

	DIN EN 62133-2 (VDE 0510-82)	
	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.	
ICS 29.220.30 Mit DIN EN 62133-1 (VDE 0510-81) Ersatz für DIN EN 62133 (VDE 0510-8):2013-10 Siehe Anwendungsbeginn Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Sekundärzellen und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten – Teil 2: Lithium-Systeme (IEC 62133-2:2017); Deutsche Fassung EN 62133-2:2017 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 – Part 2: Lithium systems (IEC 62133-2:2017); German version EN 62133-2:2017 Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables – Partie 2: Systèmes au lithium (IEC 62133-2:2017); Version allemande EN 62133-2:2017 Gesamtumfang 52 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-03-14 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-11-01.

Für **DIN EN 62133 (VDE 0510-8):2013-10** besteht eine Übergangsfrist bis 2020-03-14.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62133-2 (VDE 0510-82):2015-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 371 „Akkumulatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 21 „Secondary cells and batteries“ 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.

Es gibt abweichenden Verfahrensweisen von weniger dauerhafter Natur in den nachfolgend aufgeführten Ländern:

7.3.9: Entwurfsbewertung – Erzwungene interne Kurzschlussprüfung gilt nur für Korea, Japan, die Schweiz und Frankreich.

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 62133 (VDE 0510-8):2013-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Herausnahme von Nickel-Systemen in einen separaten **Teil 1**;
- b) Einbeziehung von Anforderungen an Knopfzellen;
- c) Überarbeitung von **Abschnitt 5.6** Zusammenbau von Zellen zu Batterien;
- d) Einfügen der mechanischen Prüfung (Vibration **7.3.8.1**, Schocken **7.3.8.2**);
- e) Hinzufügen der IEC/TR 62914 zum Literaturverzeichnis.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61809 (VDE 0510-17): 2001-08

DIN EN 61960-1: 2001-08

DIN EN 61960-2: 2002-04

DIN EN 62133 (VDE 0510-8): 2003-09, 2013-10

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
–	IEC 60050-351:2013	^a	–
–	IEC 60050-482:2004	^a	–
EN 60051 (alle Teile)	IEC 60051 (alle Teile)	DIN EN 60051 (alle Teile)	–
EN 60127 (alle Teile)	IEC 60127 (alle Teile)	DIN EN 60127 (VDE 0820) (alle Teile)	VDE 0820
EN 60664 (alle Teile)	IEC 60664 (alle Teile)	DIN EN 60664 (VDE 0110) (alle Teile)	VDE 0110
EN 60691	IEC 60691	DIN EN 60691 (VDE 0821)	VDE 0821
–	IEC 60747-8	–	–
EN 60738-1	IEC 60738-1	DIN EN 60738-1	–
EN 61434	IEC 61434	DIN EN 61434	–
EN 61960	IEC 61960	DIN EN 61960	–
EN 62133	IEC 62133:2012	DIN EN 62133 (VDE 0510-8):2013-10	VDE 0510-8
EN 62281	IEC 62281	DIN EN 62281 (VDE 0509-6)	VDE 0509-6
–	IEC/TR2 61438	–	–
–	IEC/TR 62188	–	–
–	IEC/TR 62914	–	–
–	ISO 6208	–	–
–	ISO 7619-1	DIN ISO 7619-1	–
–	ISO 8124-1	–	–
–	ISO/IEC Guide 51	DIN 820-12	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-12, *Normungsarbeit – Teil 12: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen*

DIN EN 60051 (alle Teile), *Direkt wirkende anzeigende elektrische Meßgeräte und ihr Zubehör*

DIN EN 60127 (VDE 0820) (alle Teile), *Geräteschutzsicherungen*

DIN EN 60664 (VDE 0110) (alle Teile), *Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen*

DIN EN 60691 (VDE 0821), *Temperatursicherungen – Anforderungen und Anwendungshinweise*

DIN EN 60738-1, *Direkt geheizte temperaturabhängige Widerstände mit positivem Temperaturkoeffizienten – Teil 1: Fachgrundspezifikation*

DIN EN 61434, *Sekundärzellen und Batterien mit alkalischem oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Richtlinien für die Bestimmung des Stromes in Normen für alkalische Sekundärzellen und Batterien*

DIN EN 61960, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Lithium-Akkumulatoren und -batterien für tragbare Geräte*

DIN EN 62133 (VDE 0510-8):2013-10, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Akkumulatoren und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten (IEC 62133:2012); Deutsche Fassung EN 62133:2013*

DIN EN 62281 (VDE 0509-6), *Sicherheit von Primär- und Sekundär-Lithiumbatterien beim Transport*

DIN ISO 7619-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere – Bestimmung der Eindringhärte – Teil 1: Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

**Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen
Elektrolyten –
Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Sekundärzellen und daraus
hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten –
Teil 2: Lithium-Systeme
(IEC 62133-2:2017)**

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 –
Part 2: Lithium systems
(IEC 62133-2:2017)

Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs
à électrolyte non acide –
Exigences de sécurité pour les accumulateurs
portables étanches, et pour les batteries qui en
sont constituées, destinés à l'utilisation dans
des applications portables –
Partie 2: Systèmes au lithium
(IEC 62133-2:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-03-14 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62133-2:2017 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 21A/620/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62133-2, erarbeitet vom SC 21A „Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes“ des IEC/TC 21 „Secondary cells and batteries“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62133-2:2017 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): 2017-12-14
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-03-14

Dieses Dokument ersetzt **EN 62133:2013** (teilweise).

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62133-2:2017 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 60051	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60051.
IEC 60664	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60664.
IEC 61434	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61434.
IEC 62281	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62281 .

Inhalt

Seite

Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grenzübergänge bei der Messung von Parametern.....	9
5 Allgemeine Sicherheitsbetrachtungen	9
5.1 Allgemeines.....	9
5.2 Isolation und Verdrahtung	10
5.3 Druckentlastung	10
5.4 Temperatur-, Spannungs- und Strommanagement	10
5.5 Anschlusskontakte	10
5.6 Zusammenbau von Zellen zu Batterien	10
5.6.1 Allgemeines.....	10
5.6.2 Vorschlag für die Auslegung	11
5.6.3 Mechanischer Schutz für Zellen und Bauelemente von Batterien	11
5.7 Qualitätssicherungsplan	11
5.8 Batteriesicherheitsbauteile	12
6 Typprüfung und Stichprobenumfang	12
7 Besondere Anforderungen und Prüfungen	13
7.1 Ladeverfahren für Zwecke der Prüfung	13
7.1.1 Erstes Verfahren	13
7.1.2 Zweites Verfahren	13
7.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	13
7.2.1 Dauerladen mit Konstantspannung (Zellen)	13
7.2.2 Beanspruchung von Gehäusen bei hohen Umgebungstemperaturen (Batterie).....	14
7.3 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	14
7.3.1 Äußerer Kurzschluss (Zelle).....	14
7.3.2 Äußerer Kurzschluss (Batterie).....	14
7.3.3 Freier Fall	15
7.3.4 Thermische Fehlbehandlung (Zellen)	15
7.3.5 Quetschen (Zellen).....	15
7.3.6 Überladen der Batterie	15
7.3.7 Zwangsentladung (Zellen).....	16
7.3.8 Mechanische Prüfungen (Batterien)	17
7.3.9 Entwurfsbewertung – Erzwungener innerer Kurzschluss (Zellen).....	18
8 Angaben zur Sicherheit.....	21
8.1 Allgemeines.....	21
8.2 Angaben zur Sicherheit kleiner Zellen und Batterien.....	21
9 Kennzeichnung.....	22
9.1 Kennzeichnung der Zellen	22

9.2	Kennzeichnung der Batterien	22
9.3	Warnung vor dem Verschlucken kleiner Zellen und Batterien	22
9.4	Sonstige Angaben	23
10	Verpackung und Transport	23
Anhang A (normativ)	Lade- und Entladebereich von Lithium-Ionen-Sekundärzellen für sicheren Gebrauch	24
A.1	Allgemeines	24
A.2	Sicherheit von Lithium-Ionen-Sekundärbatterien	24
A.3	Überlegungen zur Ladespannung	24
A.3.1	Allgemeines	24
A.3.2	Oberer Grenzwert der Ladespannung	24
A.4	Überlegungen zu Temperatur und Ladestrom	26
A.4.1	Allgemeines	26
A.4.2	Empfohlener Temperaturbereich	26
A.4.3	Hochtemperaturbereich	27
A.4.4	Tieftemperaturbereich	28
A.4.5	Anwendungsbereich des Ladestroms	29
A.4.6	Erläuterungen zum Entladen	29
A.5	Vorbereitung der Proben	30
A.5.1	Allgemeines	30
A.5.2	Verfahren zum Einbringen von Nickelteilchen zur Erzeugung eines inneren Kurzschlusses	30
A.5.3	Zerlegen der geladenen Zelle	31
A.5.4	Form des Nickelteilchens	31
A.5.5	Einbringen des Nickelteilchens in eine zylindrische Zelle	31
A.5.6	Einbringen des Nickelteilchens in eine quaderförmige Zelle	34
A.6	Experimentelles Verfahren für die Prüfung mit erzwungenem innerem Kurzschluss	36
A.6.1	Werkstoffe und Werkzeuge für die Herstellung des Nickelteilchens	36
A.6.2	Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines Nickelteilchens	37
A.6.3	Positionierung (oder Anordnung) eines Nickelteilchens	37
A.6.4	Vorsichtsmaßnahme bei beschädigtem Separator	38
A.6.5	Vorsicht beim Wiederaufwickeln von Separator und Elektrode	38
A.6.6	Isolationsfolie zur Verhinderung von Kurzschlüssen	39
A.6.7	Vorsicht beim Zerlegen einer Zelle	39
A.6.8	Schutzausrüstung für die Sicherheit	39
A.6.9	Vorsicht im Fall eines Brandes während des Zerlegens	39
A.6.10	Vorsicht beim Zerlegungsvorgang und beim Pressen des Elektrodenkerns	39
A.6.11	Empfohlene Spezifikationen für die Pressvorrichtung	40
Anhang B (informativ)	Empfehlungen an Gerätehersteller und Batteriekonfektionierer	42
Anhang C (informativ)	Empfehlungen an den Endverbraucher	43
Anhang D (normativ)	Messung des Wechselstrom-Innenwiderstands für Knopfzellen	44

D.1	Allgemeines.....	44
D.2	Verfahren.....	44
Anhang E (informativ)	Verpackung und Transport.....	45
Anhang F (informativ)	Verweisungen auf Bauteilnormen.....	46
Literaturhinweise		47
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	48

Bilder

Bild 1 – Zwangsentladungszeitdiagramm.....	17
Bild 2 – Pressvorrichtung.....	20
Bild 3 – Aufnahmelehre	22
Bild A.1 – Darstellung des Betriebsbereichs für das Laden einer Lithium-Ionen-Zelle	25
Bild A.2 – Darstellung des Betriebsbereichs für das Entladen einer Lithium-Ionen-Zelle.....	30
Bild A.3 – Form des Nickelteilchens	31
Bild A.4 – Stelle des Einbringens des Nickelteilchens zwischen der mit positiver und negativer aktiver Masse beschichteten Fläche der zylindrischen Zelle	31
Bild A.5 – Stelle des Einbringens des Nickelteilchens zwischen positiver Aluminiumfolie und der mit negativer aktiver Masse beschichteten Fläche der zylindrischen Zelle	32
Bild A.6 – Zerlegen der zylindrischen Zelle	33
Bild A.7 – Stelle des Einbringens des Nickelteilchens zwischen der positiven und negativen (aktive Masse) beschichteten Fläche der quaderförmigen Zelle	34
Bild A.8 – Stelle des Einbringens des Nickelteilchens zwischen positiver Aluminiumfolie und negativer (aktive Masse) beschichteter Fläche der quaderförmigen Zelle	35
Bild A.9 – Zerlegen von quaderförmigen Zellen	36
Bild A.10 – Maße eines fertiggestellten Nickelteilchens.....	37
Bild A.11 – Anordnung des Nickelteilchens, wenn es nicht im festgelegten Bereich angeordnet werden kann.....	38
Bild A.12 – Zylindrische Zelle	38
Bild A.13 – Verhältnis Abstand / Zeit verschiedener Typen von Pressvorrichtungen	41

Tabellen

Tabelle 1 – Stichprobenumfang für Typprüfungen.....	12
Tabelle 2 – Bedingungen für das Ladeverfahren	13
Tabelle 3 – Bedingungen für die Schwingungsprüfung.....	18
Tabelle 4 – Stoßparameter.....	18
Tabelle 5 – Umgebungstemperatur für die Zellenprüfung	19
Tabelle A.1 – Beispiele für Ladeparameter des Betriebsbereichs	25
Tabelle A.1 – Empfohlene Spezifikationen einer Pressvorrichtung	40
Tabelle F.1 – Verweisungen auf Bauteilnormen	46

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62133 legt Anforderungen und Prüfungen für den sicheren Betrieb tragbarer gasdichter Lithium-Sekundärzellen und -batterien mit nicht säurehaltigen Elektrolyten bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und bei vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung 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 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 482: Primary and secondary cells and batteries* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 61960, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-482, ISO/IEC Guide 51 und die folgenden Begriffe.

3.1

Sicherheit

Freiheit von unvermeidbaren Schadensrisiken

3.2

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintrittes und seines Schadensausmaßes

3.3

Schaden

physische Verletzung oder Schädigung der Gesundheit von Menschen oder Schädigung von Gütern oder der Umwelt

3.4

Gefährdung

potenzielle Schadensquelle

3.5

bestimmungsgemäßer Gebrauch

Gebrauch eines Produkts, Verfahrens oder einer Dienstleistung entsprechend den vom Anbieter bereitgestellten Festlegungen, Anweisungen und Angaben

3.6

vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Verwendung eines Erzeugnisses, eines Verfahrens oder einer Dienstleistung in einer Weise, die vom Anbieter nicht vorgesehen war, aber aus leicht vorhersehbaren menschlichen Verhaltensweisen resultieren kann

3.7

Sekundärzelle

hergestellte Grundeinheit, die eine elektrische Energiequelle durch direkte Umwandlung von chemischer Energie darstellt, bestehend aus Elektroden, Separatoren, Elektrolyt, Behälter und Anschlüssen, und die für das elektrische Aufladen ausgelegt ist

3.8

Sekundärbatterie

Anordnung von Sekundärzelle(n), gebrauchsfertig zur Nutzung als elektrische Energiequelle, gekennzeichnet durch ihre Spannung, Größe, Anschlussanordnung, Kapazität und Leistungsfähigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt Batterien mit einer Zelle ein.

3.9

Undichtheit

ungeplanter, sichtbarer Austritt von flüssigem Elektrolyt

3.10

Druckentlastung

Entweichen von übermäßigem Innendruck aus einer Zelle oder Batterie auf eine konstruktiv beabsichtigte Weise, um einem Bersten oder einer Explosion vorzubeugen

3.11

Bersten

mechanischer Ausfall eines Zellenbehälters oder Batteriegehäuses durch eine innere oder äußere Ursache, was ein Freisetzen oder Auslaufen von Werkstoffen, aber kein Ausstoßen dieser zur Folge hat

3.12

Explosion

Ausfall, der auftritt, wenn sich ein Zellenbehälter oder ein Batteriegehäuse gewaltsam öffnet und Hauptbestandteile mit Wucht herausgestoßen werden

3.13

Brand

Freisetzung von Flammen aus einer Zelle oder Batterie

3.14

tragbare Batterie

Batterie für die Verwendung in einem Gerät oder einer Vorrichtung, die/das bequem in der Hand getragen werden kann

3.15

tragbare Zelle

Zelle, die zum Einbau in eine tragbare Batterie vorgesehen ist

3.16

Lithium-Ionen-Polymerzelle

Zelle, in der ein Gelpolymerelektrolyt oder Festpolymerelektrolyt verwendet wird, jedoch kein Flüssigelektrolyt

3.17

Bemessungskapazität

vom Hersteller angegebener, unter festgelegten Bedingungen bestimmter Kapazitätswert einer Zelle oder Batterie

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungskapazität ist die vom Hersteller angegebene Elektrizitätsmenge C_5 Ah (Amperestunden), die eine Einzelzelle nach Ladung, Lagerung und Entladung unter festgelegten Bedingungen bei einem Bezugsprüfstrom von 0,2 I_L A bis zu einer festgelegten Entladeschlussspannung liefern kann.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modifiziert – Ergänzung von Anmerkung 1 zum Begriff.]

3.18

Bezugsprüfstrom

I_t

Lade- oder Entladestrom, ausgedrückt als Vielfaches von I_t A, wobei I_t A = C_5 Ah/1 h, wie in IEC 61434 definiert, und beruhend auf der Bemessungskapazität (C_5 Ah) der Zelle oder Batterie

3.19

oberer Grenzwert der Ladespannung

die vom Hersteller angegebene höchste Ladespannung einer Zelle im Betriebsbereich

3.20

höchster Ladestrom

der vom Hersteller angegebene höchste Ladestrom einer Zelle im Betriebsbereich

3.21

Knopfzelle

kleine runde Zelle oder Batterie, deren Gesamthöhe kleiner als ihr Durchmesser ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Englischen werden die Begriffe „coin cell“ oder „coin battery“ nur für Lithiumbatterien benutzt, während die Begriffe „Knopfzelle“ (en: button cell) oder „Knopfbatterie“ (en: button battery) nur für Nicht-Lithium-Batterien benutzt werden. In anderen Sprachen als Englisch wird zwischen den Begriffen „coin“ und „button“ häufig kein Unterschied gemacht, unabhängig vom elektrochemischen System.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-02-40, modifiziert – Der Begriff „coin battery“ wurde hinzugefügt und die Anmerkung „In der Praxis wird der Begriff „coin“ nur für nicht-wässrige Lithium-Zellen verwendet.“ durch die Anmerkung 1 zum Begriff ersetzt.]

3.22

zylindrische Zelle

Zelle mit zylindrischer Form, deren Gesamthöhe gleich oder größer als der Durchmesser ist

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-02-39]

3.23

quaderförmige Zelle

prismatische Zelle

Zelle, welche die Form eines Parallelepipeds mit rechtwinkligen Seitenflächen hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Quaderförmige Zellen können entweder mit einem starren Metallgehäuse oder mit einem flexiblen Gehäuse aus Schichtwerkstoff ausgestattet sein.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-02-38, modifiziert – Der Quellenbegriff ist „quaderförmig, Adjektiv“. In der Definition wurde „bezeichnet eine Zelle oder Batterie“ durch „Zelle“ ersetzt. Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.24

Zellenblock

Parallelschaltung

Anordnung von Zellen oder Batterien, bei welcher alle Pluspole beziehungsweise alle Minuspole jeweils elektrisch untereinander verbunden sind

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482 03 39, modifiziert – Der Begriff „Zellenblock“ wurde hinzugefügt.]

3.25

funktionale Sicherheit

Teil der gesamten Sicherheit, der von funktionalen und physischen Einheiten abhängt, die als in Reaktion/(als Rückmeldung) auf ihre Eingänge fehlerfrei arbeiten

[QUELLE: IEC 60050-351:2013, 351-57-06]

3.26

Entladeschlussspannung

festgelegte Spannung einer Batterie, bei der die Batterieentladung beendet ist

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-03-30, modifiziert – Die Begriffe „Grenzspannung“ und „Endpunktspannung“ wurden gelöscht.]

4 Grenzwabweichungen bei der Messung von Parametern

Die Gesamtgenauigkeit von geregelten oder gemessenen Werten muss hinsichtlich ihrer festgelegten oder tatsächlichen Parameter innerhalb folgender Grenzwabweichungen liegen:

- a) $\pm 1 \%$ für Spannung;
- b) $\pm 1 \%$ für Strom;
- c) $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ für Temperatur;
- d) $\pm 0,1 \%$ für Zeit;
- e) $\pm 1 \%$ für Maße;
- f) $\pm 1 \%$ für Kapazität.

Diese Grenzwabweichungen umfassen die kombinierte Genauigkeit der Messgeräte, der angewandten Messtechniken und aller anderen Fehlerquellen im Prüfverfahren.

Die Einzelheiten zu den verwendeten Messgeräten müssen in jedem Prüfbericht angegeben werden.

5 Allgemeine Sicherheitsbetrachtungen

5.1 Allgemeines

Die Sicherheit von Sekundärzellen und -batterien erfordert die Berücksichtigung von zwei Gruppen von Anwendungsbedingungen:

- 1) bestimmungsgemäßer Gebrauch;
- 2) vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung.

Zellen und Batterien müssen so ausgelegt und konstruiert sein, dass sie sowohl bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch als auch bei vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung sicher sind. Es wird angenommen, dass Zellen oder Batterien, die Fehlanwendungen unterzogen wurden, anschließend nicht mehr funktionieren müssen / ausfallen können. Sie dürfen jedoch keine maßgebliche Gefahr darstellen. Es kann auch erwartet werden, dass Zellen und Batterien, die dem normalen Gebrauch unterliegen, nicht nur sicher sind, sondern in jeder Hinsicht weiterhin funktionsfähig sein müssen.

Mögliche Gefahren, die Gegenstand der vorliegenden Norm sind, können sein:

- Brand,
- Bersten/Explosion,
- Austritt von Elektrolyt aus einer Zelle,
- Druckentlastung,
- Verbrennungen durch übermäßig hohe äußere Temperaturen,
- Bersten des Batteriegehäuses mit Freisetzen interner Bauteile.

Für Zellen und Batterien, welche keine Knopfzellen sind und einen Innenwiderstand von mehr als 3Ω aufweisen, wird nach 5.2 bis 5.7 durch Sichtprüfung, durch die Prüfungen nach Abschnitt 7 sowie nach der zutreffenden Norm (siehe Abschnitt 2 und Tabelle 1) geprüft. Der Innenwiderstand ist nach Anhang D zu messen.

5.2 Isolation und Verdrahtung

Der Isolationswiderstand zwischen dem positiven Pol und den von außen zugänglichen, metallischen Oberflächen der Batterie, außer den elektrischen Kontaktflächen, muss mindestens 5 M Ω bei einer Gleichspannung von 500 V betragen, wenn 60 s nach Anlegen der Spannung gemessen wird.

Die interne Verdrahtung und Isolierung müssen ausreichend dimensioniert sein, um den höchsten erwarteten Strom-, Spannungs- und Temperaturanforderungen standzuhalten. Die Verdrahtung muss derart ausgerichtet sein, dass zwischen den Leitern ausreichende Kriech- und Luftstrecken eingehalten werden. Die mechanische Festigkeit der inneren Verbindungen sollte ausreichend sein, um den Bedingungen bei vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendungen standzuhalten (d. h. eine Lötverbindung allein wird nicht als eine zuverlässige Verbindungsart angesehen).

5.3 Druckentlastung

Batteriegehäuse und Zellen müssen eine Druckentlastungsvorrichtung enthalten oder so aufgebaut sein, dass ein übermäßiger Innendruck mit einem Betrag und einer Geschwindigkeit abgesenkt wird, bei denen ein Bersten, eine Explosion oder eine Selbstentzündung ausgeschlossen sind. Falls eine Vergusskapselung zur Aufnahme der Zellen in einem äußeren Gehäuse verwendet wird, dürfen die Art der Vergussmasse und das Kapselungsverfahren weder zur Überhitzung der Batterie bei Normalbetrieb noch zur Verhinderung der Druckentlastung führen.

5.4 Temperatur-, Spannungs- und Strommanagement

Die Auslegung von Batterien muss so erfolgen, dass Zustände nicht bestimmungsgemäßer Temperaturerhöhungen vermieden werden. Batterien müssen so ausgelegt sein, dass die vom Batteriehersteller festgelegten Temperatur-, Spannungs- und Stromgrenzwerte eingehalten werden. Batterien müssen mit Spezifikationen und Anweisungen zum Laden für die Gerätehersteller versehen sein, so dass festgelegte Ladegeräte beim Laden die festgelegten Temperatur-, Spannungs- und Stromgrenzwerte einhalten können.

5.5 Anschlusskontakte

Durch die Größe und Form der Anschlusskontakte muss sichergestellt werden, dass der höchste zu erwartende Strom übertragen werden kann. Die äußeren Kontaktflächen der Anschlüsse müssen aus leitfähigen Werkstoffen bestehen, die eine gute mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit aufweisen. Die Anschlusskontakte müssen so angeordnet sein, dass das Risiko von Kurzschlüssen auf ein Mindestmaß begrenzt wird.

5.6 Zusammenbau von Zellen zu Batterien

5.6.1 Allgemeines

Jede Batterie sollte eine unabhängige Regelung und einen Schutz bezüglich Strom, Spannung, Temperatur und alle anderen Parameter aufweisen, welche für die Sicherheit und das Halten der Zellen innerhalb ihres Betriebsbereiches erforderlich sind. Dieser Schutz kann jedoch außerhalb der Batterie bereitgestellt werden, z. B. innerhalb des Ladegeräts oder der Endgeräte. Wenn der Schutz außerhalb der Batterie bereitgestellt wird, muss der Batteriehersteller diese sicherheitsrelevanten Informationen dem Hersteller der externen Geräte für die Umsetzung zur Verfügung stellen.

Wenn mehr als eine Batterie in einem einzigen Batteriegehäuse untergebracht wird, sollte jede Batterie Schutzbeschaltungen aufweisen, welche die Zellen innerhalb ihrer Betriebsbereiche halten können.

Hersteller von Zellen müssen Strom-, Spannungs- und Temperaturgrenzwerten festlegen, so dass die Batteriehersteller/-konstrukteure eine/einen sachgemäße Konstruktion und Zusammenbau sicherstellen können (siehe [Anhang A](#)).

Batterien, die für eine selektive Entladung eines Teils ihrer in Reihe geschalteten Zellen ausgelegt sind, müssen eine Schaltungsanordnung enthalten, welche den Betrieb der Zellen außerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzwerte verhindert.

Bauteile für Schutzbeschaltungen sollten wie geeignet und unter Berücksichtigung der Anwendung im Endgerät hinzugefügt werden. Der Hersteller der Batterie sollte eine Sicherheitsanalyse der Sicherheitsbeschaltung der Batterie in einem Prüfbericht, einschließlich einer Ausfallanalyse der Schutzbeschaltung unter Lade- und Entladebedingungen, bereitstellen, um die Übereinstimmung zu bestätigen.

5.6.2 Vorschlag für die Auslegung

Die Spannung jeder Zelle oder jedes aus parallelgeschalteten Mehrfachzellen bestehenden Zellenblocks sollte den in [Tabelle 2](#) festgelegten oberen Grenzwert der Ladespannung nicht überschreiten, es sei denn, die tragbaren elektronischen Geräte oder gleichwertige Vorrichtungen haben die äquivalente Funktion.

Das Folgende sollte auf der Ebene des Batterieblocks und vom Konstrukteur des Geräts berücksichtigt werden.

- Für Batterien mit einer Einzelzelle oder einem einzelnen Zellenblock wird empfohlen, dass die Ladespannung der Zelle den in [Tabelle 2](#) festgelegten oberen Grenzwert der Ladespannung nicht überschreitet;
- Für Batterien mit in Reihe geschalteten Mehrfach-Einzelzellen oder mit in Reihe geschalteten Mehrfach-Zellenblöcken wird empfohlen, durch Überwachen der Spannung jeder Einzelzelle oder der einzelnen Zellenblöcke sicherzustellen, dass die Spannungen jeder einzelnen Zelle oder jedes einzelnen Zellenblocks den in [Tabelle 2](#) festgelegten oberen Grenzwert der Ladespannung nicht überschreiten;
- Für Batterien mit in Reihe geschalteten Mehrfach-Einzelzellen oder mit in Reihe geschalteten Mehrfach-Zellenblöcken wird empfohlen, durch Messen der Spannung jeder Einzelzelle oder der einzelnen Zellenblöcke sicherzustellen, dass das Laden unterbrochen wird, wenn der obere Grenzwert der Ladespannung in irgendeiner Einzelzelle oder irgendeinem Zellenblock überschritten wird;
- Für Batterien mit in Reihe geschalteten Zellen oder Zellenblöcken darf die Ladenennspannung nicht als ein Überladungsschutz gezählt werden;
- Für Batterien mit in Reihe geschalteten Zellen oder Zellenblöcken sollten Zellen gut angepasste Kapazitäten aufweisen, von derselben Konstruktion und derselben Chemie sein und vom selben Hersteller stammen.
- Es wird empfohlen, Zellen und Zellenblöcke nicht tiefer als bis zur vom Hersteller festgelegten Entladeschlussspannung zu entladen.
- Für Batterien mit in Reihe geschalteten Zellen oder Zellenblöcken sollte in das Batteriemanagementsystem eine Schaltung zum Ausgleich der Zellen eingebaut sein.

5.6.3 Mechanischer Schutz für Zellen und Bauelemente von Batterien

Es sollte ein mechanischer Schutz für Zellen, Zellenverbindungen und Steuerstromkreise innerhalb von Batterien bereitgestellt werden, um Beschädigungen in Folge bestimmungsgemäßen Gebrauchs und vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung zu vermeiden. Der mechanische Schutz kann durch das Batteriegehäuse oder für Batterien, welche für den Einbau in ein Endprodukt vorgesehen sind, durch das Gehäuse des Endprodukts bereitgestellt werden.

Das Batteriegehäuse oder Fächer zur Aufnahme von Zellen sollten so ausgelegt sein, dass sie maßliche Grenzabweichungen von Zellen während des Ladens und Entladens aufnehmen können, wie vom Hersteller empfohlen.

Bei Batterien, welche für den Einbau in ein tragbares Endprodukt vorgesehen sind, sollte bei der Durchführung mechanischer Prüfungen die Prüfung mit der im Endprodukt eingebauten Batterie in Erwägung gezogen werden.

5.7 Qualitätssicherungsplan

Der Hersteller muss einen Qualitätssicherungsplan erarbeiten und umsetzen, der Verfahren für die Überprüfung der Werkstoffe, Bauteile, Zellen und Batterien festlegt und den gesamten Produktionsprozess für jeden Zellen- oder Batterietyp umfasst. Hersteller sollten ihre Prozessfähigkeit verstehen und sollten die für die Produktsicherheit notwendigen Prozesskontrollen in der Fertigung einführen.

5.8 Batteriesicherheitsbauteile

Siehe [Anhang F](#).

6 Typprüfung und Stichprobenumfang

Die Prüfungen werden mit der in Tabelle 1 festgelegten Anzahl Zellen oder Batterien durchgeführt, wobei Zellen oder Batterien verwendet werden, die nicht älter als sechs Monate sind. Der Innenwiderstand von Knopfzellen muss nach [Anhang D](#) gemessen werden. Knopfzellen mit einem Innenwiderstand kleiner als 3 Ω müssen nach Tabelle 1 geprüft werden. Falls nichts anderes angegeben ist, werden die Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C $\pm$ 5 °C durchgeführt.

ANMERKUNG Die Prüfbedingungen gelten nur für die Typprüfungen und bedeuten nicht, dass der bestimmungsgemäße Gebrauch den Betrieb unter diesen Bedingungen einschließt. Gleichfalls wurde die Begrenzung auf sechs Monate aus Gründen der Gleichmäßigkeit aufgenommen und bedeutet nicht, dass die Sicherheit der Batterien nach sechs Monaten reduziert ist.

Tabelle 1 – Stichprobenumfang für Typprüfungen

Prüfung	Zelle ^{a, d}	Batterie
7.2.1 Dauerladen	5	–
7.2.2 Beanspruchung von Gehäusen	–	3
7.3.1 Äußerer Kurzschluss	5 je Temperatur	–
7.3.2 Äußerer Kurzschluss	–	5
7.3.3 Freier Fall	3	3
7.3.4 Thermische Fehlbehandlung	5 je Temperatur	–
7.3.5 Quetschen	5 je Temperatur	–
7.3.6 Überladung	–	5
7.3.7 Zwangsentladung	5	–
7.3.8 Mechanisch		
– 7.3.8.1 Schwingung	–	3
– 7.3.8.2 Mechanischer Stoß		3
7.3.9 Erzwungener innerer Kurzschluss ^{b, c}	5 je Temperatur	–
D.2 Messung des Wechselstrom-Innenwiderstands für Knopfzellen	3	–
^a Nicht anwendbar für Knopfzellen mit einem Innenwiderstand größer 3 Ω . ^b Länderspezifische Prüfung: Nur für aufgeführte Länder erforderlich. ^c Nicht für Knopfzellen und Lithium-Ionen-Polymerzellen anwendbar. ^d Bei Prüfungen, welche das Ladeverfahren von 7.1.2 (Verfahren 2) erfordern: 5 Zellen je Temperatur werden geprüft.		

Die Sicherheitsanalyse nach [5.6.1](#) sollte jene Bauteile der Schutzschaltung identifizieren, welche für den Schutz gegen Kurzschluss, Überladen und Tiefentladen kritisch sind. Bei der Durchführung der Kurzschlussprüfung sollte die Simulation jedes einzelnen Störungszustands berücksichtigt werden, dessen Auftreten in der Schutzschaltung wahrscheinlich ist und der sich auf die Kurzschlussprüfung auswirken würde.