

	DIN IEC 60358-2 (VDE 0560-4)	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 31.060.99

Einsprüche bis 2010-10-31

Entwurf

**Kopplungskondensatoren und kapazitive Teiler –
Teil 2: Einphasen-Kopplungskondensatoren für Wechsel- oder Gleichstrom, die
für Trägerfrequenzübertragungen auf Hochspannungsleitungen (TFH-
Übertragung) zwischen Außenleiter und Erde geschaltet sind
(IEC 33/466/CD:2010)**

Coupling capacitor and capacitor dividers –
Part 2: AC or DC single-phase coupling capacitor connected between line and ground for power
line carrier-frequency (PLC) application
(IEC 33/466/CD:2010)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-07-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser
Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 36 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
3.1 Allgemeine Begriffe.....	8
3.2 Begriffe für Kopplungskondensatoren	8
3.200 Begriffe für Trägerfrequenzzubehöerteile	8
4 Betriebsbedingungen	8
5 Bemessungswerte	8
6 Anforderungen an die Konstruktion	8
6.200 Anforderungen an die Konstruktion von Kopplungskondensatoren und Trägerfrequenzzubehöerteilen.....	8
7 Prüfbedingungen.....	10
8 Klassifizierung von Prüfungen	10
8.1 Stückprüfungen	10
8.2 Typprüfungen.....	10
8.3 Sonderprüfung	11
9 Stückprüfungen.....	11
9.1 Dichtheit von flüssigkeitsgefüllten Betriebsmitteln.....	11
9.2 Elektrische Prüfungen.....	11
10 Typprüfungen.....	12
10.200 Prüfungen am Kondensator.....	12
10.201 Typprüfung an Trägerfrequenzzubehöerteilen	13
11 Sonderprüfungen	14
12 Kennzeichnung	14
12.1 Allgemeines	14
12.2 Beschriftung des Kondensators.....	14
12.200 Beschriftung der Trägerfrequenz-Zubehöerteile.....	14
Anhang 2A Typische schematische Darstellung eines Betriebsmittels	15
Anhang 2B (informativ) Hochfrequenzkennwerte von Kopplungskondensatoren für TFH-Kreise	16
Anhang A (informativ) Literaturhinweise	18
Bild 2A.1 – Beispiel für die schematische Darstellung eines Kopplungskondensators mit TFH- Zubehöerteilen (siehe IEC 60481)	15
Bild 2B.1 – Anschlussbild des Messkreises für die Hochfrequenzkapazität und den äquivalenten Serienwiderstand eines Kopplungskondensators.....	17

Bild 2B.2 – Beziehung zwischen Länge und Kapazität, bei denen die Abweichung der Kapazität – 20/+50 % bis 500 kHz erfüllt werden kann.....	17
Tabelle 2.3 – Grenzwerte der Erwärmung von Wicklungen	13

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 33/466/CD:2010 „Coupling capacitor and capacitor dividers – Part 2: AC or DC single-phase coupling capacitor connected between line and ground for power line carrier-frequency (PLC) application“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 33 „Power capacitors and their applications“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 341 „Leistungskondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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
–	IEC 60050-321	*)	–
–	IEC 60050-436	*)	–
–	IEC 60050-601	*)	–
–	IEC 60050-604	*)	–
HD 588.1 S1	IEC 60060-1 + Cor.	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
EN 60060-2	IEC 60060-2	DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2)	VDE 0432-2
EN 60060-2/A11	–	DIN EN 60060-2/A11 (VDE 0432-2/A11)	VDE 0432-2/A11
EN 60085	IEC 60085	DIN EN 60085 (VDE 0301-1)	VDE 0301-1
–	IEC 60358-1	DIN IEC 60358-1 (VDE 0560-2)**)	VDE 0560-2
–	IEC 60481	–	–
Normen der Reihe EN 60721	Normen der Reihe IEC 60721	Normen der Reihe DIN EN 60721	–
EN 61462	IEC 61462	DIN EN 61462 (VDE 0441-102)	VDE 0441-102
EN 61869-5	IEC 61869-5	DIN EN 61869-5 (VDE 0414-9-5)**)	VDE 0414-9-5
– ersetzt durch: Normen der Reihe EN 55016-1	IEC/CISPR 16-1, modifiziert ersetzt durch: Normen der Reihe IEC/CISPR 16-1	DIN VDE 0876-16-1/A2 (VDE 0876- 16-1/A2) ersetzt durch: Normen der Reihe DIN EN 55016-1 (VDE 0876-16-1)	VDE 0876- 16-1/A2 ersetzt durch: Normen der Reihe VDE 0876-16-1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55016-1 (VDE 0876-16-1) Normen der Reihe, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit*

DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 2: Meßsysteme*

DIN EN 60060-2/A11 (VDE 0432-2/A11), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 2: Meßsysteme*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung*

DIN EN 60721 Normen der Reihe, *Klassifizierung von Umweltbedingungen*

*) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang:
<http://www.dke.de/dke-iev>.

**) In Bearbeitung.

— Entwurf —

E DIN IEC 60358-2 (VDE 0560-4):2010-08

DIN EN 61462 (VDE 0441-102), *Verbundhohlisolatoren – Druckbeanspruchte und drucklose Isolatoren für den Einsatz in elektrischen Betriebsmitteln mit Bemessungsspannungen über 1 000 V – Begriffe, Prüfverfahren, Annahmekriterien und Konstruktionsempfehlungen*

DIN EN 61869-5 (VDE 0414-9-5), *Messwandler – Teil 5: Besondere Anforderungen für kapazitive Spannungswandler – Produktnorm*

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen*

DIN IEC 60358-1 (VDE 0560-2), *Kopplungskondensatoren und kapazitive Teiler – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen*

**Kopplungskondensatoren und kapazitive Teiler –
Teil 2: Einphasen-Kopplungskondensatoren für Wechsel- oder Gleichstrom,
die für Trägerfrequenzübertragungen auf Hochspannungsleitungen
(TFH-Übertragung) zwischen Außenleiter und Erde geschaltet sind**

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60358-2 gilt für Einphasen-Kopplungskondensatoren für Wechsel- oder Gleichstrom mit einer Bemessungsspannung > 1 000 V, die zwischen Außenleiter und Erde geschaltet sind und mit Niederspannungsklemmen entweder dauerhaft geerdet oder an eine Einrichtung für die Trägerfrequenzübertragung auf Hochspannungsleitungen (TFH-Übertragung) bei Trägerfrequenzen von 30 kHz bis 500 kHz oder ähnlichen Anwendungen bei Gleichstrom oder Wechselstromfrequenzen von 15 Hz bis 60 Hz geschaltet sind.

Diese Norm steht im Zusammenhang mit IEC 60358-1 „Allgemeine Bestimmungen für Kopplungskondensatoren und kapazitive Teiler“.

Die Übertragungsanforderungen für Kopplungseinrichtungen für TFH-System sind in IEC 60481 festgelegt.

ANMERKUNG Schematische Darstellungen von Kopplungskondensatoren, für die diese Norm gilt, werden in Bild A.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 60358-1, *Coupling capacitors and capacitor dividers – Part 1: Common clauses*

IEC 61869-5, *Instrument transformers – Part 5: Capacitive voltage transformers (ersetzt IEC 60044-5)*

IEC 60050-321, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 321: Instrument transformers*

IEC 60050-436, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 436: Power capacitors*

IEC 60050-601, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 60050-604, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-2, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60481, *Coupling devices for power line carrier systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die allgemeinen Begriffe und die Begriffe für Kopplungskondensatoren nach IEC 60358-1 (3.1 und 3.2).

3.1 Allgemeine Begriffe

Nach IEC 60358-1.

3.2 Begriffe für Kopplungskondensatoren

Nach IEC 60358-1.

3.200 Begriffe für Trägerfrequenzzubehöriteile

3.200.1

Trägerfrequenzzubehöriteile

1

3.200.2

Erdungsdrössel

3.200.3

Spannungsbegrenzungseinrichtung

b)

3.200.4

Trägererdungsschalter

ein Schalter zur Erdung der Niederspannungsklemme

4 Betriebsbedingungen

Nach IEC 60358-1.

5 Bemessungswerte

Nach IEC 60358-1.

6 Anforderungen an die Konstruktion

6.200 Anforderungen an die Konstruktion von Kopplungskondensatoren und Trägerfrequenzzubehöriteilen

6.200.1 Anforderungen an die Konstruktion von Kopplungskondensatoren

Kopplungskondensatoren müssen so konstruiert sein, dass sie ohne Beschädigung oder nachteilige Veränderung einen zusätzlichen stationären hochfrequenten Strom von mindestens 1 A (Effektivwert des Stromes, der einer Leistung von 400 W an einem Klemmenwiderstand von 400 Ω entspricht) aushalten.

6.200.2 Anforderung an die Konstruktion von Trägerfrequenzzubehöriteilen

Das Trägerfrequenzzubehöriteil, welches aus einer Erdungsspule und einer Schutzeinrichtung besteht, muss zwischen der Niederspannungsklemme des Kopplungskondensators und der Erdungsklemme angeschlossen sein. Die Verbindungen werden üblicherweise so ausgeführt, wie es in Bild A.1 dargestellt ist.

Die Anforderungen an die vollständige Kopplungseinrichtung sind in IEC 60481 festgelegt.

6.200.2.1 Erdungsdrossel

Die Erdungsdrossel muss so konstruiert sein, dass:

- a) Bei Wechselstromanwendungen: Die Impedanz sollte so klein wie möglich sein und in keinem Fall 20 Ω bei Netzfrequenz überschreiten.
Bei Gleichstromanwendungen ist kein Normwert festgelegt. Hersteller und Käufer müssen den Wert der Impedanz festlegen.
- b) Die Strombelastbarkeit bei Netzfrequenz muss betragen:
 - Dauerbetrieb: Bemessungsstrom des Kondensators, jedoch nicht kleiner als 1 A (Effektivwert);
 - Kurzzeitbetrieb: 30 A (Effektivwert) für 0,2 s.
- c) Die Erdungsdrossel muss eine Stoßspannung 1,2/50 μ s aushalten, deren Scheitelwert das Doppelte des Wertes der Ansprech-Stoßspannung der Spannungsbegrenzungseinrichtung beträgt; der Kleinstwert sollte jedoch 10 kV (Scheitelwert) betragen.
- d) Bei Erdungsdrosseln mit Eisenkern muss die Isolierung zwischen Wicklung und Eisenkern sich für 3 kV für 60 s eignen.

ANMERKUNG 1 Wenn der Höchstwert des grundfrequenten Stromes des Kondensators mehr als 1 A beträgt, ist der Dauerbetriebsstrom für die Erdungsdrossel entsprechend zu erhöhen.

ANMERKUNG 2 Bei Gleichstromanwendungen darf der Steuerstrom des Kopplungskondensators die Erdungsdrossel nicht sättigen.

6.200.2.2 Spannungsbegrenzungseinrichtung

Zwischen den Primär- und Erdungsklemmen muss auf so kurzem Weg wie möglich ein Blitzstromableiter angeschlossen werden, der in der Lage sein muss, die Kopplungseinrichtung und den Trägerfrequenzanschluss zu schützen.

Bei Wechselstromanwendungen:

Die Schutzstufen-Wechselspannung U_{PL} muss unter Bemessungsbetriebsbedingungen größer als das 10fache der höchsten Wechselspannung über der Erdungsdrossel sein.

Die Spannung U_{PL} wird mit der folgenden Gleichung ermittelt:

$$U_{PL} \geq 10 \cdot F_V \cdot \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot (2 \cdot \pi \cdot f_R)^2 \cdot C_R \cdot L_D$$

Dabei ist

L_D der Wert der Erdungsdrossel in H;

F_V der Spannungsfaktor nach IEC 60358-1, Tabelle 2.

ANMERKUNG 1 Als Ableiter dürfen Typen mit Luftstrecke oder mit nichtlinearem Widerstand verwendet werden.

Beispiel:

- a) Netzfrequente Stehprüfspannung
 - Ableiter mit Luftstrecke: 2 kV (Effektivwert)
 - nichtlinearer Widerstand mit Funkenstrecke: Bemessungsspannung: etwa 1 kV (Effektivwert)
- b) Stoßstehspannung:
 - Ableiter mit Luftstrecke und nichtlineare Ableiter mit Funkenstrecke: der Ableiter sollte bei einer Prüfstoßspannung von etwa 4 kV (Scheitelwert) mit einer Wellenform 8/20 μ s einem Spitzenstrom von mindestens 5 kA standhalten.

E DIN IEC 60358-2 (VDE 0560-4):2010-08

ANMERKUNG 2 Es ist vorteilhaft, wenn der Ableiter einem netzfrequenten Strom von mindestens 5 kA (Effektivwert) für 0,2 s standhält, weil damit selbst bei seiner Beschädigung sichergestellt wird, dass die weiteren Teile der Kopplungseinrichtung ausreichend geschützt bleiben.

Bei Gleichstromanwendung:

Die Schutzstufen-Gleichspannung U_{PL} muss betragen:

$$U_{PL} \geq 3,5 \text{ kV Gleichspannung}$$

ANMERKUNG 3,5 kV resultieren aus 2,5 kV Wechselspannung $\times \sqrt{2}$

7 Prüfbedingungen

Siehe IEC 60358-1.

8 Klassifizierung von Prüfungen

Die in dieser Norm festgelegten Prüfungen werden als Stückprüfungen, Typprüfungen und Sonderprüfungen eingestuft.

8.1 Stückprüfungen

Für den Kopplungskondensator gelten die Angaben in IEC 60358-1, 8.1.

8.1.200 Stückprüfungen der Trägerfrequenzzubehöriteile

8.1.200.1 Stückprüfung der Erdungsdrossel

- a) Prüfung der Strombelastbarkeit (9.2.200.2.1.1);
- b) Messung der Impedanz bei Netzfrequenz (9.2.200.2.1.2);
- c) Spannungsprüfung zwischen Wicklung und Eisenkern (9.2.200.2.1.3).

8.1.200.2 Stückprüfung der Spannungsbegrenzungseinrichtung

Wechsel- oder Gleichspannungsprüfung (9.2.200.2.2.1)

8.2 Typprüfungen

8.2.200 Typprüfungen des Kopplungskondensators und der Trägerfrequenzzubehöriteile

8.2.200.1 Typprüfungen des Kopplungskondensators

- a) Hochfrequenzkapazität und äquivalenter Serienwiderstand (10.200.1);
- b) Messung der Streukapazität und des Streuleitwertes der Niederspannungsanschlussklemme (10.200.2).

8.2.200.2 Typprüfungen der Trägerfrequenzzubehöriteile

8.2.200.2.1 Typprüfungen der Erdungsdrossel

- a) Messung der Impedanz (10.201.1.1);
- b) Stoßspannungsprüfung (10.201.1.2);
- c) Prüfung der Strombelastbarkeit (10.201.1.3);
- d) Kurzzeit-Stromprüfung (10.201.1.4).

8.2.200.2.2 Typprüfung der Spannungsbegrenzungseinrichtung gemeinsam mit der Erdungsdrossel

- a) Stoßspannungsprüfung (10.201.2.1).

8.3 Sonderprüfung

Nach den Angaben in IEC 60358-1, 8.3.

9 Stückprüfungen

9.1 Dichtheit von flüssigkeitsgefüllten Betriebsmitteln

9.2 Elektrische Prüfungen

9.2.200 Elektrische Prüfungen des Kopplungskondensators und der Trägerfrequenzzubehöerteile

9.2.200.1 Stückprüfungen des Kopplungskondensators

Die Stückprüfungen des Kopplungskondensators sind in IEC 60358-1, 8.1, festgelegt. Für den Kopplungskondensator in TFH-Anwendungen ist keine ergänzende Prüfung festgelegt.

9.2.200.2 Stückprüfungen der Trägerfrequenzzubehöerteile

9.2.200.2.1 Stückprüfung der Erdungsdrossel

9.2.200.2.1.1 Prüfung der Strombelastbarkeit

Die Prüfung erfolgt durch Anlegen einer netzfrequenten Spannung zwischen den Anschlüssen der Erdungsdrossel für 1 min. Die Spannung muss so eingestellt werden, dass ein Strom vom Zweifachen des Bemessungsstroms des Kondensators erreicht wird, der in keinem Fall kleiner als 1 A (Effektivwert) sein darf. Der Prüfling darf nicht beschädigt werden.

9.2.200.2.1.2 Messung der Impedanz bei Netzfrequenz

Messung der Impedanz bei Netzfrequenz; der gemessene Wert muss innerhalb des vom Hersteller angegebenen Bereichs liegen. Diese Prüfung ist nach der Prüfung der Strombelastbarkeit durchzuführen.

9.2.200.2.1.3 Spannungsprüfung zwischen Wicklung und Eisenkern

Diese Prüfung erfolgt durch Anlegen einer netzfrequenten Spannung von 3 kV zwischen den Anschlüssen der Wicklung und dem Eisenkern für 1 min.

9.2.200.2.2 Stückprüfung der Spannungsbegrenzungseinrichtungen

9.2.200.2.2.1 Spannungsprüfung

Die folgende Stückprüfung ist für die nachfolgend aufgeführten Fälle festgelegt.

- a) Ableiter mit Luftspalt

Messung der Schutzstufenspannung

Die Wechsel- oder Gleichspannung wird bis zum Durchschlag erhöht. Die Durchschlagsspannung muss innerhalb des vom Hersteller festgelegten Bereichs liegen.

- b) Nichtlineare Ableiter

Messung der Bezugsspannung von nichtlinearen Ableitern

Die Wechsellspannung wird erhöht bis ein Strom von 1 mA (Effektivwert) durch den Ableiter erreicht ist, die gemessene Bezugsspannung muss innerhalb des vom Hersteller festgelegten Bereichs liegen.