DIN IEC 61951-1

DIN

ICS 29.220.30

Einsprüche bis 2010-05-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61951-1:2006-09

Entwurf

Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Tragbare wiederaufladbare gasdichte Einzelzellen – Teil 1: Nickel-Cadmium (IEC 21A/467/CD:2009)

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium (IEC 21A/467/CD:2009)

Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non-acide – Accumulateurs individuels portables étanches – Partie 1: Nickel-cadmium (CEI 21A/467/CD:2009)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-03-15 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@din.de 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 (Hausanschrift: 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 70 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich 5
2 Normative Verweisungen 5
3 Begriffe 5
4 Grenzabweichungen der Messgrößen 6
5 Bezeichnung und Kennzeichnung von Zellen 6
5.1 Zellenbezeichnung 6
5.2 Zellenanschlüsse 8
5.3 Kennzeichnung 8
6 Abmessungen 10
6.1 Kleine prismatische und zylindrische Zellen 10
6.2 Knopfzellen 14
7 Elektrische Prüfungen 15
7.1 Ladeverfahren für Prüfzwecke 15
7.2 Entladeverhalten 15
7.3 Ladungs(Kapazitäts)haltung 17
7.4 Haltbarkeit 17
7.5 Ladungsaufnahme bei konstanter Spannung 25
7.6 Überladung 25
7.7 Funktion der Einrichtung zum Gasauslass 28
7.8 Lagerung 28
7.9 Ladungsaufnahme bei +55 °C für zylindrische Zellen der Ausführung LT, MT oder HT 28
7.10 Ladungsaufnahme bei Erhaltungsladung von zylindrischen Zellen der Ausführung JT 29
7.11 Innenwiderstand 30
8 Mechanische Prüfungen 31
9 Sicherheitsanforderungen 31
10 Bauartzulassung und Losabnahme 31
10.1 Bauartzulassung 31
10.2 Losabnahme 35
Literaturhinweise 36

Bilder

Bild 1 – Ummantelte, zylindrische Zellen 10
Bild 2 – Ummantelte, kleine prismatische Zellen 10
Bild 3 – Ummantelte Zellen, die mit Primärzellen austauschbar sind 12
Bild 4 – Knopfzellen 14

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Seite

Tabellen

Tabelle 1 – Abmessungen von ummantelten, kleinen prismatischen Zellen 10
Tabelle 2 – Abmessungen ummantelter zylindrischer Zellen, die aufgrund der Abmessungen mit Primärzellen austauschbar sind 11
Tabelle 3 – Abmessungen für ummantelte, zylindrische Zellen, die aufgrund der Abmessungen nicht mit Primärbatterien austauschbar sind 13
Tabelle 4 – Abmessungen von Knopfzellen 14
Tabelle 5 – Entladeverhalten kleiner prismatischer und zylindrischer Zellen bei 20 °C 15
Tabelle 6 – Entladeverhalten von Knopfzellen bei 20 °C 16
Tabelle 7 – Entladeverhalten kleiner prismatischer Zellen bei –18 °C 16
Tabelle 8 – Entladeverhalten zylindrischer Zellen bei –18 °C 16
Tabelle 9 – Entladeverhalten von Knopfzellen bei –18 °C 17
Tabelle 10 – Haltbarkeit bei Lade-/Entladezyklen von kleinen prismatischen und zylindrischen Zellen, die größenmäßig nicht mit Primärzellen austauschbar sind 18
Tabelle 11 – Haltbarkeit von H- und X-Zellen bei Lade-/Entladezyklen 19
Tabelle 12 – Haltbarkeit von X-Zellen bei Lade-/Entladezyklen 19
Tabelle 13 – Haltbarkeit von HR- oder XR-Zellen bei Lade-/Entladezyklen 20
Tabelle 14 – Haltbarkeit von Knopfzellen bei Lade-/Entladezyklen 20
Tabelle 15 – Haltbarkeit bei Dauerladen für zylindrische Zellen der Kategorien L, M, J, H oder X 21
Tabelle 16 – Haltbarkeit bei Dauerladen für Knopfzellen 21
Tabelle 17 – Haltbarkeit bei Dauerladen für zylindrische Zellen der Ausführung LT, MT oder HT 23
Tabelle 18 – Haltbarkeit beim Dauerladen für zylindrische Zellen der Ausführung LU, MU oder HU 25
Tabelle 19 – Überladung bei 0 °C 26
Tabelle 20 – Laden und Entladen bei +55 °C 29
Tabelle 21 – Ladungsaufnahme bei Erhaltungsladung von zylindrischen Zellen der Ausführung JT 29
Tabelle 22 – Konstante Entladeströme für die Messung des Gleichstromwiderstands 31
Tabelle 23 – Reihenfolge der Prüfungen für die Bauartzulassung von kleinen prismatischen Zellen 32
Tabelle 24 – Reihenfolge der Prüfungen für die Bauartzulassung von zylindrischen Zellen 33
Tabelle 25 – Reihenfolge der Prüfungen für die Bauartzulassung von Knopfzellen 34
Tabelle 26 – Empfohlene Prüfreihenfolge für Abnahmeprüfungen 35

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 21A/467/CD:2009 „Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium“ (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 SC 21A „Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes“ 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 371 „Akkumulatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (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 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.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61951-1:2006-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Dieser Teil 1 von DIN EN 61951 wurde komplett in der Struktur zu dem künftigen Teil 2 ausgerichtet und entsprechend neu geordnet;

b) Neuer Zellentyp „J“ eingeführt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Tragbare wiederaufladbare gasdichte Einzelzellen – Teil 1: Nickel-Cadmium

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61951 legt die Kennzeichnung, die Bezeichnung, die Abmessungen, die Prüfungen und die Anforderungen an tragbare kleine wiederaufladbare gasdichte Nickel-Cadmium-Einzelzellen in prismatischer oder zylindrischer Ausführung oder in Form von Knopfzellen fest, die in jeder Gebrauchslage angewendet werden können.

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 60050(482), *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 482: Primary and secondary cells and batteries.*

IEC 60051 (alle Teile), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories.*

IEC 60086 (alle Teile), *Primary batteries.*

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

IEC 60485, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters.*

IEC 61959, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Mechanical tests for sealed portable alkaline secondary cells and batteries*

IEC 62133, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells and for batteries made from them, for use in portable applications

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-482 und die folgenden Begriffe:

3.1
Nennspannung
Nennspannung einer wiederaufladbaren, gasdichten Nickel-Cadmium-Einzelzelle: 1,2 V

3.2
Bemessungskapazität
vom Hersteller angegebene Elektrizitätsmenge C_5 Ah (Amperestunden), die eine Einzelzelle während einer Dauer von 5 Stunden liefern kann, wenn sie unter den Bedingungen geladen, gelagert und entladen wird, die in 7.2.1 festgelegt sind

3.3
kleine prismatische Zelle
Zelle in Form eines Quaders, deren Breiten- und Dickenabmessungen nicht mehr als 25 mm betragen

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

3.4
zylindrische Zelle
Zelle mit rundem Querschnitt, deren Gesamthöhe gleich oder größer als der Gesamtdurchmesser ist

3.5
Knopfzelle
Zelle mit rundem Querschnitt, deren Gesamthöhe kleiner als der Gesamtdurchmesser ist

3.6
Nickel-Cadmium Zelle
Zelle, die eine Nickelhydroxidverbindung als positive Elektrode und eine Cadmiumverbindung als negative Elektrode, sowie Kaliumhydroxid oder eine andere alkalische Lösung als Elektrolyt enthält. Die positive Elektrode ist durch einen Separator von der negativen Elektrode getrennt

3.7
gasdichte Zelle
Zelle, die verschlossen bleibt und weder Gas noch Flüssigkeiten freigibt, wenn sie innerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzwerte für das Laden und die Temperatur betrieben wird. Die Zelle ist mit einer Sicherheitseinrichtung zur Vermeidung gefährlichen, hohen Innendrucks ausgerüstet. Die Zelle erfordert keine Ergänzung des Elektrolyten und ist so konstruiert, dass sie während ihrer Lebensdauer in ihrem ursprünglichen gasdichten Zustand betrieben werden kann

4 Grenzabweichungen der Messgrößen

Die Gesamtgenauigkeit von Regelungs- und Messwerten in Bezug auf festgelegte oder tatsächliche Werte muss innerhalb folgender Grenzabweichungen liegen:

a) ± 1 % für die Spannung;
b) ± 1 % für den Strom;
c) ± 1 % für die Kapazität;
d) ± 2 °C für die Temperatur;
e) ± 0,1 % für die Zeit;
f) ± 0,1 mm für die Abmessungen;
g) ± 2 % für die Luftfeuchte

Diese Grenzabweichungen beinhalten die zusammengefassten Genauigkeiten aller Messgeräte, angewendeten Messverfahren und sämtlicher weiterer Fehlerquellen des Prüfverfahrens.

Zur Unterstützung bei der Auswahl der Messgeräte siehe Normenreihe IEC 60051 für analoge Messgeräte und IEC 60485 für digitale Messgeräte. Einzelheiten zu den verwendeten Messeinrichtungen müssen im Prüfbericht angegeben werden.

5 Bezeichnung und Kennzeichnung von Zellen

5.1 Zellenbezeichnung

5.1.1 Kleine prismatische und zylindrische Zellen

Kleine wiederaufladbare gasdichte prismatische Nickel-Cadmium-Einzelzellen und wiederaufladbare zylindrische Einzelzellen müssen mit den Buchstaben L, M, J, H oder X mit folgender Bedeutung bezeichnet werden:

- geringe Entladerate (L),
- mittlere Entladerate (M),
- mittelhohe Entladerate (J),

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

- hohe Entladerate (H),
- sehr hohe Entladerate (X).

ANMERKUNG1 Diese Zellen werden typischerweise jedoch nicht ausschließlich für die folgenden Entladeströme verwendet:

- L bis zu 0,5 I_t A,
- M bis zu 3,5 I_t A,
- J bis zu 5,0 I_t A,
- H bis zu 7,0 I_t A,
- X bis zu 15 I_t A und mehr.

ANMERKUNG 2 Ströme werden in Vielfachen von I_t A angegeben, mit I_t A = C_5 Ah/1 h (IEC 61434)

Wenn eine Zelle für Dauerladung bei erhöhter Temperatur vorgesehen ist, typischerweise bis 40 °C, wird der Buchstabe „T“ nach dem Buchstaben L, M, J, H oder X angefügt.

Wenn eine Zelle für Dauerladung bei erhöhter Temperatur vorgesehen ist, typischerweise bis 50 °C, wird der Buchstabe „U“ nach dem Buchstaben L, M, J, H oder X angefügt.

Wenn eine Zelle für Schnellladung vorgesehen ist, typischerweise mit 1,0 I_t A, wird der Buchstabe „R“ nach dem Buchstaben L, M, J, H oder X angefügt.

5.1.1.1 Kleine prismatische Zellen

Kleine wiederaufladbare gasdichte prismatische Nickel-Cadmium-Einzelzellen müssen mit den Buchstaben „KF“ bezeichnet werden, gefolgt von drei Zifferngruppen, die durch Schrägstriche voneinander getrennt werden.

a) Die beiden Ziffern, links vor dem ersten Schrägstrich, müssen die maximale Breite der Zelle in Millimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.

b) Die beiden mittleren Ziffern müssen die maximale Dicke der Zelle in Millimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.

c) Die beiden Ziffern, rechts hinter dem zweiten Schrägstrich, müssen die maximale Höhe der Zelle in Millimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.

BEISPIEL: KF 18/07/49 bezeichnet eine kleine prismatische Zelle mit einer maximalen Breite von 18 mm, einer maximalen Dicke von 7 mm und einer maximalen Höhe von 49 mm.

5.1.1.2 Zylindrische Zellen

Wiederaufladbare gasdichte zylindrische Nickel-Cadmium-Einzelzellen müssen mit den Buchstaben „KR“ bezeichnet werden, gefolgt von einem dritten Buchstaben L, M, J, H oder X, gefolgt von drei (oder vier) Zifferngruppen, die durch Schrägstriche voneinander getrennt werden.

a) Die beiden Ziffern, links vom Schrägstrich, müssen den maximalen Durchmesser der Zelle in Millimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.

b) Die beiden Ziffern, rechts vom Schrägstrich, müssen die maximale Höhe der Zelle in Millimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.

Wenn ein Hersteller eine Zelle konstruiert, deren Abmessungen und Grenzabweichungen eine Austauschbarkeit mit einer Primärbatterie zulassen, muss auch die Bezeichnung aus Tabelle 2 auf der Zelle angegeben werden.

BEISPIEL 1: KRL 33/62 bezeichnet eine zylindrische Zelle für niedrigen Entladestrom mit einem maximalen Durchmesser von 33 mm und einer maximalen Höhe von 61,5 mm.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

BEISPIEL 2: KRLT 33/62 bezeichnet eine zylindrische Zelle für niedrigen Entladestrom, die für Dauerladung bei erhöhter Temperatur vorgesehen ist, mit einem maximalen Durchmesser von 33 mm und einer maximalen Höhe von 61,5 mm.

BEISPIEL 3: KRHR 23/43 bezeichnet eine zylindrische Zelle für hohen Entladestrom, die für Schnellladung vorgesehen ist, mit einem maximalen Durchmesser von 23 mm und einer maximalen Höhe von 43 mm.

Für Zellen die der Größe nach mit Primärzellen austauschbar sind bedeuten die nachstehenden Einzel- oder Doppelziffern nach den Buchstaben L, M oder R:

- 20 – Größe D
- 14 – Größe C
- 6 – Größe AA
- 03 – Größe AAA

Zur Veranschaulichung folgendes Beispiel:

BEISPIEL 4: Die Bezeichnung HRMR03 kennzeichnet eine gasdichte wiederaufladbare zylindrische Nickel-Cadmium-Einzelzelle mittlerer Entladerate, die auch für eine Schnellladung geeignet ist und mit einer Primärzelle vom Typ AAA ausgetauscht werden kann.

5.1.2 Knopfzellen

Wiederaufladbare gasdichte Nickel-Cadmium-Knopfzellen müssen mit den Buchstaben „KB“ bezeichnet werden, gefolgt vom Buchstaben L, M oder H, der angibt, ob die Zelle für

– niedrige Entladeströme (L);
– mittlere Entladeströme (M);
– hohe Entladeströme (H)

ausgelegt ist.

Der Gruppe aus drei Buchstaben müssen dann zwei Zifferngruppen folgen, die durch einen Schrägstrich voneinander getrennt sind.

a) Die drei Ziffern links vor dem Schrägstrich müssen den maximalen Durchmesser der Zelle in Zehntelmillimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.
b) Die drei Ziffern rechts hinter dem Schrägstrich müssen die maximale Höhe der Zelle in Zehntelmillimeter angeben, aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.

BEISPIEL: KBL 116/055 bezeichnet eine Knopfzelle für niedrige Entladeströme mit einem maximalen Durchmesser von 11,6 mm und einer maximalen Höhe von 5,5 mm.

5.2 Zellenanschlüsse

Diese Norm enthält keine Festlegungen für die Polanschlüsse der Zellen.

5.3 Kennzeichnung

5.3.1 Kleine prismatische und zylindrische Zellen

Alle ummantelten Zellen, die ohne Anschlüsse geliefert werden, müssen eine dauerhafte Kennzeichnung tragen, die mindestens folgende Angaben enthält:

– gasdicht, wieder aufladbar, Nickel-Cadmium oder Ni-Cd;
– Zellenbezeichnung entsprechend der Festlegung in 5.1 (darüber hinaus darf der Hersteller seine eigene Typbezeichnung verwenden);

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

– Bemessungskapazität;
– Nennspannung;
– empfohlener Ladestrom und empfohlene Ladedauer oder Dauerladestrom für „T“-Zellen;
– Polarität;
– Datum der Herstellung (darf kodiert sein);
– Name oder Identifikation des Herstellers oder Lieferanten;
– ein Hinweissymbol zur umweltgerechten Entsorgung [(a)].

[(a)] das Hinweissymbol ist anzubringen, wenn entsprechende Recyclingprogramme zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG Im Allgemeinen brauchen gasdichte wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Einzelzellen mit Verbindungsanschlüssen keine Aufschriften, wenn sie integraler Bestandteil einer Batterie sind, wobei dann die Batterie selbst mit den oben genannten Angaben zu kennzeichnen ist.

5.3.2 Knopfzellen

Alle Knopfzellen, die ohne Anschlüsse geliefert werden, müssen eine dauerhafte Kennzeichnung tragen, die mindestens folgende Angaben enthält:

– Zellenbezeichnung entsprechend der Festlegung in 5.1;
– Polarität;
– Datum der Herstellung (darf kodiert sein);
– Name oder Identifikation des Herstellers oder Lieferanten.

Documents
Document Sharing Hub

6 Abmessungen

6.1 Kleine prismatische und zylindrische Zellen

Die Maße der in Bild 1 und 2 gezeigten Zellen sind in Tabelle 1, 2 und 3 enthalten.

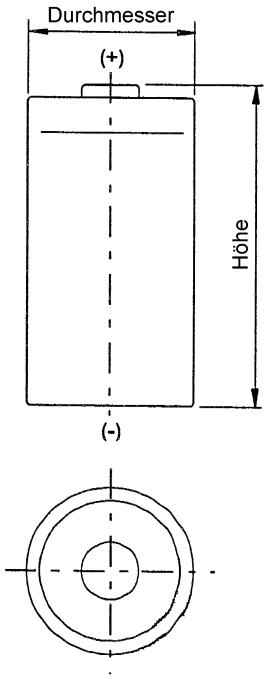


Bild 1 – Ummantelte, zylindrische Zellen

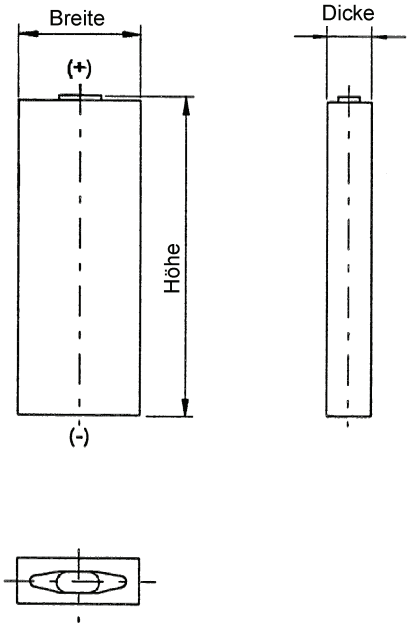


Bild 2 – Ummantelte, kleine prismatische Zellen

6.1.1 Kleine prismatische Zellen

Tabelle 1 enthält die Maße für ummantelte, kleine prismatische Zellen.

Tabelle 1 – Abmessungen von ummantelten, kleinen prismatischen Zellen

Bezeichnung der Zelle	Breite mm		Dicke mm		Gesamthöhe mm	
KF 18/07/41	17,3	0 –1,0	6,1	0 –0,7	40,2	0 –1,0
KF 18/07/49	17,3		6,1		48,2	
KF 18/09/49	17,3		8,3		48,2	
KF 18/07/68	17,3		6,1		67,3	0 –1,5
KF 18/09/68	17,3		8,3		67,3	
KF 18/11/68	17,3		10,5	0 –1,0	67,3	
KF 18/18/68	17,3		17,3		67,3	
KF 23/15/68	23,0		14,7		67,3	

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

6.1.2 Zylindrische Zellen

6.1.2.1 Zellen, die mit Primärzellen aufgrund der Abmessungen austauschbar sind

In Tabelle 2 werden die Abmessungen für ummantelte zylindrische Zellen angegeben, die aufgrund der Abmessungen mit Primärbatterien austauschbar sind.

Tabelle 2 – Abmessungen ummantelter zylindrischer Zellen, die aufgrund der Abmessungen mit Primärzellen austauschbar sind

Zell-bezeichnung a)	Typ-bezeichnung (Vergleichs-zelle) b)	entsprechende Primärzelle b)	Nenn-Spannung (V)	Abmessungen (mm)										
				A	B	C	D[d)]	E	F		G	Φ		Φ P
				max	min	min	-	max	max	min	min	max	min	max
KR03	AAA	R03 LR03	1,2	44,5	(43,3)	4,3		0,5	3,8	(2,0)	0,8	10,5	9,5	0,4
KR06	AA	R06 LR06		50,5	(49,2)	7,0		0,5	5,5	(4,2)	1,0	14,5	13,5	0,5
KR14	C	R14 LR14		50,0	(48,6)	13,0		0,9	7,5	(5,5)	1,5	26,2	24,9	1,0
KR20	D	R20 LR20		61,5	(59,5)	18,0		1,0	9,5	(7,8)	1,5	34,2	32,3	1,0

ANMERKUNG: Zahlen in Klammern sind Vergleichswerte.

a) Zellenbezeichnungen müssen mit den Vorgaben der IEC 60086-1 übereinstimmen.

b) In einigen Ländern sind diese auch als AAA (R 03), AA (R 6), C (R 4), D (R20) bekannt.

c) Kohlenstoff-Zink-Zellen (R) und Alkali-Primärzellen (LR) müssen ebenfalls mit den Vorgaben der IEC 60086-2 übereinstimmen.

d) Für den in der oben stehenden Spalte für die Abmessungen angegebenen Wert „D“ gibt es keine Spezifikation für zylindrische wiederaufladbare gasdichte Nickel-Cadmium-Einzelzellen, die der Größe nach mit Primärzellen austauschbar sind.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

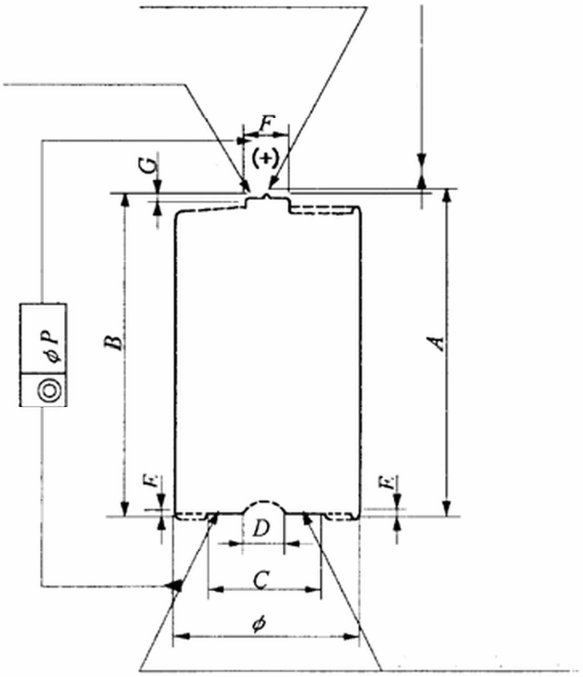


Bild 3 – Ummantelte Zellen, die mit Primärzellen austauschbar sind

Die Abmessungen zu Bild 3 sind nachfolgend aufgeführt;

1) *A*: maximale Gesamthöhe der Zelle;
2) *B*: minimaler Abstand zwischen den Flächen des positiven und negativen Kontakts;
3) *C:* minimaler Außendurchmesser der Oberfläche des negativen Bodenkontakts;
4) *D:* maximaler Innendurchmesser der Oberfläche des negativen Bodenkontakts;
5) *E:* maximale Einbuchtung der Oberfläche des negativen Bodenkontakts;
6) *F:* maximaler Überstand des positiven Kontaktes innerhalb der Festlegung;
7) *G*: minimaler Überstand der positiven Kontaktfläche.
8) *φ:* maximaler und minimaler Durchmesser der Zelle;
9) *φP:* Konzentrizität des positiven Kontakts.

6.1.2.2 Zellen, die mit Primärbatterien aufgrund der Abmessungen nicht austauschbar sind

In Tabelle 3 werden die Abmessungen für ummantelte Zellen angegeben, die nicht mit Primärbatterien aufgrund der Abmessungen austauschbar sind.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Tabelle 3 – Abmessungen für ummantelte, zylindrische Zellen, die aufgrund der Abmessungen nicht mit Primärbatterien austauschbar sind

Bezeichnung [a]	Durchmesser mm		Höhe mm	
KR 8/43	07,8	0 –0,7	42,5	0 –1,5
KR 11/16	10,5		16,0	
KR 11/45	10,5		44,5	
KR 12/30	12,0		30,0	
KR 15/18	14,5		17,5	
b) KR 15/29	14,5		28,7	
KR 15/30	14,5		30,0	
KR 15/43	14,5		43,0	
b) KR 15/48	14,5		48,0	
b) KR 15/49	14,5		49,0	
KR 15/51	14,5		50,5	
b) KR 15/65	14,5		65,0	
KR 17/18	17,0	0 –1,0	17,5	
KR 17/29	17,0		28,5	
KR 17/43	17,0		43,0	
KR 17/50	17,0		50,0	
KR 17/66	17,0		66,0	
b) KR 17/67	17,0		67,0	
KR 23/27	23,0		26,5	
KR 23/34	23,0		34,0	
KR 23/43	23,0		43,0	
b) KR 23/50	23,0		50,0	
KR 26/31	25,8		31,0	
KR 26/50	25,8		50,0	0 –2,0
KR 33/36	32,1		36,3	
KR 33/44	33,0		44,0	
KR 33/62	33,0		61,5	
KR 33/91	33,0	0 –2,5	91,0	0 –2,5
KR 44/71	43,5		71,0	
KR 44/91	43,5		91,0	
KR 44/146	43,5		146,0	

[a] Den Buchstaben KR sind entsprechend die Buchstaben L, M, J; H oder X und T und/oder R anzufügen (siehe 5.1).

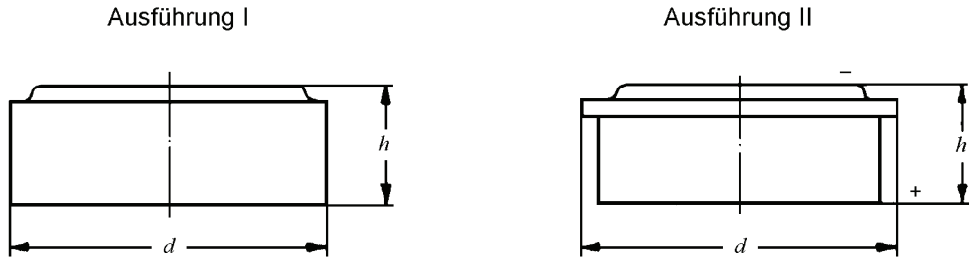
[b] 6 neue Zellen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

6.2 Knopfzellen

Die Abmessungen der Zellen, die in Bild 4 gezeigt werden, sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Die Zellenkonstruktion muss der Ausführung I oder Ausführung II entsprechen.



ANMERKUNG Die Polarität für Ausführung I ist nicht genormt.

Bild 4 – Knopfzellen

In Tabelle 4 sind die Abmessungen für wiederaufladbare gasdichte einzelne Nickel-Cadmium-Knopfzellen angegeben.

Tabelle 4 – Abmessungen von Knopfzellen

Bezeichnung der Zellen [a]	Durchmesser d mm		Höhe h mm	
KB 116/055 [b]	11,6		5,5	
KB 156/048	15,6		4,8	
KB 156/061	15,6		6,1	
KB 222/050	22,2	$\begin{pmatrix} 0 \\ -0,3 \end{pmatrix}$	5,0	
KB 229/055	22,9		5,5	$\begin{pmatrix} 0 \\ -0,6 \end{pmatrix}$
KB 232/030	23,2		3,0	
KB 232/055	23,2		5,5	
KB 232/067	23,2		6,7	
KB 252/064	25,2		6,4	
KB 252/077	25,2		7,7	
KB 252/095	25,2		9,5	$\begin{pmatrix} 0 \\ -1,0 \end{pmatrix}$
KB 346/055	34,6	$\begin{pmatrix} 0 \\ -0,4 \end{pmatrix}$	5,5	$\begin{pmatrix} 0 \\ -0,6 \end{pmatrix}$
KB 346/098	34,6		9,8	
KB 432/081	43,2		8,1	$\begin{pmatrix} 0 \\ -1,0 \end{pmatrix}$
KB 505/105	50,5		10,5	

[a] Den Buchstaben KB muss entsprechend L, M oder H nachgestellt werden (siehe 5.1.3).

[b] KB 116/055 kann mit der Primärzelle R 44 austauschbar sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

7 Elektrische Prüfungen

Die Lade- und Entladeströme bei den Prüfungen nach diesem Abschnitt und Abschnitt 5 müssen auf die Bemessungskapazität (C_5 Ah) bezogen werden. Diese Ströme werden als Vielfaches von I_t A angegeben, wobei I_t A = C_5 Ah/1 h ist.

Bei allen Prüfungen mit Ausnahme von Prüfungen, bei denen es angegeben ist, darf kein Austreten von flüssigem Elektrolyt festgestellt werden.

7.1 Ladeverfahren für Prüfzwecke

Sofern in dieser Norm nichts anderes angegeben ist, wird das Ladeverfahren für Prüfzwecke bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65 % ± 20 % mit konstantem Strom von 0,1 I_t A über 16 h durchgeführt. Die Prüfungen sind innerhalb von einem Monat nach Wareneingang oder Kaufdatum durchzuführen.

Vor dem Laden ist die Zelle bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C mit konstantem Strom von 0,2 I_t A bis auf die Entladeschlussspannung von 1,0 V zu entladen.

7.2 Entladeverhalten

Die nachfolgend angegebenen Entladeprüfungen müssen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

7.2.1 Entladeverhalten bei 20 °C

Die Zelle ist nach 7.1 zu laden. Nach dem Laden muss die Zelle bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C mindestens 1 h und höchstens 4 h stehen bleiben.

Anschließend ist die Zelle bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C und wie in den Tabellen 5 oder 6 festgelegt zu entladen. Die Entladedauer darf nicht kürzer sein als die in Tabelle 5 oder 6 angegebenen Werte.

Die Entladeprüfung mit 0,2 I_t wird zur Überprüfung der angegebenen Bemessungskapazität der Zelle durchgeführt.

Tabelle 5 – Entladeverhalten kleiner prismatischer und zylindrischer Zellen bei 20 °C

Entladebedingungen		**Mindestentladedauer** h/min			
konstanter Entladestrom A	**Entladeschlussspannung** V	**Zellenbezeichnung**			
		L/LT/LU	**M/MT/MU/J/JT**	**H/HT/HU**	**X**
0,2 I_t [a]	1,0	5 h	5 h	5 h	5 h
1,0 I_t	0,9	–	42 min	48 min	54 min
5,0 I_t [b]	0,8	–	–	6 min	9 min
10,0 I_t [b]	0,7	–	–	–	4 min

[a] Bei dieser Prüfung sind fünf Zyklen zulässig. Die Prüfung ist am Ende des Zyklus zu beenden, bei dem zuerst die Anforderung erfüllt ist.

[b] Vor den Prüfungen mit 5,0 I_t A und 10 I_t A darf, sofern erforderlich, ein Konditionierungszyklus eingeschoben werden. Dieser Zyklus muss aus einer Ladung mit 0,1 I_t A nach 7.1 und einer Entladung mit 0,2 I_t A bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C nach 7.2.1 bestehen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Tabelle 6 – Entladeverhalten von Knopfzellen bei 20 °C

Entladebedingungen		Mindestentladedauer h/min		
konstanter Entladestrom A	Entladeschlussspannung V	Zellenbezeichnung		
		L	M	H
0,2 I_t [a]	1,0	5 h	5 h	5 h
1,0 I_t	1,0	–	48 min	51 min
5,0 I_t [b]	0,8	–	–	6 min

[a] Bei dieser Prüfung sind fünf Zyklen zulässig. Die Prüfung ist am Ende des Zyklus zu beenden, bei dem zuerst die Anforderung erfüllt ist.

[b] Vor der Prüfung mit 5 I_t A darf, sofern erforderlich, ein Konditionierungszyklus eingeschoben werden. Dieser Zyklus muss aus einer Ladung mit 0,1 I_t A nach 7.1 und einer Entladung mit 0,2 I_t A bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C nach 7.2.1 bestehen.

7.2.2 Entladeverhalten bei –18 °C

Die Zelle ist nach 7.1 zu laden. Nach dem Laden muss die Zelle bei einer Umgebungstemperatur von −18 °C ± 2 °C für mindestens 16 h und höchstens 24 h stehen bleiben.

Anschließend ist die Zelle bei einer Umgebungstemperatur von –18 °C ± 2 °C und wie in Tabellen 7, 8 oder 9 angegeben zu entladen. Die Entladedauer darf nicht kürzer sein, als die in Tabellen 7, 8 oder 9 angegebenen Werte.

Tabelle 7 – Entladeverhalten kleiner prismatischer Zellen bei –18 °C

Entladebedingungen		Mindestentladedauer h/min
konstanter Entladestrom A	Entladeschlussspannung V	
0,2 I_t	1,0	3 h
1,0 I_t	0,9	15 min

Tabelle 8 – Entladeverhalten zylindrischer Zellen bei –18 °C

Entladebedingungen		Mindestentladedauer h/min						
konstanter Entladestrom A	Entladeschluss-spannung V	Zellenbezeichnung						
		L/LT/LU	M	MT/MU	J	H	HT/HU	X
0,2 I_t	1,0	2 h	3 h	2 h	3 h	3 h	2 h	4 h
1,0 I_t	0,9	–	15 min	10 min	15 min	30 min	20 min	36 min
2,0 I_t [a]	0,8	–	–	–		9 min	6 min	13 min
3,0 I_t [a]	0,8	–	–	–	–		–	7 min

[a] Vor den Prüfungen mit 2,0 I_t A und 3,0 I_t A darf, sofern erforderlich, ein Konditionierungszyklus eingeschoben werden. Dieser Zyklus muss aus einer Ladung mit 0,1 I_t A nach 7.1 und einer Entladung mit 0,2 I_t A bei einer Umgebungstemperatur von (20 °C ± 5 °C nach 7.2.1 bestehen.

Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

Tabelle 9 – Entladeverhalten von Knopfzellen bei –18 °C

Entladebedingungen		Mindestentladedauer h/min		
konstanter Entladestrom A	Entladeschlussspannung V	Zellenbezeichnung		
		L	M	H
0,2 I_t	1,0	–	2 h 45 min	3 h
1,0 I_t	0,9	–	12 min	30 min
2,0 I_t [a]	0,8	–	–	9 min

[a] Vor der Prüfung mit 2,0 I_t A darf, sofern erforderlich, ein Konditionierungszyklus eingeschoben werden. Dieser Zyklus muss aus einer Ladung mit 0,1 I_t A nach 7.1 und einer Entladung mit 0,2 I_t A bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C nach 7.2.1 bestehen.

7.2.3 Entladeverhalten von schnellladbaren Zellen (R-Zellen)

R-Zellen sind mit einem konstanten Strom von 1,0 I_t A über 1,2 h oder mit einem anderen geeigneten Ladeverfahren zu laden, wie vom Hersteller der Zellen empfohlen, gefolgt von einer Ladung mit 0,1 I_t A über 2 h bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C. Nach dem Laden muss die Zelle stehen bleiben und entladen werden, wie in 7.2.1 und 7.2.2 angegeben.

Die Entladezeit muss bei Entladung bei 20 °C ± 5 °C mindestens den Werten in Tabelle 5 und bei Entladung bei –18 °C ± 2 °C mindestens den Werten in Tabelle 8 entsprechen.

7.3 Ladungs(Kapazitäts)haltung

Die Ladungs(Kapazitäts)haltung ist wie folgt zu prüfen: Im Anschluss an eine Ladung nach 7.1 ist die Zelle für 28 Tage im nicht angeschlossenen Zustand (Leerlauf) zu lagern. Die mittlere Umgebungstemperatur muss 20 °C ± 2 °C betragen. Während der Lagerzeit darf die Temperatur im Bereich von 20 °C ± 5 °C kurzzeitig schwanken.

Die Zelle ist unter den Bedingungen nach 7.2.1 mit dem Entladestrom von 0,2 I_t A zu entladen.

Die Entladezeit nach 28 Tagen Lagerung bei 20 °C darf nicht kleiner sein als:

– 3 h für kleine prismatische Zellen;
– 3 h 15 min für zylindrische Zellen;
– 3 h 15 min für Knopfzellen der Ausführung H;
– 3 h 45 min für Knopfzellen der Ausführungen L und M.

7.4 Haltbarkeit

7.4.1 Haltbarkeit bei Lade-/Entladezyklen

Vor der Haltbarkeitsprüfung ist die Zelle mit konstantem Strom von 0,2 I_t A bis zur Entladeschlussspannung von 1,0 V zu entladen.

Anschließend ist die folgende Haltbarkeitsprüfung unabhängig von der Zellenbezeichnung bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C durchzuführen. Laden und Entladen erfolgt mit konstantem Strom unter den Bedingungen, die in Tabellen 10, 11, 12, 13 und 14 angegeben sind. Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um zu verhindern, dass die Temperatur des Zellengehäuses während der Prüfung über 35 °C ansteigt, falls erforderlich durch verstärkten Luftzug.

ANMERKUNG Die Leistungsfähigkeit der Zelle wird durch die tatsächliche Zellentemperatur und nicht durch die Umgebungstemperatur bestimmt.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

7.4.1.1 Kleine prismatische und zylindrische Zellen, die größenmäßig nicht mit Primärzellen austauschbar sind

Tabelle 10 – Haltbarkeit bei Lade-/Entladezyklen von kleinen prismatischen und zylindrischen Zellen, die größenmäßig nicht mit Primärzellen austauschbar sind

Zyklus Nummer	Laden	Ruhezeit im geladenen Zustand	Entladen
1	0,10 I_t A für 16 h	keine	0,25 I_t A für 2 h 20 min [a]
2 bis 48	0,25 I_t A für 3 h 10 min	keine	0,25 I_t A für 2 h 20 min [a]
49	0,25 I_t A für 3 h 10 min	keine	0,25 I_t A bis auf 1,0 V
50	0,10 I_t A für 16 h	1 h bis 4 h	0,20 I_t A bis auf 1,0 V [b]

[a] Wenn die Zellenspannung unter 1,0 V fällt, darf die Entladung beendet werden.

[b] Am Ende der Entladung des 50. Zyklus ist eine ausreichende Ruhezeit im nicht angeschlossenen Zustand zulässig, damit der Start des 51. Zyklus zu einem geeigneten Zeitpunkt erfolgen kann. Für die Zyklen 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 und 450 kann ähnlich verfahren werden.

Die Zyklen 1 bis 50 sind zu wiederholen, bis die Entladedauer bei irgendeinem 50. Zyklus kleiner als 3 h wird. Zu diesem Zeitpunkt ist eine wiederholte Kapazitätsmessung durchzuführen, wie sie für den 50. Zyklus festgelegt ist.

Die Haltbarkeitsprüfung wird als abgeschlossen angesehen, wenn bei zwei aufeinander folgenden Kapazitätsmessungen eine Entladezeit kleiner als 3 h festgestellt wird. Die Anzahl der erreichten Zyklen darf am Ende der Prüfung nicht kleiner sein als:

– 400 bei kleinen prismatischen Zellen;
– 500 bei zylindrischen Zellen der Ausführung L/LR, M/MR, J/JR, H/HR oder X/XR;
– 50 bei zylindrischen Zellen der Kategorien LT/LU, MT/MU, JT oder HT/HU.

7.4.1.2 Zylindrische Zellen, die aufgrund ihrer Abmessungen mit Primärzellen austauschbar sind

Die Zellen müssen in Übereinstimmung mit 7.4.1.1. geprüft werden.

Die erreichte Gesamt-Zyklenzahl darf am Ende der Prüfung nicht kleiner als 500 sein.

7.4.1.3 Zylindrische Zellen (beschleunigtes Prüfverfahren)

Zur Beschleunigung der Prüfung oder zur Anwendung zyklischer Bedingungen, die denen bei der tatsächlichen Anwendung ähnlich sind, darf als Alternative zu 7.4.1.1 eines der folgenden für die Zelle geeigneten Verfahren ausgewählt werden.

Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

7.4.1.3.1 H- oder X-Zellen

Tabelle 11 – Haltbarkeit von H- und X-Zellen bei Lade-/Entladezyklen

Zyklus Nummer	Laden	Ruhezeit im geladenen Zustand	Entladen	
			Bedingungen	Gesamtzeit einschließlich nachfolgender Ruhezeit
1	0,1 I_t A für 16 h	30 min	1,0 I_t A bis auf 1,0 V	90 min
2 bis 48	0,3 I_t A für 4 h [a]	30 min	1,0 I_t A bis auf 1,0 V	90 min
49	0,3 I_t A für 4 h [a]	24 h	1,0 I_t A bis auf 1,0 V	90 min
50	0,1 I_t A für 16 h	1 h bis 4 h	0,2 I_t A bis auf 1,0 V	[b]

[a] Oder mit geeigneter Beendigung der Ladung, wie vom Hersteller empfohlen.

[b] Am Ende der Entladung des 50. Zyklus ist eine ausreichende Ruhezeit im nicht angeschlossenen Zustand zulässig, damit der Start des 51. Zyklus zu einem geeigneten Zeitpunkt erfolgen kann. Für die Zyklen 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 und 450 kann ähnlich verfahren werden

Die Zyklen 1 bis 50 sind zu wiederholen, bis die Entladezeit bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung von 1,0 V bei irgendeinem 49. Zyklus kleiner als 30 min ist oder bis die Entladezeit bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung von 1,0 V bei irgendeinem 50. Zyklus kleiner als 3 h wird. Zu diesem Zeitpunkt ist eine wiederholte Kapazitätsmessung durchzuführen, wie sie für den 50. Zyklus festgelegt ist und wenn die Entladezeit wieder weniger als 3 h beträgt, ist die Prüfung abgeschlossen.

Die erreichte Gesamt-Zyklenzahl darf am Ende der Prüfung nicht kleiner als 500 sein.

7.4.1.3.2 X-Zellen

Tabelle 12 – Haltbarkeit von X-Zellen bei Lade-/Entladezyklen

Zyklus Nummer	Laden	Ruhezeit im geladenen Zustand	Entladen	
			Bedingungen	Gesamtzeit einschließlich nachfolgender Ruhezeit
1	0,1 I_t A für 16 h	30 min	5,0 I_t A bis auf 0,8 V	42 min
2 bis 48	1,0 I_t A für 1 h [a]	30 min	5,0 I_t A bis auf 0,8 V	42 min
49	1,0 I_t A für 1 h [a]	24 h	5,0 I_t A bis auf 1,0 V	42 min
50	0,1 I_t A für 16 h	1 h bis 4 h	0,2 I_t A bis auf 1,0 V	[b]

[a] Oder mit geeigneter Beendigung der Ladung, wie vom Hersteller empfohlen..

[b] Am Ende der Entladung des 50. Zyklus ist eine ausreichende Ruhezeit im nicht angeschlossenen Zustand zulässig, damit der Start des 51. Zyklus zu einem geeigneten Zeitpunkt erfolgen kann. Für die Zyklen 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 und 450 kann ähnlich verfahren werden

Die Zyklen 1 bis 50 sind zu wiederholen, bis die Entladezeit bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung von 0,8 V bei irgendeinem 49. Zyklus kleiner als 5 min wird oder bis die Entladezeit bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung von 1,0 V bei irgendeinem 50. Zyklus kleiner als 3 h wird. Zu diesem Zeitpunkt ist eine wiederholte Kapazitätsmessung durchzuführen, wie sie für den 50. Zyklus festgelegt ist und wenn die Entladedauer wieder weniger als 3 h beträgt, ist die Prüfung abgeschlossen.

Die erreichte Gesamt-Zyklenzahl darf am Ende der Prüfung nicht kleiner als 500 sein.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

7.4.1.3.3 HR- oder XR-Zellen

Tabelle 13 – Haltbarkeit von HR- oder XR-Zellen bei Lade-/Entladezyklen

Zyklus Nummer	Laden	Ruhezeit im geladenen Zustand	Entladen	
			Bedingungen	Gesamtzeit einschließlich nachfolgender Ruhezeit
1	0,1 I_t A für 16 h	30 min	1,0 I_t A bis auf 1,0 V	90 min
2 bis 48	1,0 I_t A für [a]	30 min	1,0 I_t A bis auf 1,0 V	90 min
49	1,0 I_t A für [a]	24 h	1,0 I_t A bis auf 1,0 V	90 min
50	1,0 I_t A für [a] zuzüglich 0,1 I_t A für 2 h	1 h bis 4 h	0,2 I_t A bis auf 1,0 V*	[b]

[a] Mit geeigneter Beendigung der Ladung, wie vom Hersteller empfohlen, zum Beispiel durch Nutzung der – Δ V oder Δ T/Δ t Methode.

[b] Am Ende der Entladung des 50. Zyklus ist eine ausreichende Ruhezeit im nicht angeschlossenen Zustand zulässig, damit der Start des 51. Zyklus zu einem geeigneten Zeitpunkt erfolgen kann. Für die Zyklen 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 und 450 kann ähnlich verfahren werden.

Die Zyklen 1 bis 50 sind zu wiederholen, bis die Entladezeit bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung von 1,0 V bei irgendeinem 49. Zyklus kleiner als 30 min wird oder bis die Entladezeit bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung von 1,0 V bei irgendeinem 50. Zyklus kleiner als 3 h wird. Zu diesem Zeitpunkt ist eine wiederholte Kapazitätsmessung durchzuführen, wie sie für den 50. Zyklus festgelegt ist und wenn die Entladedauer wieder weniger als 3 h beträgt, ist die Prüfung abgeschlossen.

Die gesamte Zyklenanzahl bei abgeschlossener Prüfung darf nicht kleiner als 500 sein.

7.4.1.4 Knopfzellen

Tabelle 14 – Haltbarkeit von Knopfzellen bei Lade-/Entladezyklen

Zyklus Nummer	Laden	Ruhezeit im geladenen Zustand	Entladen
1	0,1 I_t A für 16 h	5 h	0,2 I_t A für 3 h
2 bis 48	0,1 I_t A für 8 h	1 h	0,2 I_t A für 3 h
49	0,1 I_t A für 8 h	1 h	0,2 I_t A bis auf 1,0 V [a]
50	0,1 I_t A für 16 h	1 h	0,2 I_t A bis auf 1,0 V [a]

[a] Am Ende der Entladung des 50. Zyklus ist eine ausreichende Ruhezeit im nicht angeschlossenen Zustand zulässig, damit der Start des 51. Zyklus zu einem geeigneten Zeitpunkt erfolgen kann. Für die Zyklen 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 und 450 kann ähnlich verfahren werden

Die Zyklen 1 bis 50 sind zu wiederholen, bis die Entladedauer bei jedem 50. Zyklus kleiner als 3 h wird. Zu diesem Zeitpunkt ist eine wiederholte Kapazitätsmessung durchzuführen, wie sie für den 50. Zyklus festgelegt ist.

Die Haltbarkeitsprüfung wird als abgeschlossen angesehen, wenn bei zwei aufeinander folgenden Kapazitätsmessungen eine Entladedauer kleiner als 3 h festgestellt wird. Die Anzahl der erfolgreich abgeschlossenen Zyklen darf nicht kleiner sein als 400 für Zellen der Kategorien M und H und nicht kleiner als 300 für L Zellen.

Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03

7.4.2 Haltbarkeit bei Dauerladen

7.4.2.1 Kleine prismatische Zellen

Diese Norm enthält keine Festlegungen über die Prüfung der Haltbarkeit bei Dauerladen von kleinen prismatischen Zellen.

7.4.2.2 Zylindrische Zellen der Ausführung L, M, H oder X und Knopfzellen der Ausführung L, M oder H

Vor dieser Prüfung ist die Zelle mit 0,2 I_t A bis zur Entladeschlussspannung von 1,0 V zu entladen.

Anschließend ist folgende Prüfung der Haltbarkeit beim Dauerladen bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 5 °C durchzuführen. Laden und Entladen sind mit konstantem Strom durchzuführen, und zwar unter den Bedingungen, die in Tabelle 15 für zylindrische Zellen und in Tabelle 16 für Knopfzellen angegeben sind.

Tabelle 15 – Haltbarkeit bei Dauerladen für zylindrische Zellen der Kategorien L, M, J, H oder X

Zyklus Nummer	Laden	Entladen [a]
1	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V
2	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V
3	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V
4	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V

[a] Die Entladung wird unmittelbar nach Beendigung der Ladung durchgeführt.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, die einen Temperaturanstieg des Zellengehäuses auf über 25 °C während der Prüfung vermeiden, falls erforderlich durch verstärkten Luftzug.

Die Entladezeit beim 4. Zyklus darf nicht kleiner als 3 h sein.

Tabelle 16 – Haltbarkeit bei Dauerladen für Knopfzellen

Zyklus Nummer	Laden von L- oder M-Zellen	Laden von H-Zellen	Entladen [a]
1	0,01 I_t A für 91 Tage	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V
2	0,01 I_t A für 91 Tage	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V
3	0,01 I_t A für 91 Tage	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V
4	0,01 I_t A für 91 Tage	0,05 I_t A für 91 Tage	0,2 I_t A bis auf 1,0 V

[a] Die Entladung wird unmittelbar nach Beendigung der Ladung durchgeführt.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, die einen Temperaturanstieg des Zellengehäuses auf über 30 °C während der Prüfung vermeiden, falls erforderlich durch verstärkten Luftzug.

Die Entladedauer beim 4. Zyklus darf nicht kleiner als 3 h sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 61951-1:2010-03