

	DIN EN IEC 62576 (VDE 0122-576)	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; 43.120 Ersatz für DIN EN 62576 (VDE 0122-576):2010-09 Siehe Anwendungsbeginn Elektrische Doppelschichtkondensatoren für die Verwendung in Hybridelektrofahrzeugen – Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte (IEC 62576:2018); Deutsche Fassung EN IEC 62576:2018 Electric double-layer capacitors for use in hybrid electric vehicles – Test methods for electrical characteristics (IEC 62576:2018); German version EN IEC 62576:2018 Condensateurs électriques à double couche pour véhicules électriques hybrides – Méthodes d'essai des caractéristiques électriques (IEC 62576:2018); Version allemande EN IEC 62576:2018 Gesamtumfang 34 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-03-27 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-12-01.

Für **DIN EN 62576 (VDE 0122-576):2010-09** besteht eine Übergangsfrist bis 2021-03-27.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62576 (VDE 0122-576):2017-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 353 „Elektrostraßenfahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 69 „Electric road vehicles and electric industrial trucks“ erarbeitet.

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

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

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62576 (VDE 0122-576):2010-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereichs auf Kondensatoren, die in Leerlaufreduktionssystemen (Start-Stopp-Systemen) für Fahrzeuge zum Einsatz kommen;
- b) Erweiterung des Anwendungsbereichs auf Kondensatormodule, die aus mehr als einer Zelle bestehen;
- c) genauere Beschreibung der Prüfanforderungen;
- d) Beschreibung von Dauerzyklisierungsprüfungen im **Anhang E**, um die Leistung des Kondensators unter tatsächlichen Prüfbedingungen nachzuweisen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 62576 (VDE 0122-576): 2010-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61881-3:2012 + A1:2013	IEC 61881-3:2012 + A1:2013	DIN EN 61881-3 (VDE 0115-430-3):2014-09	VDE 0115-430-3
EN 62391 (alle Teile)	IEC 62391 (alle Teile)	DIN EN 62391 (alle Teile)	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61881-3 (VDE 0115-430-3):2014-09, *Bahnanwendungen – Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen – Kondensatoren für Leistungselektronik – Teil 3: Doppelschichtkondensatoren (IEC 61881-3:2012 + A1:2013); Deutsche Fassung EN 61881-3:2012 + A1:2013*

DIN EN 62391 (alle Teile), *Elektrische Doppelschichtkondensatoren zur Verwendung in elektrischen und elektronischen Geräten*

Elektrische Doppelschichtkondensatoren für die Verwendung in
Hybridelektrofahrzeugen –
Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte
(IEC 62576:2018)

Electric double-layer capacitors for use in hybrid
electric vehicles –
Test methods for electrical characteristics
(IEC 62576:2018)

Condensateurs électriques à double couche
pour véhicules électriques hybrides –
Méthodes d'essai des caractéristiques
électriques
(IEC 62576:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-03-27 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 62576:2018 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 69/486/CDV, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 62576, erarbeitet vom IEC/TC 69 „Electric road vehicles and electric industrial trucks“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62576:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-12-27
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-03-27

Dieses Dokument ersetzt **EN 62576:2010**.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62576:2018 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 61881-3:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61881-3:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61881-3:2012/A1:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61881-3:2012/A1:2013 (nicht modifiziert).
IEC 62391 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 62391.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Prüfmethoden	9
4.1 Kapazität, Innenwiderstand und maximale Leistungsdichte	9
4.1.1 Messschaltung	9
4.1.2 Prüfeinrichtung	10
4.1.3 Messverfahren	11
4.1.4 Berechnungsverfahren für die Kapazität	12
4.1.5 Berechnungsverfahren für den Innenwiderstand	13
4.1.6 Berechnungsverfahren für die maximale Leistungsdichte	13
4.2 Kennwerte der Spannungserhaltung	13
4.2.1 Messschaltung	13
4.2.2 Prüfeinrichtung	14
4.2.3 Messverfahren	15
4.2.4 Berechnung der Spannungserhaltungsrate	16
4.3 Energetischer Wirkungsgrad	16
4.3.1 Prüfschaltung	16
4.3.2 Prüfeinrichtung	16
4.3.3 Messverfahren	17
4.3.4 Berechnung des energetischen Wirkungsgrades	18
Anhang A (informativ) Dauerprüfung: Stetige Anwendung der Bemessungsspannung bei hoher Temperatur	20
A.1 Allgemeines	20
A.2 Prüfverfahren	20
A.2.1 Prüfbedingungen	20
A.2.2 Prüfverfahren	20
A.2.3 Beurteilungskriterium	20
Anhang B (informativ) Wärmegleichgewichtszeit von Kondensatoren	22
B.1 Allgemeines	22
B.2 Wärmegleichgewichtszeit von Kondensatoren	22
Anhang C (informativ) Lade-/Entladewirkungsgrad und Messstrom	24
C.1 Allgemeines	24
C.2 Ladewirkungsgrad, Entladewirkungsgrad und Stromstärke	24
Anhang D (informativ) Verfahren zur Einstellung des Messstroms für einen Kondensator mit unbekanntem Nenninnenwiderstand	26
D.1 Allgemeines	26

D.2	Verfahren zur Stromeinstellung für die Messung eines Kondensators	26
D.3	Beispiel der Stromeinstellung für die Bestimmung der Kondensatorkennwerte	26
Anhang E (informativ) Dauerzyklisierungsprüfung		27
E.1	Allgemeines	27
E.2	Prüfverfahren	27
E.2.1	Prüftemperatur	27
E.2.2	Prüfeinrichtung	27
E.2.3	Vorbehandlung	27
E.2.4	Anfangsmessungen	27
E.2.5	Prüfschritte	27
E.2.6	Prüfung	28
E.2.7	Prüfungsende-Kriterien	28
E.2.8	Nachbehandlung	29
E.2.9	Endmessung	29
E.2.10	Annahmekriterien	29
Literaturhinweise		30
Bilder		
Bild 1 – Grundsaltung für die Messung von Kapazität, Innenwiderstand und maximaler Leistungsdichte		10
Bild 2 – Spannung-Zeit-Kennlinie zwischen den Kondensatoranschlüssen bei der Messung von Kapazität und Innenwiderstand		11
Bild 3 – Grundsaltung für die Messung der Kennlinie der Spannungserhaltung		14
Bild 4 – Zeitliche Kennlinie der Spannung zwischen den Kondensatoranschlüssen bei der Spannungserhaltungsprüfung		15
Bild 5 – Spannung-Zeit-Kennlinie zwischen den Kondensatoranschlüssen bei der Prüfung des Lade-/Entladewirkungsgrades		17
Bild B.1 – Wärmegleichgewichtszeiten der Kondensatoren (von 85 °C auf 25 °C)		22
Bild B.2 – Wärmegleichgewichtszeiten der Kondensatoren (von -40 °C auf 25 °C)		23
Bild B.3 – Temperaturänderungen in den zentralen Teilen von Kondensatoren		23
Bild E.1 – Schritte der Dauerzyklisierungsprüfung		28
Tabellen		
Tabelle D.1 – Beispiel der Stromeinstellung für die Messung von Kondensatoren		26

Einleitung

Der elektrische Doppelschichtkondensator (nachfolgend „Kondensator“ genannt) wird als ein Energiespeichersystem für Fahrzeuge verwendet. Mit Kondensatoren ausgestattete Elektrofahrzeuge werden mit dem Ziel kommerzialisiert, die Kraftstoffwirtschaftlichkeit durch die Nutzung von regenerativer Energie und durch Bereitstellung von Spitzenleistung während der Beschleunigung usw. zu verbessern. Obwohl es für Kondensatoren bereits Normen gibt (Reihe IEC 62391), sind mit den für Elektrofahrzeuge verwendeten Kondensatoren Gebrauchsmuster, einschließlich Einsatzumgebung und Stromstärkewerten, verbunden, die sich von denen für die in den bestehenden Normen betrachteten Kondensatoren durchaus unterscheiden. Normbewertungs- und -prüfverfahren sind sowohl für Kraftfahrzeughersteller als auch Kondensatorlieferanten hilfreich bei der Beschleunigung der Entwicklung und der Senkung der Kosten für derartige Kondensatoren. In Anbetracht dessen richtet sich dieses Dokument auf die Bereitstellung der Grund- und Mindestspezifikationen bezüglich der Verfahren für die Prüfung der elektrischen Kennwerte und die Schaffung einer Umgebung, die den wachsenden Markt für Elektrofahrzeuge und Kondensatoren mit hoher Kapazität unterstützt. Nach der Stabilisierung der Technik und des Marktes für Kondensatoren für Elektrofahrzeuge sollten weitere praktische Prüf Aspekte betrachtet werden, die zu Normen sind. Hinsichtlich des Langzeitverhaltens, das für die praktische Anwendung maßgeblich ist, wird in den informativen Anhängen lediglich ein Grundkonzept dargelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Verfahren zur Prüfung elektrischer Kennwerte von elektrischen Doppelschichtkondensatorzellen (nachfolgend „Kondensator“ genannt), die für die Unterstützung bei Spitzenleistungsanforderung in Hybridelektrofahrzeugen verwendet werden.

Alle Prüfungen in diesem Dokument sind Typprüfungen.

Dieses Dokument kann auch auf Kondensatoren angewendet werden, die in Leerlaufreduktionssystemen (Start-Stopp-Systeme) für die Fahrzeuge zum Einsatz kommen.

Dieses Dokument kann auch auf Kondensatormodule angewendet werden, die aus mehr als einer Zelle bestehen.

ANMERKUNG [Anhang E](#) liefert Informationen über die Dauerzyklisierungsprüfung.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten unter den folgenden Adressen Terminologie-Datenbanken für die Verwendung in der Normung:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Umgebungstemperatur

(en: ambient temperature)

Temperatur der Luft in unmittelbarer Nähe eines Kondensators

3.2

angelegte Spannung

(en: applied voltage)

Spannung (in V), die zwischen den Anschlüssen eines Kondensators angelegt wird

3.3

Berechnungsendspannung

(en: calculation end voltage)

Spannung (in V) bei einem ausgewählten Endpunkt für die Berechnung der Kennwerte, einschließlich der Kapazität im Zustand einer Spannungsabnahme beim Entladen

3.4

Berechnungsanfangsspannung

(en: calculation start voltage)

Spannung (in V) bei einem ausgewählten Anfangspunkt für die Berechnung der Kennwerte, einschließlich der Kapazität im Zustand einer Spannungsabnahme beim Entladen

3.5

Kapazität

(en: capacitance)

Fähigkeit eines Kondensators, elektrische Ladung zu speichern (in F)

3.6

akkumulierte elektrische Ladeenergie

(en: charge accumulated electrical energy)

Menge der Ladeenergie (in J), die vom Anfang bis zum Ende des Ladevorgangs akkumuliert wurde

3.7

Ladestrom

I_c

(en: charge current)

Stromstärke (in A), die zum Laden eines Kondensators erforderlich ist

3.8

Ladewirkungsgrad

(en: charging efficiency)

Wirkungsgrad unter festgelegten Ladebedingungen und Verhältnis (in %) der gespeicherten Energie zur akkumulierten elektrischen Ladeenergie.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Wert wird aus dem Innenwiderstand eines Kondensators berechnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe [Gleichung \(C.8\)](#).

3.9

Konstantspannungsladen

(en: constant voltage charging)

Laden, während dessen die Spannung unabhängig von Ladestrom und Temperatur bei einem konstanten Wert gehalten wird

3.10

akkumulierte elektrische Entladeenergie

(en: discharge accumulated electrical energy)

Menge der Entladeenergie (in J), die vom Anfang bis zum Ende des Entladevorgangs akkumuliert wurde

3.11

Entladestrom

I_d

(en: discharge current)

Stromstärke (in A), die zum Entladen eines Kondensators erforderlich ist

3.12

Entladewirkungsgrad

(en: discharging efficiency)

Wirkungsgrad unter festgelegten Entladebedingungen und Verhältnis (in %) der akkumulierten elektrischen Entladeenergie zur gespeicherten Energie.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Wert wird aus dem Innenwiderstand eines Kondensators berechnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe [Gleichung \(C.10\)](#).

3.13

elektrischer Doppelschichtkondensator Kondensator

(en: electric double-layer capacitor; capacitor)

Einrichtung, die elektrische Energie mittels einer Doppelschicht in einer elektrochemischen Zelle speichert und deren positive und negative Elektroden aus dem gleichen Werkstoff bestehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Elektrolytkondensator wird in diesem Dokument nicht unter „Kondensator“ gefasst.