

Kondensatoren

Motorkondensatoren

DIN
VDE 0560
Teil 8

Diese auch von Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Capacitors; motor capacitors
Condensateurs; condensateurs de moteur

Ersatz für
VDE 0560 Teil 8/05.68

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

Der Norminhalt war veröffentlicht im Entwurf DIN 57560 Teil 8d/VDE 0560 Teil 8d/10.78, im Entwurf DIN 570560 Teil 8 A1/VDE 0560 Teil 8 A1/02.81 und im Entwurf DIN 57560 Teil 8 A2/VDE 0560 Teil 8 A2/05.84.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juni 1988.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Sicherheit und Bau	3
3.1 Allgemeines	3
3.2 Nenn- und Sollwerte sowie Aufschriften	4
4 Prüfungen	5
4.1 Typprüfung	5
4.2 Elektrische Messungen	7
4.3 Prüfungen der Isolation	9
4.4 Dauer- und Erwärmungsprüfungen	9
4.5 Andere elektrische Prüfungen	11
4.6 Klimatische und mechanische Prüfungen	13
4.7 Sonderprüfung	15
4.8 Entsorgung und Schutz der Umwelt	16

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt zusammen mit DIN VDE 0560 Teil 1.

1.1 Sie gilt für Motorkondensatoren, die als Anlaß- oder Betriebskondensatoren verwendet werden:

1. Mit Nennspannungen bis 600 V
2. Mit Nennfrequenzen bis 60 Hz
3. Zum Betrieb in Höhen bis 2000 m über NN
4. Für die Feuchteklassen C,D,F und G nach DIN 40040
5. Auch der Schutzklasse II.

1.2 Diese Norm ist abgestimmt auf nichtselbstheilende Kondensatoren, z. B. mit Belägen aus Metallfolie und mit Dielektrikum aus Papier oder Kunststoff sowie auf selbstheilende Kondensatoren, z. B. mit Dielektrikum aus Papier oder Kunststoff (selbstheilende MP- oder selbstheilende MK-Kondensatoren), und auf Elektrolytkondensatoren.

1.3 Motorkondensatoren, die für andere als nach Abschnitt 2.1 vorgesehene Zwecke verwendet werden, dürfen nicht nach der vorliegenden Norm beurteilt werden.

2 Begriffe

Es gelten die Begriffe von DIN VDE 0560 Teil 1. Zusätzlich gelten die Begriffe nach Abschnitt 2.

2.1 Motorkondensatoren sind Anlaß- oder Betriebskondensatoren für einphasig angeschlossene Induktionsmotoren; sie liegen z. B. im Stromkreis der Hilfsphasenwicklung von Einphaseninduktionsmotoren oder parallel oder in Reihe zu Wicklungen eines einphasig angeschlossenen Drehstrommotors, jedoch nie parallel zum Netz.

2.1.1 Anlaßkondensatoren dienen nur dem Anlauf von Motoren; sie werden noch während des Hochlaufens der Motoren abgeschaltet.

2.1.2 Betriebskondensatoren dienen außer dem Anlauf auch der besseren Ausnutzung der Motoren; sie sind dauernd mit den Wicklungen der Motoren verbunden.

2.2 Eine **Typfamilie** umfaßt Motorkondensatoren, die in folgendem übereinstimmen:

1. Dielektrischer Aufbau
2. Elektrodenart und -dicke
3. Nennspannung (Feldstärke)
4. Betriebsart
5. Anwendungsklasse
6. Umhüllungstechnik (Einbau und Befestigung)
7. Art der Anschlüsse einschließlich Kriech- und Luftstrecken
8. Schutzart
9. Schutzklasse

Anmerkung: Kapazitätswerte und Maße können hierbei unterschiedlich sein.

2.3 Motor-Elektrolytkondensatoren sind ungepolte Elektrolytkondensatoren.

Motor-Elektrolytkondensatoren werden überwiegend als Anlaßkondensatoren verwendet.

2.4 Kondensatoren der Schutzklasse II sind Kondensatoren, bei denen alle berührbaren leitfähigen Teile von solchen Teilen, die im Falle eines Fehlers der Betriebsisolierung unter Spannung gesetzt werden können, zum Schutz gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspan-

nungen durch eine zusätzliche Isolierung (Schutzisolierung) getrennt sind. Dies kann auch erreicht werden durch doppelte Isolierung oder durch verstärkte Isolierung (siehe auch Abschnitt 2.7.1).

2.5 Kapazität C des Kondensators ist bei Elektrolytkondensatoren

$$C = \frac{1}{\omega \cdot Z}$$

Darin bedeuten:

$\omega = 2 \pi f_N$ die der Nennfrequenz f_N des Kondensators entsprechende Kreisfrequenz,

Z der Betrag des komplexen Wechselstromwiderstandes des Kondensators bei Nennfrequenz.

2.6 Zerstörungsspannung U_z ist die höchste anzulegende Wechselspannung, die im Zusammenwirken mit der Zerstörungstemperatur ϑ_z den Ausfall des Kondensators herbeiführen soll. Die Zerstörungsspannung ist von der Bauart abhängig und vom Hersteller anzugeben.

2.7 Isolierung

2.7.1 Betriebsisolierung ist die für die Betriebsspannung bemessene Isolierung betriebsmäßig unter Spannung stehender leitfähiger Teile zum Schutz gegen zufällige Berührung.

2.7.2 Man unterscheidet bei Kondensatoren der Schutzklasse II folgende Isolationsarten:

- a) Doppelte Isolierung Sie ist eine zweistufige Isolierung, die aus Betriebsisolierung und Schutzisolierung besteht.
- b) Verstärkte Isolierung Sie ist eine einstufige Isolierung mit solchen elektrischen und mechanischen Eigenschaften, daß sie als gleichwertig mit einer doppelten Isolierung angesehen werden kann.

2.8 Zerstörungstemperatur

Zerstörungstemperatur ϑ_z ist die höchste Temperatur, durch deren Anwendung im Zusammenwirken mit der Zerstörungsspannung U_z der Ausfall des Kondensators innerhalb einer begrenzten Zeit herbeigeführt wird.

Die Zerstörungstemperatur ϑ_z ist von der Bauart abhängig und vom Hersteller anzugeben. Sie liegt mindestens um 10 K über der oberen Grenztemperatur $\vartheta_{\max}$.

Bei Aussetzbetrieb (AB) bezieht sich die angegebene obere Grenztemperatur auf den zeitlichen Mittelwert über die Spieldauer (SD); siehe auch Abschnitt 3.2.2.3.3 b).

2.9 Lebenserwartung

Die Lebenserwartung ist bei Betriebskondensatoren durch die Zahl der Betriebsstunden an Spannung, bei Anlaßkondensatoren durch die Zahl der Schaltspiele gekennzeichnet. Innerhalb der Lebenserwartung darf ein Ausfallsatz von 3 % im Mittel nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 3.2.3).

2.10 Nennbetriebsarten¹⁾

2.10.1 Dauerbetrieb (DB): Die Einschaltdauer bei Nennspannung ist mindestens so lang, daß der Beharrungs-

¹⁾ Die Begriffserklärungen der Betriebsarten sind an DIN VDE 0700 Teil 1 angepaßt.

zustand der Kondensatortemperatur praktisch erreicht wird.

2.10.2 Aussetzbetrieb (AB): Betriebszeiten bei Nennspannung wechseln mit Pausen ab, überwiegend in regelmäßiger Folge, in denen der Kondensator spannungslos ist. Die Pausen sind so kurz, daß der Kondensator sich nicht auf die Temperatur des Kühlmittels abkühlt.

2.10.2.1 Spieldauer (SD) bei Aussetzbetrieb (AB) ist die Summe aus Einschaltdauer und spannungsloser Pause (siehe auch Abschnitt 3.2.2 b).

2.10.2.2 Relative Einschaltdauer (ED) ist das Verhältnis Einschaltdauer zu Spieldauer. Sie wird in Prozent der Spieldauer angegeben, z. B. „AB 25 % ED“ für 25 % relative Einschaltdauer.

2.10.2.3 Bei Aussetzbetrieb (AB) mit einer periodisch wiederkehrenden Folge von Betriebszeiten und Pausen verschiedener Dauer ist

- die Spieldauer (SD) die Summe der Betriebszeiten und Pausen dieser Periode,
- die relative Einschaltdauer (ED) das Verhältnis Summe der Betriebszeiten der Periode zur Spieldauer (SD).

2.10.2.4 Wenn der Betrieb während eines Arbeitsspiels so kurzzeitig unterbrochen wird, daß sich der Kondensator durch diese spannungslosen Pausen nur wenig abkühlt, dann gilt als Einschaltdauer im Sinne dieser Norm die Summe der Zeiten, während welcher der Kondensator innerhalb der Spieldauer an Spannung liegt.

2.10.2.5 Der in DIN VDE 0700 Teil 1 beschriebene kurzzeitige Betrieb wird hier als eine Art des Aussetzbetriebes (AB) durch Angabe der relativen Einschaltdauer (ED) und der Spieldauer (SD) gekennzeichnet, wobei in diesem Falle die Pause so lang ist, daß sich der Kondensator nahezu auf die Temperatur des Kühlmittels abkühlt.

2.11 Beanspruchungsdauer

Beanspruchungsdauer ist im Sinne dieser Norm die Lebenserwartung (b). Entgegen DIN 40040 ist die Summe der Betriebspausen-, Lager-, Meß- und Transportzeiten nicht einzubeziehen.

2.12 Ausfallquotient

Der Ausfallquotient ist der Quotient aus Ausfallsatz und Lebenserwartung. Er wird in Ausfällen je 10^9 Bauelementstunden angegeben (siehe DIN 40040).

2.13 Bestimmungsgemäße Anwendung ist für Kondensatoren nach dieser Norm der Einsatz als Motorbetriebs- und Motoranlaßkondensator nach Abschnitt 1.1.

2.14 Unterbrechende Kondensatoren sind solche Kondensatoren, die im Falle einer inneren Gefährdung ihren Stromweg abschalten, so daß dadurch die Gefährdung auf den Kondensator beschränkt bleibt.

Anmerkung: Da unterbrechende Kondensatoren unter Umständen bis zum Abschalten einen erhöhten Wirkstrom aufnehmen, ist der Stromkreis, in dem der Kondensator liegt, so zu dimensionieren, daß durch diesen erhöhten Strom keine Gefahr entstehen kann.

3 Sicherheit und Bau

Es gelten die Festlegungen von DIN VDE 0560 Teil 1. Zusätzlich gelten die Anforderungen der Abschnitte 3.1 und 3.2.

3.1 Allgemeines

3.1.1 Anwendungsklassen

Zusätzlich zu DIN VDE 0560 Teil 1/12.69 § 16a) gilt:

3.1.1.1 Die Anwendungsklasse darf zusätzlich zu den Kennbuchstaben nach DIN 40040 unverschlüsselt angegeben werden, z. B. „–25/85 °C“. Sie soll dann von den anderen Aufschriften abgesetzt sein.

Wird statt eines genormten Wertes ein Zwischenwert angegeben, so ist an der betreffenden Stelle der Anwendungsklassen-Bezeichnung ein Punkt zu setzen und der Zwischenwert auf dem Kondensator unverschlüsselt anzugeben, z. B. H.F. 95 °C.

Es gelten die Tabellen 2A und 2B aus DIN VDE 0560 Teil 1/12.69. Die zu bevorzugenden Werte für die zulässige Feuchtebeanspruchung sind die Klassen C, D, F, G, J nach DIN 40040 (3. Kennbuchstabe).

3.1.1.2 Kennzeichnung des Ausfallquotienten und der Lebenserwartung

Die Kennzeichnung des Ausfallquotienten und der Lebenserwartung erfolgt nach DIN 40040 durch Angabe des 4. Kennbuchstabens (Ausfallquotient) und des 5. Kennbuchstabens (Lebenserwartung bzw. Beanspruchungsdauer).

Steht kein Kennbuchstabe zur Verfügung, so ist an seiner Stelle, wenn weitere Angaben folgen, ein Punkt zu setzen. Ausfallquotient und Lebenserwartung sind dann unverschlüsselt und abgesetzt anzugeben.

3.1.1.3 Bei der Angabe des Ausfallquotienten und der Lebenserwartung sind die Wertepaare nach Tabelle 1 zu bevorzugen.

Tabelle 1.

Zu bevorzugende Wertepaare für		4. und 5. Kennbuchstabe der Anwendungs-klasse
Ausfallquotient in Ausfälle je 10^9 Bauelementstunden	Lebenserwartung (Beanspruchungsdauer) in h	
1 000	30 000	MS
3 000	10 000	NT
10 000	3 000	PU
30 000	1 000	QV
Die zu bevorzugenden Wertpaare für Ausfallquotient und Lebenserwartung (Beanspruchungsdauer) entsprechen einem Ausfallsatz von 3 ‰.		

3.1.2 Allgemeine Sicherheit

3.1.2.1 Sind die einzelnen Kondensatorelemente abgesichert, so sind diese Sicherungen so zu bemessen und innerhalb der Schaltung der Kondensatoreinheit so anzuordnen, daß sie bei einem Kurzschluß während bestimmungsgemäßer Belastung außerhalb der Kondensatoreinheit nicht abschalten.

3.1.2.2 Entladewiderstände, die mit Kondensatoren baulich vereinigt sind, müssen so bemessen sein, daß die Spannung am Kondensator 1 min nach dem Abschalten von der Betriebsspannung unter 50 V gesunken ist.

3.1.2.3 Kondensatoren mit dem Kennzeichen ⊗ sind nicht auf sicheres Verhalten geprüft. Dies ist bei der Anwendung zu berücksichtigen.

3.1.3 Anschlüsse und Durchführungen

3.1.3.1 Die Grenztemperatur aller Typen von Anschlußleitungen darf nicht niedriger liegen als die der Anwendungsklasse des Kondensators entsprechende obere Grenztemperatur. Diese Leitungen sind der Nennspannung des Kondensators entsprechend auszulegen.

3.1.3.2 Werden Schlauchleitungen verwendet und sind diese unlösbar mit dem Kondensator verbunden, so dürfen Schlauchleitungen der Typen 05RR oder 05VV oder diesen mindestens gleichwertige Schlauchleitungen verwendet werden.

Die Leitungen sind (abweichend von den VDE-Bestimmungen für Starkstromleitungen) für Kondensatoren mit Nennspannungen bis 600 V zulässig.

3.1.3.3 Werden Flachsteckanschlüsse verwendet, so müssen sie DIN 46244 entsprechen.

3.1.3.4 Besitzen Kondensatoren Anschlüsse aus Verdrahtungsleitungen, so müssen diese einen Mindestquerschnitt von $0,5 \text{ mm}^2$ haben.

Die Nennspannung der Leitungen muß mindestens 500 V betragen.

3.1.4 Schutzmaßnahmen

3.1.4.1 Ein nach DIN 40011 gekennzeichneter Zentralbefestigungsbolzen des Kondensatorgehäuses gilt ebenfalls als Schutzleitungsanschluß, wenn dessen Verschraubung gegen Lockern gesichert ist (siehe DIN VDE 0700 Teil 1).

Abweichend von der Darstellung in DIN 40011 kann der Kreis um das Erdungszeichen entfallen. Als Kreis gilt der Außenumfang des Bolzens.

3.1.4.2 Ein Schutzleiter des Kondensators, der unlösbar mit ihm verbunden ist, darf nur zum Schutz des Kondensators dienen und nicht zur Erdung weiterer Bauteile.

3.1.4.3 Der Übergangswiderstand zwischen Schutzleiter und Kondensator darf nur mit Spannungen größer 12 V gemessen werden. Die Meßspannung darf U_N nicht überschreiten.

3.1.4.4 Der Übergangswiderstand darf nach keiner der vorgeschriebenen Prüfbeanspruchungen mehr als $0,1 \Omega$ betragen.

3.1.4.5 Eine Kondensatorkappe darf ohne Werkzeug nicht lösbar sein.

3.1.4.6 Die Kappe muß in jeder Richtung einer mechanischen Kraft von 100 N standhalten, die vor der Messung des Übergangswiderstandes angelegt werden muß.

3.1.4.7 Ausführung in Schutzklasse II

Diese Kondensatoren dürfen keine Anschlußmöglichkeiten für einen Schutzleiter haben.

3.1.5 Kriech- und Luftstrecken

3.1.5.1 Für Kondensatoren, die nicht Kondensatoren nach Abschnitt 3.1.5.2 sind, gilt mindestens Isolationsgruppe B nach DIN VDE 0110.

3.1.5.2 Für Kondensatoren der Schutzklasse II müssen die Kriech- und Luftstrecken jeweils mindestens 8 mm betragen.

3.2 Nenn- und Sollwerte sowie Aufschriften

3.2.1 Spannung

3.2.1.1 Die Betriebsspannung der Motorkondensatoren ist im allgemeinen verschieden von der Betriebsspan-

nung der Motoren, zu denen sie gehören. Die Nennspannung U_N eines Motorkondensators darf deshalb nicht kleiner als die Betriebsspannung sein, die an seinen Klemmen auftritt, wenn der Motor an seinen Netzanschlußklemmen unter Motor-Nennspannung steht und der angeschlossene Kondensator Nennkapazität hat; hierbei sind alle Betriebspunkte des Motors zu berücksichtigen.

Bei Anlaßkondensatoren ist dies die höchste Kondensatorspannung, die während des Anlassens des Motors bis zum Erreichen der Abschalt-drehzahl auftritt.

Bei Betriebskondensatoren ist es die höchste Kondensatorspannung im Belastungsbereich des Motors bis zur niedrigsten betriebsmäßig möglichen Belastung.

3.2.1.2 Die Nennisolationsspannung U_i ist im allgemeinen gleich der Nennspannung U_N der Kondensatoren.

Motorkondensatoren können eine von ihrer Nennspannung abweichende Nennisolationsspannung haben. Trifft dies zu, so ist die Nennisolationsspannung auf dem Kondensator zusätzlich anzugeben.

3.2.2 Belastbarkeit

3.2.2.1 Spannungs- und Strombelastbarkeit

Der Kondensator muß bei seiner Nennbetriebsart (DB oder AB) und Kondensatortemperaturen bis zur oberen Grenztemperatur $\vartheta_{\max}$ belastet werden können

- a) mit Wechselspannung von 1,1facher Nennspannung,
- b) mit Wechselstrom vom 1,3fachen des Stromes, der bei sinusförmiger Nennspannung und Nennfrequenz durch den Kondensator fließt.

3.2.2.2 Belastbarkeit bei den Nennbetriebsarten

a) **Im Dauerbetrieb** (DB) muß der Kondensator im Rahmen seiner Lebenserwartung ununterbrochen betrieben werden können.

b) **Im Aussetzbetrieb** (AB) muß der Kondensator abweichend von der Nennbetriebsart auch mit einer Spieldauer betrieben werden können, die beliebig größer oder bis zur Hälfte kleiner als die Nennspieldauer (SD) ist, wenn dabei während seines Arbeitsspiels nicht überschritten werden:

bei Betriebskondensatoren der Nennwert der relativen Einschaltdauer (ED) und der Nennwert der absoluten Einschaltdauer,

bei Anlaßkondensatoren der Nennwert der relativen Einschaltdauer (ED) und der doppelte Nennwert der absoluten Einschaltdauer.

Der Nennwert der absoluten Einschaltdauer ist das Produkt aus den Nennwerten der relativen Einschaltdauer (ED) und der Spieldauer (SD).

3.2.2.3 Nennspieldauer

Ist auf dem Kondensator keine Nennspieldauer (SD) angegeben, dann gelten

für Betriebskondensatoren 10 min
für Anlaßkondensatoren 3 min

als Nennspieldauer (SD).

3.2.2.3.1 Die Kondensatoren müssen zusätzlich so bemessen sein, daß sie durch die Schaltfolge bei der Typprüfung nach DIN VDE 0700 Teil 1, die sie zusammen mit dem Gerät, in das sie eingebaut sind, bestehen müssen, in ihrer elektrischen Funktion nicht beeinträchtigt werden. Durch diese Typprüfung (des Gerätes) darf sich die Lebensdauer des eingebauten Kondensators jedoch verkürzen.

3.2.2.3.2 Anlaßkondensatoren außer Elektrolytkondensatoren müssen zusätzlich zu den in Abschnitt 3.2.2.2 b) angegebenen Beanspruchungen 10 min lang einer Dauerspannungsprüfung bei Kondensator-Nennspannung und der ihrer Beschriftung entsprechenden oberen Grenztemperatur ohne Beeinträchtigung ihrer elektrischen Eigenschaften standhalten.

3.2.2.3.3

- Die in Abschnitt 3.7.1 und Abschnitt 3.7.2 angegebenen Bedingungen müssen bei der oberen Grenztemperatur $\vartheta_{\max}$ des Kondensators (siehe DIN VDE 0560 Teil 1) eingehalten werden.
- Bei Aussetzbetrieb (AB) nach Abschnitt 2.10.2 darf abweichend von DIN VDE 0560 Teil 1 die Kondensatortemperatur am Ende der Einschaltdauer bis zu 5 K über der oberen Grenztemperatur $\vartheta_{\max}$ liegen.

3.2.3 Kapazitätstoleranz

Bevorzugte Werte: $\pm 5\%$ oder $\pm 10\%$.

3.2.4 Sonstige Nenn- und Sollwerte

Als Lebenserwartung im Sinne dieser Bestimmungen gilt bei Betriebskondensatoren die Zeit in Betriebsstunden, bei Anlaßkondensatoren die Zahl der Nennschaltspiele, bis zu welchen ein mittlerer Ausfallsatz von höchstens 3 % der Kondensatoren bei Nennbetrieb und im gesamten Betriebstemperaturbereich zu erwarten ist.

Ausfallkriterien sind:

Kondensator-Durchschlag (hierunter fallen keine selbstheilenden Durchschläge),

Unterbrechung, Gehäuseschluß,

Undichtheiten, die zum Austropfen von Füllstoff führen,

Sinken der Kapazität (gemessen nach Abschnitt 4.2.1 unter die untere Toleranzgrenze)

bei Betriebskondensatoren um 2 %,

bei Anlaßkondensatoren außer Elektrolytkondensatoren um 5 %,

bei Elektrolytkondensatoren um 10 %.

3.2.5 Aufschriften

Die Aufschrift muß folgende Angaben enthalten:

- Name des Herstellers/Lieferers oder Ursprungszeichen.
- Typbezeichnung oder Bestellnummer.
- Nennkapazität in μF und Kapazitätstoleranz in % der Nennkapazität.
- Nennspannung U_N in V.
- Anwendungsklasse nach DIN 40040 zusätzlich auch unverschlüsselt zulässig [siehe DIN VDE 0560 Teil 1/12.69, § 16 a) und b)].
- Kurzbezeichnung der VDE-Bestimmung, welcher der Kondensator entspricht:
„560-8“, also ohne die Buchstaben „VDE“.

Wenn das VDE-Zeichen erteilt ist und angebracht wird, ist die Kurzbezeichnung „560-8“ möglichst in der Nähe des VDE-Zeichens anzubringen, z. B.:



- Herstellmonat und -jahr.
- „Anlaßkondensator“ (Betriebskondensatoren werden als solche nicht gekennzeichnet), falls zutreffend.
- Nennfrequenz, falls von 50 Hz abweichend.

- Bauartkennzeichen, bei selbstheilenden Kondensatoren zusätzlich „SH“ oder bei Elektrolytkondensatoren, z. B. „Elyt glatt“ oder „Elyt rau“, falls zutreffend.
- Tränkstoff (Alte Kondensatoren, die Chlordiphenyl enthalten, sind mit den Buchstaben „CD“ oder „PCB“ gekennzeichnet.)
- Schaltung, falls erforderlich.
- Nennbetriebsart, falls von DB abweichend, z. B. „AB... % ED“.
- Nennspieldauer, falls von Abschnitt 3.7.3 abweichend, z. B. „SD... min“.
- Kühlart, falls von Selbstkühlung abweichend.
- Kurzbezeichnung nach DIN, falls einer Norm über Bauformen entsprechend.
- Schutzart nach DIN 40050, falls höher als „IP00“.
- Prüfspannung, falls höher als in den Abschnitten 4.3.3 und 4.3.4 angegeben (siehe DIN VDE 0560 Teil 1/12.69, § 32a) 3).
- Nennisolationsspannung U_i , falls von der Nennspannung U_N abweichend.
- Symbol  nach DIN 40014 bei Kondensatoren der Schutzklasse II.
-      oder  

Zeichen, falls die Prüfung auf sicheres Verhalten nach Abschnitt 4.5.2 im Zusammenhang mit einer VDE-Zeichengenehmigung steht.

Es bedeuten hierbei

F	Kennzeichen für Flamm-sicherheit
FP	Kennzeichen für Flamm- und Platzsicherheit
FU	Kennzeichen für Flamm-sicherheit und Unterbrechung beim Ausfall
FPU	Kennzeichen für Flamm- und Platzsicherheit und Unterbrechung beim Ausfall

3.2.5.1 Kondensatoren, die mehreren Gruppen von Nenndaten entsprechen, dürfen mit diesen Nenndaten gleichzeitig beschriftet sein. Dabei ist für jede Daten-gruppe ein besonderes Schriftfeld anzuordnen, das die zusammengehörigen Werte enthält.

3.2.5.2 Für Kondensatoren nach dieser Norm wird durch die VDE-Prüfstelle gemäß ihrer Prüfordnung auf Antrag die Berechtigung erteilt, das VDE-Zeichen anzubringen, siehe DIN VDE 0024 „Prüfstelle und Prüfzeichen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V., VDE-Druckschrift“.

4 Prüfungen

Es gelten die Festlegungen von DIN VDE 0560 Teil 1. Zusätzlich gelten die Festlegungen der Abschnitte 4.1 bis 4.6.

4.1 Typprüfung

Die Prüfung kann zerstörungsfrei oder nicht zerstörungsfrei sein. Sie ist an Prüflösen aus der normalen Fertigung vorzunehmen. Jede Typfamilie ist gesondert zu prüfen, wobei aus dem Typspektrum jeder Typfamilie die Prüflöse so zu entnehmen sind, daß die zu prüfenden Eigenschaften abgedeckt werden.

4.1.1 Zusammenstellung der durchzuführenden Prüfungen

4.1.1.1 Art und Reihenfolge der Prüfungen siehe Tabelle 2.

Tabelle 2. Art und Reihenfolge der durchzuführenden Prüfungen

1	2	3	4	5	6	7	8
Lfd. Nr.	Art der Prüfung	Prüflos	Stückzahl	Gegenstand der Prüfung	Reihenfolge der Prüfungen, nach Abschnitten angegeben, für Kondensatorenbauart nicht selbstheilend selbstheilend z. B. MP und MK		Elektrolyt
1	Stückprüfung	—	alle	Spannungsfestigkeit Belag gegen Belag	4.3.3 und 4.1.1.3	4.3.3 und 4.1.1.3	4.3.3 und 4.1.1.3
2				Spannungsfestigkeit Belag gegen Gehäuse	4.3.4 und 4.1.1.3	4.3.4 und 4.1.1.3	4.3.4 und 4.1.1.3
3				Kapazität	4.2.1	4.2.1	4.2.1
4				Dichtheit	4.6.1.3	4.6.1.3	4.6.1.3
5	Stichprobenprüfung		nicht festgelegt	Spannungsfestigkeit Belag gegen Belag	4.3.3 und 4.1.1.3	4.3.3 und 4.1.1.3	4.3.3 und 4.1.1.3
6				Spannungsfestigkeit Belag gegen Gehäuse	4.3.4 und 4.1.1.3	4.3.4 und 4.1.1.3	4.3.4 und 4.1.1.3
7				Kapazität	4.2.1	4.2.1	—
8				Verlustfaktor	4.2.2	4.2.2	4.2.2
9			3	Wärmegleichgewicht	—	—	4.4.1
10			nicht festgelegt	Dichtheit	4.6.1.3	4.6.1.3	4.6.1.3
11			1 Los pro Monat	Verhalten bei Zerstörung	4.5.2	4.5.2	—
12	Typprüfung	1	10	Aufschriften	3.2.4 und 4.1.1.3	3.2.4 und 4.1.1.3	3.2.4 und 4.1.1.3
13				Kapazität	4.2.1	4.2.1	4.2.1
14				Spannungsfestigkeit Belag gegen Belag	4.3.3 und 4.1.1.3	—	4.3.3 und 4.1.1.3
15				Spannungsfestigkeit Belag gegen Gehäuse	4.3.4 und 4.1.1.3	4.3.4 und 4.1.1.3	4.3.4 und 4.1.1.3
16				Kapazität	4.2.1	4.2.1	4.2.1
17				Klimabeständigkeit und mechanische Festigkeit	4.6.1 Tabelle 7	4.6.1 Tabelle 7	4.6.1 Tabelle 7
18		2	10	Klimabeständigkeit	4.6.1 Tabelle 8	4.6.1 Tabelle 8	4.6.1 Tabelle 8