

**DIN EN 62956**

ICS 31.060.99

Einsprüche bis 2015-03-16

**Entwurf****Elektrische Hybrid-Doppelschichtkondensatoren zur Verwendung in elektrischen und elektronischen Geräten – Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte (IEC 40/2316/CD:2014)**

Hybrid electric double layer capacitors for use in electric and electronic equipment – Test methods for electrical characteristics (IEC 40/2316/CD:2014)

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-01-16 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [dke@vde.com](mailto:dke@vde.com) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 26 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

**Inhalt**

|                                                                                                                           | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort.....                                                                                                   | 3     |
| Einleitung .....                                                                                                          | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                 | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                            | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                          | 5     |
| 4 Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte .....                                                                      | 6     |
| 4.1 Prüfanforderungen.....                                                                                                | 6     |
| 4.2 Messung .....                                                                                                         | 7     |
| 4.3 Berechnung .....                                                                                                      | 8     |
| Anhang A (informativ) Patent über ein Prüfverfahren für die Leistung einer Zelle.....                                     | 10    |
| A.1 Allgemeines .....                                                                                                     | 10    |
| A.2 Patent .....                                                                                                          | 10    |
| A.3 Ansprüche .....                                                                                                       | 10    |
| <br><b>Bilder</b>                                                                                                         |       |
| Bild 1 – Grundschialtung für die Messung von Kapazität, ESR, Reststrom und beschleunigter<br>zyklischer Lebensdauer ..... | 7     |
| Bild 2 – Spannungsverlauf bei der Messung von Kapazität, ESR und Reststrom .....                                          | 9     |
| Bild A.1 – Lade- und Entladekurve .....                                                                                   | 12    |
| Bild A.2 – Lade- und Entladekurve für beschleunigte Bedingungen .....                                                     | 13    |

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 40/2316/CD:2014 „Hybrid electric double layer capacitors for use in electric and electronic equipment – Test methods for electrical characteristics“ (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 40 „Capacitors and resistors for electronic equipment“ 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 611 „Kondensatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, 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 ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

## **Elektrische Hybrid-Doppelschichtkondensatoren zur Verwendung in elektrischen und elektronischen Geräten – Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte**

### **Einleitung**

Dieses Dokument enthält grundlegende Angaben über elektrische Hybrid-Doppelschichtkondensatoren:

- Terminologie;
- Formelzeichen;
- Messverfahren;
- beschleunigte Prüfung der zyklischen Lebensdauer.

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) und/oder die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) weisen darauf hin, dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument die Verwendung von Patenten hinsichtlich des im nachfolgenden Absatz beschriebenen Gegenstands bedeuten kann.

Gegenstand: Prüfverfahren für die Leistung der Zelle eines elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensators nach Abschnitt A.3.

ISO und/oder IEC nehmen keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieser Patentrechte.

Die Inhaber dieser Patentrechte haben der ISO und/oder IEC zugesichert, dass sie bereit sind, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. Dazu sind die Erklärungen der Inhaber dieser Patentrechte bei ISO und/oder IEC registriert. Informationen können bezogen werden bei:

Patent: Name: Battery R&D Association of KOREA; Adresse: 8<sup>th</sup> Floor, KOITA Building, Baumoe-ro 37-gil, Seocho-gu, Seoul, 137-888 Korea.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments andere als die zuvor genannten Patentrechte berühren können. ISO und/oder IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Begriffe und Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte der Kathodenbauart von elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensatoren fest.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*  
Amendment 1 (1992)

IEC 62391-1:2006, *Fixed electric double-layer capacitors for use in electric equipment – Part 1: Generic specification*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **elektrischer Hybrid-Doppelschichtkondensator**

**HDLC** (*hybrid electric double layer capacitor*)

Innenkombination eines negativ gepolten elektrischen Doppelschichtkondensators und einer positiv gepolten Lithium-Ionen-Batterie

### 3.2

#### **Bemessungsspannung**

$U_R$

maximale Gleichspannung, die bei einer Temperatur zwischen der oberen Kategorietemperatur und der Bemessungstemperatur an einen Kondensator stetig angelegt werden kann

### 3.3

#### **obere Kategorietemperatur**

höchste Umgebungstemperatur, für die der elektrische Hybrid-Doppelschichtkondensator zum Dauerbetrieb ausgelegt ist

### 3.4

#### **untere Kategorietemperatur**

niedrigste Umgebungstemperatur, für die der elektrische Hybrid-Doppelschichtkondensator zum Dauerbetrieb ausgelegt ist

### 3.5

#### **Ladestrom**

$I_{CC}$

Stromstärke, die zum Laden eines elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensators erforderlich ist

### 3.6

#### **Entladestrom**

$I_{DC}$

Stromstärke, die zum Entladen eines elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensators erforderlich ist

**3.7****Reststrom** $I_{LC}$ 

Wert des Stromes, der durch einen Kondensator fließt, nachdem er über eine festgelegte Dauer geladen wurde, angegeben in Ampere (A)

**3.8****Wiederholanzahl** $N_R$ 

Anzahl der stetigen Lade- und Entladevorgänge

**3.9****Nennkapazität** $C_N$ 

vom Hersteller bestimmter Kapazitätswert, der üblicherweise auf dem elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensator angegeben wird

**3.10****Innenwiderstand**

Widerstandskomponente, die sich aus der Ersatzreihenschaltung von Kapazität und Widerstand eines elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensators ergibt und üblicherweise in Ohm ( $\Omega$ ) angegeben wird

**3.11****zyklische Lebensdauer**

auf der Anzahl der stetigen Lade- und Entladevorgänge basierende voraussichtliche Lebensdauer

**3.12****beschleunigte Lebensdauerprüfung**

Prüfverfahren unter verschärften Bedingungen mit hoher Strombelastung

**3.13****ESR** (*equivalent series resistance*)

Seriensatzwiderstand

**4 Prüfverfahren für die elektrischen Kennwerte****4.1 Prüfanforderungen****4.1.1 Normalklima für Prüfungen**

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, sind alle Prüfungen bei Normalklima für Prüfungen nach IEC 60068-1, 5.3, durchzuführen:

- Temperatur: 15 °C bis 35 °C;
- relative Luftfeuchte: 25 % bis 75 %;
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa.

Sollten sich Zweifel hinsichtlich der Bestimmung des Messwerts unter diesen Bedingungen ergeben oder falls verlangt, siehe 4.1.2.

Falls es schwierig ist, die Messungen bei Normalklima durchzuführen und wenn sich keine Zweifel hinsichtlich der Bestimmung des Messwerts ergeben, dürfen die Prüfungen und Messungen unter anderen Bedingungen als bei Normalklima durchgeführt werden.

#### 4.1.2 Normalklima für Messungen

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders festgelegt, sind alle Messungen bei Normalklima für Messungen nach IEC 60068-1, 5.2, mit folgenden Einzelheiten durchzuführen:

- Temperatur:  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- relative Luftfeuchte: 45 % bis 55 %;
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa.

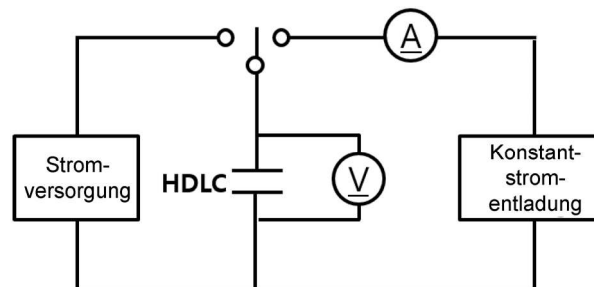
### 4.2 Messung

#### 4.2.1 Messung von Kapazität, ESR und Reststrom

##### 4.2.1.1 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung muss die Konstantstromladung, Konstantspannungsladung und Konstantstromentladung mit dem in 4.2.1.2 beschriebenen Strom sowie die stetige Messung des Stroms und der Spannung zwischen den Anschlüssen des elektrischen Hybrid-Doppelschichtkondensators ermöglichen. Die Grundsaltung ist in Bild 1 dargestellt.

- a) Gleichstromversorgung: Konstantstrom- und Konstantspannungsversorgung, die den festgelegten Lade- und Entladestrom liefern kann und die Einstellung der Dauer für die Konstantspannungsladung ermöglicht.
- b) Konstantstromlast: Sie muss die Entladung bei einem festgelegten Konstantstrom ermöglichen und ihre Stromanstiegszeit bei Entladebeginn muss innerhalb von 50 ms liegen.
- c) Gleichspannungsmessgerät: Seine Spannungsauflösung darf höchstens 1 mV betragen und es muss Messintervalle bis 100 ms ermöglichen und aufzeichnen können.
- d) Umschalter: Er darf kein Flattern verursachen, das das Ergebnis der Zeitreihenaufzeichnung der Gleichspannung beeinträchtigt.



#### Legende

HDLC elektrischer Hybrid-Doppelschichtkondensator



Gleichstrommessgerät



Gleichspannungsmessgerät

**Bild 1 – Grundsaltung für die Messung von Kapazität, ESR, Reststrom und beschleunigter zyklischer Lebensdauer**

##### 4.2.1.2 Messverfahren

Die Messbedingungen müssen den folgenden Einzelheiten entsprechen. Die Messbedingung für die Zellspannung wird vom Lieferanten angegeben und der Lade- und Entladestrom wird nach Gleichung (1) berechnet.

## e) Anfangseinstellung

Der Hybrid-Doppelschichtkondensator ist in die Prüfeinrichtung einzubauen.

## f) Konstantstrom für das Laden bis zur Betriebsspannung

Der nach Gleichung (1) berechnete Ladestrom ist einzustellen.

$$I_{CC} = \text{Kapazität(F)} \times 5[\text{mA/F}] \quad (1)$$

## g) Konstantspannung für das Laden

Die Ladespannung ist auf die Bemessungsspannung  $U_1$  ( $U_R$ ) für die Dauer von 30 min einzustellen.

## h) Messung des Ladestroms

Der Ladestrom ist zwischen 25 min und 30 min aufzuzeichnen.

i) Konstantstrom für das Entladen bis  $U_2$  ( $0,5 U_R$ )

Die Zeit(en) für das Entladen bis  $U_2$  mit dem Entladestrom ist (sind) aufzuzeichnen; Zeitauflösung in Sekunden.

## j) Leerlaufspannung für 1 min

Der Spannungsanstieg ist aufzuzeichnen.

## k) Aussetzdauer von 5 min

## l) Konstantstrom für das Laden bis zur Betriebsspannung

Der nach Gleichung (2) berechnete Ladestrom ist einzustellen.

$$I_{CC} = \text{Kapazität(F)} \times 15[\text{mA/F}] \quad (2)$$

## m) Konstantspannung für das Laden

Die Ladespannung ist auf die Bemessungsspannung  $U_1$  ( $U_R$ ) für die Dauer von 5 min einzustellen.

n) Konstantstrom für das Entladen bis  $U_2$  ( $0,5 U_R$ )

Die Zeit(en) für das Entladen bis  $U_2$  mit dem Entladestrom ist (sind) aufzuzeichnen; Zeitauflösung in Sekunden.

## o) Leerlaufspannung für 1 min

Der Spannungsanstieg ist aufzuzeichnen.

## p) Aussetzdauer von 5 min

q) Die Verfahrensschritte b) bis l) sind bis zum Kapazitätswert  $0,8 C_{\text{HDLc}}$  zu wiederholen.

### 4.3 Berechnung

#### 4.3.1 Berechnung des Reststroms

Der Reststrom  $I_{LC}$  wird nach Gleichung (3) berechnet.

$$I_{LC} = \sum \frac{I_{CC}}{n} \quad (3)$$

Dabei ist

$n$  die Aufzeichnungsanzahl.

#### 4.3.2 Berechnung der Kapazität

Die Nennkapazität  $C_N$  wird nach Gleichung (4) berechnet.