kurvenverlauf betrieben werden kann

3.7

Metallfolienkondensator (nicht selbstheilend)

Kondensator, in dem die Elektroden üblicherweise aus Metallfolien bestehen, die durch ein Dielektrikum getrennt sind

ANMERKUNG Bei einem Durchschlag des Dielektrikums stellt der Kondensator die Isolierfähigkeit des Dielektrikums nicht selbst wieder her.

3.8

selbstheilender Kondensator mit metallisiertem Dielektrikum

Kondensator, bei dem wenigstens eine Elektrode aus einem metallischen Niederschlag auf dem Dielektrikum besteht.

ANMERKUNG Nach einem örtlichen Durchschlag des Dielektrikums werden die elektrischen Eigenschaften des Kondensators schnell und im Wesentlichen wiederhergestellt.

3.9

Wechselstromkondensator

Kondensator, der hauptsächlich für den Betrieb an einer Wechselspannung ausgelegt ist

ANMERKUNG Wechselstromkondensatoren dürfen mit Gleichspannung bis zur Bemessungsspannung nur betrieben werden, wenn der Kondensatorhersteller es zulässt.

3.10

Gleichstromkondensator

Kondensator, der hauptsächlich für den Betrieb an einer Gleichspannung ausgelegt ist

ANMERKUNG Gleichstromkondensatoren dürfen nur an Wechselspannung betrieben werden, wenn der Kondensatorhersteller es zulässt.

3.11

Modellkondensator

Einheit, die eine vollständige Einheit oder ein Element bei einer elektrischen Prüfung nachbildet, ohne den Prüfschärfegrad der elektrischen, thermischen oder mechanischen Bedingungen herabzusetzen.

ANMERKUNG 1 Die Modelleinheit kann eine von der vollständigen Einheit verschiedene Größe aufweisen.

ANMERKUNG 2 Es sollte dabei immer die Kombination der Beanspruchungen betrachtet werden, beispielsweise die Kombination aus der Temperatur, den mechanischen Bedingungen und den elektrischen Beanspruchungen.

3.12

interne (Elemente-)Sicherung

Sicherung, die innerhalb einer Kondensatoreinheit in Reihe mit einem Element oder einer Gruppe von Elementen geschaltet ist

[IEV 436-03-16]

3.13 **Sicherheitseinrichtungen**

3.13.1

Überdruckabschalter

trennendes Bauteil im Inneren eines Kondensators, das den Strompfad bei einem inneren Überdruck unterbricht

3.13.2

Überdruckfühleinrichtung

Einrichtung zur Feststellung eines übermäßigen Anstiegs des Innendruckes, die gewöhnlich zur Betätigung eines elektrischen Schalters und damit zur indirekten Unterbrechung des Strompfades benutzt wird

3.13.3

segmentierter Aufbau der Metallisierung

Aufbau der Metallschicht über dem Dielektrikum, die so ausgeführt ist, dass ein kleiner Teil des Dielektrikums bei einem örtlichen Kurzschluss oder Durchschlag isoliert wird, um die gesamte Funktionalität der Einheit mit einem vernachlässigbaren Kapazitätsverlust wiederherzustellen

3.13.4

besonderer unsegmentierter Aufbau der Metallisierung

Aufbau der Metallschicht über dem Dielektrikum, die so ausgeführt ist, dass die Selbstheilungseigenschaften bei Spannungen bis U_s die volle Funktionalität bei vernachlässigbarem Kapazitätsverlust garantieren

3.14

Entladevorrichtung eines Kondensators

Bauteil, das in einem Kondensator eingeschlossen sein kann und die Spannung zwischen den Anschlussklemmen innerhalb einer gegebenen Zeit auf nahezu null vermindert, nachdem der Kondensator vom Netz getrennt wurde

[IEV 436-03-15, modifiziert]

3.15

Bemessungswechselspannung

U_N

höchster wiederkehrender Spitzenwert der Betriebsspannung egal welcher Polarität bei sich umkehrendem Kurvenverlauf, für den der Kondensator ausgelegt ist

ANMERKUNG 1 Der Kurvenverlauf kann viele Formen aufweisen. Beispiele sind im [Anhang A](#) angegeben.

ANMERKUNG 2 Der Mittelwert des Kurvenverlaufs darf positiv oder negativ sein.

ANMERKUNG 3 Es ist die Bemerkung wichtig, dass die Bemessungswechselspannung kein Effektivwert ist.

3.16

Bemessungsgleichspannung

U_{NDC}

höchste Betriebsspitzenspannung jeder Polarität mit jedoch nichtumkehrendem Kurvenverlauf, für die der Kondensator im Dauerbetrieb ausgelegt ist

ANMERKUNG 1 Dämpfungskondensatoren für gitterabschaltbare Thyristoren (GTO-Thyristoren) können als Gleichstromkondensatoren mit einer überlagerten Wechselspannung, die gleich der Bemessungsgleichspannung ist, $U_{NDC} = U_r$, angesehen werden.

Bei einer Umkehrspannung U_{rev} sollte die Anwendung zwischen Kunde und Hersteller vereinbart werden.

ANMERKUNG 2 Wenn die Umkehrspannung klein ist (kleiner als 10 %) wird der Verlauf der Spannungskurve nicht als umgekehrt betrachtet. Für Prüfzwecke sollten U_{NDC} und U_{rev} um die Umkehrspannung U erhöht werden.

3.17

überlagerte Wechselspannung

U_r

Spitze-Spitze-Wert der Wechselkomponente der gleichgerichteten Spannung

3.18

nicht wiederkehrende Stoßspannung

U_s

von einem Schaltvorgang oder einer anderen Störung des Netzes induzierte Spitzenspannung, die für eine begrenzte Anzahl des Auftretens und für eine kürzere Dauer als die der Grundperiodendauer zugelassen ist

3.19

Isolationsspannung

U_i

Effektivwert der sinusförmigen Spannung, für die die Isolierung zwischen den Anschlussklemmen des Kondensators zum Gehäuse oder nach Erde ausgelegt ist.

3.20

höchster Spitzenstrom

$\hat{i}$

höchster wiederkehrender Spitzenstrom, der kurzzeitig im Dauerbetrieb auftreten kann

3.21

Höchststrom

$I_{\max}$

Effektivwert des höchsten Stromes im Dauerbetrieb

3.22

höchster Stoßstrom

I_s

von einem Schaltvorgang oder irgendeiner anderen Störung des Netzes induzierter nicht wiederkehrender Spitzenstrom, der für eine begrenzte Anzahl des Auftretens und für eine kürzere Dauer als die der Grundperiodendauer für den Kondensator zugelassen ist

3.23

Impulsfrequenz

f_p

Impulsfolgefrequenz von periodischen Stromimpulsen

3.24

Stromimpulsdauer

τ

Stromflussdauer während der Ladung oder Entladung des Kondensators von einem Spannungswert auf einen anderen

ANMERKUNG Beispiele für Kurvenverläufe von Impulsströmen sind im Anhang A dargestellt.

3.25

Resonanzfrequenz

f_r

niedrigste Frequenz, bei der die Impedanz des Kondensators den kleinsten Wert annimmt

3.26 Betriebsart

3.26.1

Dauerbetrieb

Betriebszeit, bei der sich ein Kondensator größtenteils im thermischen Gleichgewicht befindet

3.26.2

Aussetzbetrieb

unterbrochene Funktion oder unterbrochener Betrieb mit unterschiedlichen Belastungen, die in ihrer Dauer mit den Benennungen „Ein“ bzw. „Aus“ oder „High“ bzw. „Low“ beschrieben werden sollte

3.27

höchste Betriebstemperatur

Temperatur der wärmsten Stelle auf dem Gehäuse des Kondensators im thermischen Gleichgewicht

3.28

tiefste Betriebstemperatur

$\theta_{\min}$

tiefste Temperatur, bei der der Kondensator betrieben werden darf

3.29

Behältererwärmung

$\Delta\theta_{\text{case}}$

Unterschied zwischen der Temperatur der wärmsten Stelle des Behälters und der Temperatur der Kühlluft