

DIN 91252

ICS 43.120

Ersatz für
DIN SPEC 91252:2011-01

**Elektrische Straßenfahrzeuge –
Batteriesysteme –
Anforderungen an die Gestaltung von Lithium-Ionen-Batteriezellen;
Text Deutsch und Englisch**

Electrically propelled road vehicles –
Battery systems –
Design specifications for Lithium-Ion battery cells;
Text in German and English

Véhicules routiers électriques –
Systèmes de batteries –
Exigences de spécification des batteries cellules aux lithium-ion;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil)



Inhalt

| | Seite |
|--|-----------|
| Vorwort | 3 |
| Einleitung | 4 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 5 |
| 2 Normative Verweisungen | 5 |
| 3 Begriffe | 5 |
| 4 Abkürzungen..... | 6 |
| 5 Konstruktionsform | 6 |
| 6 Messbedingungen..... | 7 |
| 7 Maße für das ausgewählte Zelldesign | 7 |
| 7.1 Allgemeines | 7 |
| 7.2 Prismatische Zellen | 7 |
| 7.3 Folienzellen..... | 10 |
| 8 Datenblatt..... | 12 |
| Anhang A (informativ) Datenblatt zur Erfassung relevanter Zelleigenschaften (Beispiel)..... | 13 |

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 052-00-37 AA „Elektrische Straßenfahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil) erstellt.

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

Änderungen

Gegenüber DIN SPEC 91252:2011-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen zur Stabilität der Anschlüsse hinzugefügt;
- b) Anforderungen an die Position der Anschlüsse hinzugefügt;
- c) Anforderungen für Rundzellen wurden entfernt;
- d) Anforderungen für die Abmessungen ergänzt bzw. geändert.

Frühere Ausgaben

DIN SPEC 91252: 2011-01

Einleitung

Es besteht eine enge Wechselwirkung zwischen den Abmessungen von Lithium-Ionen-Batteriezellen und der Gestaltung des Batteriesystems im Fahrzeug. Letzteres wiederum wird stark vom Fahrzeugkonzept beeinflusst. Je nach Fahrzeugabmessung und den entsprechenden Einbaueinschränkungen muss die Form der Batteriepakete und -systeme dem Top-down-Ansatz entsprechen.

Gegenwärtig ist eine Vielzahl von Zelltypen mit unterschiedlichen Abmessungen für Energiespeicherung zum Antrieb von Elektrofahrzeugen am Markt verfügbar. Eine Reduzierung der Designvielfalt von Lithium-Ionen-Batteriezellen soll dazu beitragen:

- die Zellkosten zu senken durch die Förderung des Wettbewerbs und damit den Zelllieferanten Zugang zum weltweiten Markt zu ermöglichen;
- einen Austausch der Zellen verschiedener Lieferanten zu ermöglichen, sowohl während als auch nach der Batteriesystementwicklung;
- die Entwicklung des Batteriesystemdesigns zu unterstützen, indem grundlegende Außenabmessungen je bekanntem Lithium-Ionen Zelltyp für die automobilen Traktionsbatteriesysteme festgelegt werden und
- die Verfügbarkeit der Zellen über den im Vergleich zu anderen Produkten deutlich höheren Lebensdauerzyklus von Straßenfahrzeugen sicherzustellen.

Die in dieser Norm spezifizierten Zellen werden über den gesamten Produktionszeitraum der Fahrzeuge, zuzüglich der durchschnittlichen Fahrzeuglebensdauer und der gesetzlich vorgeschriebenen Ersatzteilverfügbarkeit benötigt. Damit schafft diese Norm eine Grundlage für eine langfristige Verfügbarkeit solcher Zellen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm stellt standardisierte Abmessungen für Lithium-Ionen-Batteriezellen als Konstruktionsanforderung für Batteriesysteme in elektrisch angetriebenen Straßenfahrzeugen zur Verfügung. Sie trifft auch Festlegungen, sofern anwendbar, zu den Dimensionen, der Lage und der Form der Anschlüsse, den Überdruckschutzvorrichtungen sowie zu grundlegenden Anforderungen an die Stabilität der Anschlüsse. Diese Norm bezieht sich auf prismatische Zellen mit festen oder foliierten Gehäusen.

Das Innendesign, die Zellchemie und die elektrischen Eigenschaften der Zellen sind in dieser Norm nicht festgelegt.

ANMERKUNG 1 Prüfungen für Lithium-Ionen basierte Batteriesysteme für elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge sind in ISO 12405 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die Nutzung anderer, nicht durch diese Norm beschriebener Zellen für den Fahrzeugantrieb ist nicht ausgeschlossen.

2 Normative Verweisungen

IEC 62660-1, *Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles — Part 1: Performance testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Überdruckschutzeinrichtung

OPSD

(en: over-pressure safety device)

Sicherheitseinrichtung um den Gasdruck im Inneren der Zelle zu begrenzen

BEISPIEL Berstscheibe, Druckventil oder Sollbruchstelle

3.2

Folienzelle

Sekundärlithiumionenzelle aus laminierte Verbundfolie einschließlich elektrischer Anschlüsse

3.3

prismatische Zelle

Sekundärlithiumionenzelle mit einem prismatischen, festen Zellgehäuse einschließlich elektrischer Anschlüsse und OPSD

3.4

Sekundärlithiumionenzelle

wieder aufladbare Einzelzelle, deren elektrische Energie abgeleitet wird durch Aus- und Einlagerung von Lithium-Ionen zwischen der Anode und der Kathode

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Sekundärzelle ist eine Basiseinheit, die elektrische Energie durch Umwandlung aus chemischer Energie erzeugt. Die Zelle besteht aus Elektroden, Separatoren, Elektrolyten, Behältern und Anschlüssen und kann elektrisch aufgeladen werden.

3.5

Anschluss

Einrichtung der Zelle zur Verbindung mit elektrischen Stromkreisen

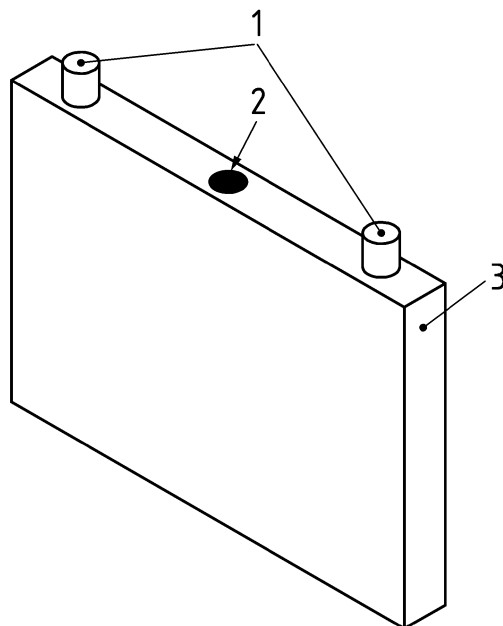
4 Abkürzungen

| | |
|------|--|
| BoL | Beginn der Lebensdauer (en: Begin of life) |
| BEV | Batterieelektrisches Fahrzeug (en: Battery Electric Vehicle) |
| EoL | Ende der Lebensdauer (en: End of life) |
| HEV | Hybridfahrzeug (en: Hybrid Electric Vehicle) |
| k.A. | keine Angabe |
| PHEV | „PlugIn“-Hybridfahrzeug (en: PlugIn Hybrid Electric Vehicle) |
| Sym. | Symmetrisch |

5 Konstruktionsform

Diese Norm spezifiziert die folgenden zwei Konstruktionsformen der Lithium-Ionen-Batteriezellen für automobiler Antriebsanwendungen in Kraftfahrzeugen:

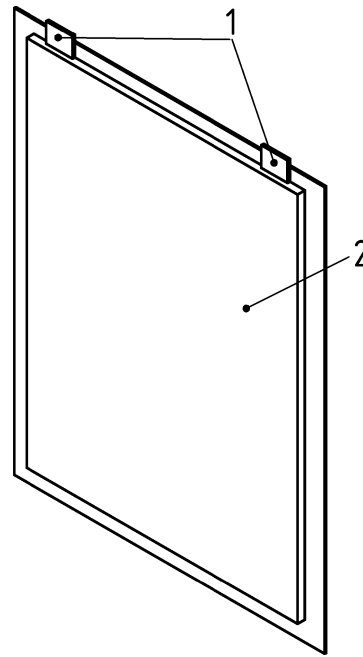
- Prismatische Zellen (siehe 7.2)
- Folienzellen (siehe 7.3).



Legende

- 1 Anschluss
- 2 OPD
- 3 Zellgehäuse

Bild 1 — Prismatische Zelle — Schematische Darstellung



Legende

- 1 Anschluss
- 2 Zellgehäuse

Bild 2 — Folienzelle — Schematische Darstellung

6 Messbedingungen

Die Maße der Zelle werden bei $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ unter Berücksichtigung zulässiger Grenzabmaßen nach IEC 62660-1 gemessen.

Die Dicke N1 einer Folienzelle muss im Ladezustand 100 % gemessen werden, indem eine Kraft für 2 s auf den gesamten Elektrodenstapelbereich der Zelle ausgeübt wird, während die Zelle zwischen Platten gehalten wird. Der dabei verwendete Oberflächendruck muss 5 kPa bis 30 kPa betragen.

Die Messungen werden entsprechend der Vereinbarung zwischen Zelllieferant und Fahrzeughersteller durchgeführt.

7 Maße für das ausgewählte Zelldesign

7.1 Allgemeines

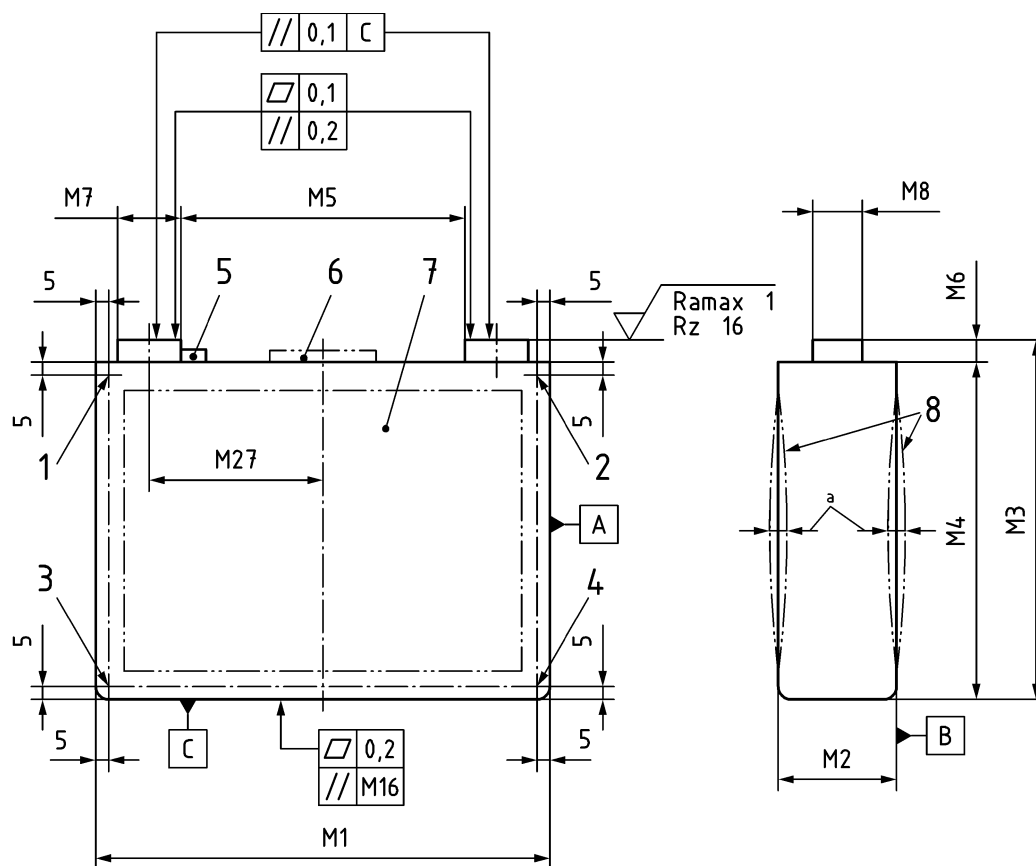
Die in den Merkblättern der Zellhersteller vorgegebenen Grenzabmaße für die Dimensionen sollten berücksichtigt werden.

7.2 Prismatische Zellen

7.2.1 Maße für prismatische Zellen

Maße für prismatische Zellen sind in Tabelle 1 angegeben, siehe auch Spalte „Kurzzeichen“ für die Zuordnung der Werte zu den Maßen in Bild 3.

Die Anschlüsse müssen parallel zur Länge der Zelle ausgeführt sein, die Abweichung darf maximal 0,2 mm betragen.

**Legende**

- | | |
|---|---|
| 1 abgerundete Ecke möglich | 5 mögliche Verstärkung der Anschlüsse |
| 2 abgerundete Ecke möglich | 6 mögliche Position OPSD |
| 3 abgerundete Ecke möglich | 7 Bereich der Elektroden |
| 4 abgerundete Ecke möglich | 8 gedachter idealer Verlauf der seitlichen Begrenzung |
| a Änderung der Zelldicke abhängig vom Ladezustand | |

Bild 3 — Maße für prismatische Zellen — Maßbezeichnungen

Tabelle 1 — Maße für prismatische Zellen

Maße in Millimeter

| Parameter | Kurzzeichen | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|---|-------------|---------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Zelllänge | M1 | 120 | 120 | 173 | 148 | 173 | 173 | 173 | 173 |
| Grenzabmaß | | ± 0,15 | 0,3/-0,2 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 |
| Zellbreite | M2 | 12,5 | 12,1 | 21 | 26,5 | 32 | 45 | 32 | 45 |
| Grenzabmaß | | ± 0,1 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,1 | ± 0,15 | ± 0,1 |
| Zellhöhe ohne Anschlüsse | M4 | 85 | 80,5 | 85 | 91 | 115 | 115 | 125 | 125 |
| Grenzabmaß | | ± 0,15 | ± 0,2 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 | ± 0,15 |
| Zellhöhe Anschluss geschweißt | M3 | ≤ 91,5 | ≤ 87,4 | ≤ 91 | ≤ 97 | ≤ 123 | ≤ 123 | ≤ 133 | ≤ 133 |
| Zellhöhe Anschluss geschraubt | M3+M21 | ≤ 91,5 | ≤ 87,4 | ≤ 91 | ≤ 105,1 | ≤ 123 | ≤ 123 | ≤ 133 | ≤ 133 |
| Entfernung zwischen Anschlüssen | M5 | 90 sym. | 97,5 sym. | 133 sym. | 62,85 sym. | 133 sym. | 133 sym. | 133 sym. | 133 sym. |
| Grenzabmaß | | ± 0,2 | ± 0,5 | ± 0,2 | ± 0,2 | ± 0,2 | ± 0,2 | ± 0,2 | ± 0,2 |
| Entfernung der Anschlüsse zur Zellenmitte | M27 | ± 0,25 | ± 0,25 | ± 0,25 | ± 0,25 | ± 0,25 | ± 0,25 | ± 0,25 | ± 0,25 |
| Lage der Anschlüsse | | sym. | | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Grenzabmaß | | ± 0,1 | | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 0,1 |
| Länge der Anschlüsse | M7 | ≤ 25 | ≤ 12,6 | ≤ 28 | ≤ 28 | ≤ 24 | ≤ 24 | ≤ 24 | ≤ 24 |
| Breite der Anschlüsse | M8 | ≤ 9 | ≤ 9,6 | ≤ 11,6 | ≤ 11,6 | ≤ 18,4 | ≤ 18,4 | ≤ 18,4 | ≤ 18,4 |
| Höhe der Anschlüsse | M6 | ≤ 6 | ≤ 6,7 | ≤ 6 | ≤ 6 | 6,5 - 8,0 | 6,5 - 8,0 | 6,5 - 8,0 | 6,5 - 8,0 |
| Ebenheit der Anschlüsse | M17 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Parallelität der Batterie zur Gehäuseunterseite | M16 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |

7.2.2 Stabilitätsanforderungen für Anschlüsse

Die Anforderungen an die Stabilität der Anschlüsse für prismatische Zellen werden zwischen Hersteller und Lieferant vereinbart. Die Parameter und Richtwerte können Tabelle A.2 entnommen werden

7.2.3 Anforderungen an die Position der Anschlüsse und das Gehäuse

Die Anschluss müssen den Positionieranforderungen, wie in Tabelle 2 angegeben, folgen.

Tabelle 2 — Positionieranforderungen an Schraubanschlüsse für prismatische Zellen

| Parameter | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|---|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Anschluss Schraubengewinde | M6 | | | | | | | |
| Höhe Schraubengewinde geschraubter Anschluss (mm) | ≤ 10 | | | | | | | |
| Entfernung M5 (mm) sym. | 90 | | 133 | 79,7 | | | 133 | |
| Grenzabmaß (mm) | ± 0,2 | | | | | | | |

Tabelle 3 — OPSD-Position

| Parameter | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Lage der OPSD relativ zur Breite | sym. | | | | | | | |
| Lage der OPSD relativ zur Länge | sym. | | | | | | | |
| Länge der OPSD (relativ zur Länge) (mm) | ≤ 11,2 | ≤ 17,5 | ≤ 24 | ≤ 24 | ≤ 50 | ≤ 50 | ≤ 50 | ≤ 50 |
| Breite der OPSD (relativ zur Breite) (mm) | ≤ 10 | ≤ 7,5 | ≤ 9 | ≤ 9 | ≤ 20 | ≤ 20 | ≤ 20 | ≤ 20 |

Tabelle 4 — Gehäuseanforderungen

| Parameter | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|--|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Ebenheit des Gehäuseunterseite (mm) | k.A. | k.A. | < 0,2 | < 0,2 | k.A. | < 0,2 | k.A. | < 0,2 |
| Mindestfläche des Zellenbodens (Länge x Breite) (mm ²) | k.A. | k.A. | 2 505 | 2505 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. |

7.3 Folienzellen

Maße für Folienzellen sind in Tabelle 5 angegeben, siehe auch Spalte „Kurzzeichen“ für die Zuordnung der Werte zu den Maßen in den Bildern 4 und 5.

Die Lage der Anschlüsse muss symmetrisch zur Breite (Dicke) der Folienzelle sein.

Die äußere Siegelnaht kann bei Folienzellen sowohl gerade oder gefaltet sein.

Anmerkung: Die Dicke (Breite) der Folienstelle wird nicht vorgegeben.

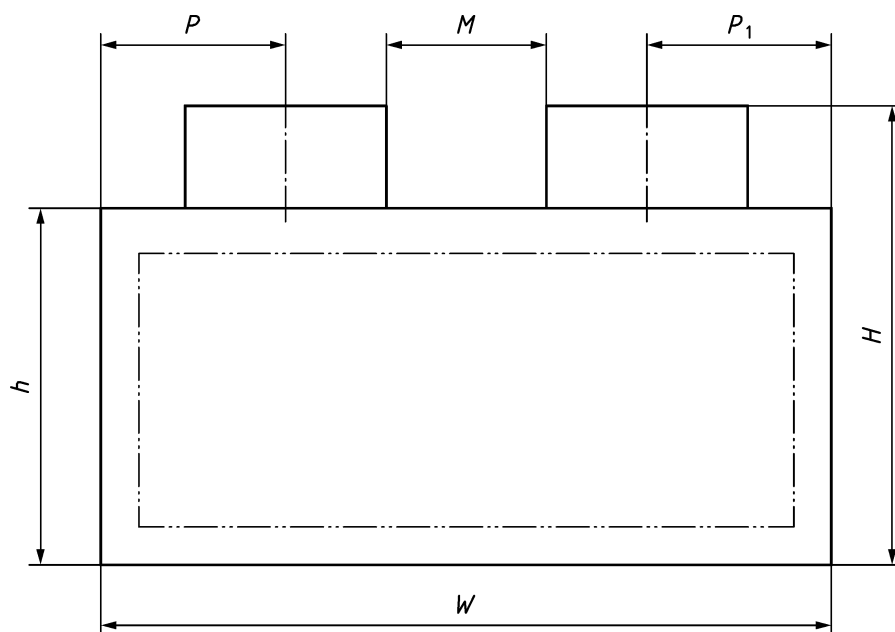


Bild 4 — Folienzellen — Maßbezeichnungen (Anschlüsse gleiche Seite)

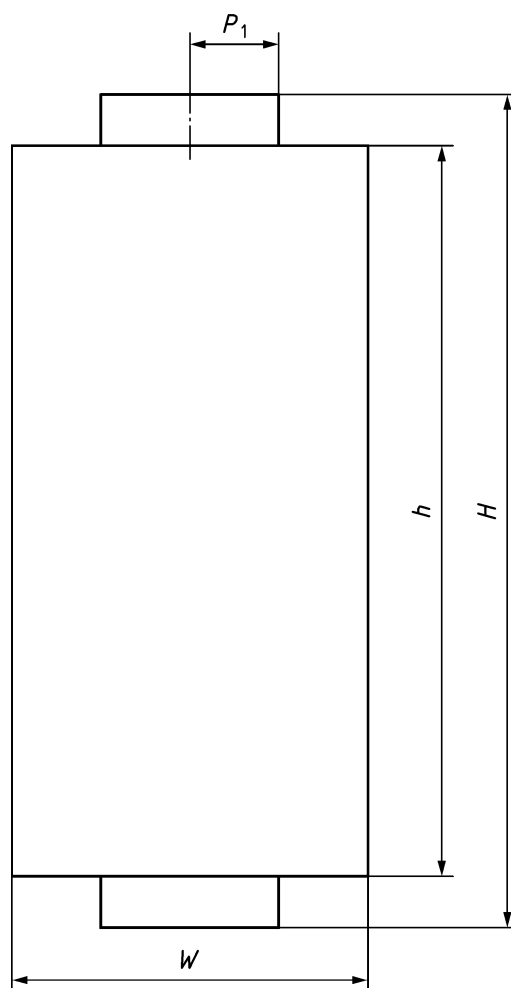


Bild 5 — Folienzellen — Maßbezeichnungen (Abschlüsse gegenüber)

Tabelle 5 — Folienzellen — Abmessungen

Maße in Millimeter

| Parameter | Kurzzeichen | HEV | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 |
|---|-------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| Zellenbreite (mm) | W | 161 | 164,2 | 164 | 99,7 | 329,2 |
| Grenzabmaß (mm) | | ± 1 | ± 0,65 | ± 1,5 | ± 1,5 | ± 0,8 |
| Zellenhöhe ohne Anschluss (mm) | h | 141 | 226 | 232 | 301,5 | 161,4 |
| Grenzabmaß (mm) | | ± 1,0 | ± 1,0 | 0,8/-0,5 | 0,5/-1,0 | ± 1,0 |
| Zellenhöhe mit Anschluss (mm) | H | 163 | 249,6 | 254,2 | 365,5 | 168,5 |
| Grenzabmaß (mm) | | ± 1,5 | ± 1,0 | 1,3/-1,0 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| Lage Anschluss (gleiche Seite / gegenüber) | | gleiche Seite | gleiche Seite | gleiche Seite | gegenüber | gleiche Seite |
| Minimale Entfernung zwischen Anschlüssen (mm) | M | 37 | 34 | 36 | n/a | 63,5 |
| Grenzabmaß (mm) | | ± 0,7 | ± 0,5 | ± 0,5 | n/a | ± 0,4 |
| Lage Anschluss (mm), sym. (P=P1) | P, P1 | 39,5 | 42,6 | 41,5 | 49,85 | 80,4 |
| Grenzabmaß (mm) | | ± 1,15 | ± 0,7 | ± 1,7 | ± 1,7 | ± 0,5 |
| Siegelnaht (flach / gefaltet) | | gefaltet | flach | gefaltet | gefaltet | flach |

8 Datenblatt

Ein Beispiel für ein Datenblatt zur Erfassung aller relevanten Zelldaten, die die Eigenschaften einer Lithium-Ionen-Zelle für den Einsatz im Elektrofahrzeug bestimmen, ist im Anhang A enthalten.

Anhang A (informativ)

Datenblatt zur Erfassung relevanter Zelleigenschaften (Beispiel)

Die nachfolgenden Tabellen dienen als Beispiel für die Erfassung der Daten einer Zelle für den Informationsaustausch zwischen Fahrzeughersteller und Zelllieferant. Es ist so aufgebaut, dass es für alle Bauformen von Batteriezellen angewendet werden kann.

Tabelle A.1 zeigt die Erfassung der Zellabmessungen.

Tabelle A.1 — Liste der Abmessungen für Lithium-Ionen-Zellen

| Parameter | Kurzzeichen siehe Bilder 3 bis 5 in DIN 91252 | Werte |
|--|---|-------|
| Länge der Zellen (mm) | M1 | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Breite der Zellen (mm) | M2 / W | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Höhe der Zellen ohne Anschluss (mm) | M4 / h | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Höhe der Zellen mit geschweißten Anschluss (mm) | M3 / H | |
| Höhe der Zellen mit Schraubklemmen (mm) | M3 + M21 / n.a. | |
| Entfernung zwischen den Anschlüssen (mm) | M5 / M | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Grenzabmaß Mitte Anschluss bei symmetrischen Abstand zum Zellzentrum | M27 / n.a. | |
| Lage Anschluss (relativ zur Breite) (mm) | | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Länge Anschluss (mm) | M7 | |
| Breite Anschluss (mm) | M8 | |
| Höhe Anschluss (mm) | M6 | |
| Ebenheit Anschluss (mm) | M17 | |
| Parallelität Anschlüsse zum Gehäuseboden (mm) | M16 / n.a. | |

Die Erfassung der für die Festigkeit der Anschlüsse wichtigen Daten sollte wie in Tabelle A.2 erfolgen.

Tabelle A.2 — Festigkeit der Anschlüsse

| Parameter | Richtwerte für prismatische Zelltypen | „Ist“-Wert |
|--|---------------------------------------|------------|
| Max. Kräfte Anschluss (Breite) | 1 000 | |
| Anzahl Belastungswechsel (Breite) | 300 000 | |
| Dauer pro Ladezyklus (Breite) [s] | 60 | |
| Max. Kräfte Anschluss (Länge) [N] | 1 000 | |
| Anzahl Belastungswechsel (Länge) | 300 000 | |
| Dauer pro Ladezyklus (Länge) [s] | 60 | |
| Max. Kräfte Anschluss (Höhe) [N] | 500 | |
| Anzahl Belastungswechsel (Höhe) | 300 000 | |
| Dauer pro Ladezyklus in (Höhe) [s] | 60 | |
| Drehmoment Anschluss (Achse 1) [Nm] | ≤ 6 | |
| Anzahl Drehmomentänderungen (Achse 1) | 300 000 | |
| Dauer Belastungswechsel (Achse 1) | 60 | |
| Drehmoment Anschluss (Achse 2) [Nm] | ≤ 6 | |
| Anzahl Drehmomentänderungen (Achse 2) | 300 000 | |
| Dauer Belastungswechsel (Achse 2) | 60 | |
| Drehmoment Anschluss (Achse 3) [Nm] | ≤ 6 | |
| Anzahl Drehmomentänderungen (Achse 3) | 300 000 | |
| Dauer Belastungswechsel (Achse 3) | 60 | |
| Mindestfläche Anschluss Breite x Länge [mm ²] | k. A. | |
| durchschnittliche Rauigkeit R_a Anschluss-oberfläche [μm] | $\leq 1,0$ | |
| durchschnittliche Tiefe der Rauigkeit R_z an Anschlussoberfläche [μm] | ≤ 16 | |

Tabelle A.3 zeigt die Erfassung der Details zur Lage der Anschlüsse.

Tabelle A.3 — Ausführung der Anschlüsse

| Parameter | Kurzzeichen siehe Bilder 3 bis 5 in DIN 91252 | Werte |
|---|---|-------|
| minimaler Bereich Anschluss Breite x Länge (mm ²) | M28 | |
| durchschnittliche Rauheit R _a der Oberfläche (µm) | M19 | |
| durchschnittliche Tiefe der Rauheit R _z an der Oberfläche (µm) | M20 | |
| Form der Schweißanschlüsse | M23 / M24 / M25 | |
| Anschluss Gewindeschraube (Durchmesser) | M22 | |
| Höhe des Schraubengewindes geschraubter Anschluss | M21 | |
| Entfernung (Länge) (mm) | M5 | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Lage Anschluss (Breite) (mm) | | |
| Grenzabmaß (mm) | | |
| Länge Anschluss (mm) | M7 | |
| Breite Anschluss (mm) | M8 | |
| Höhe Anschluss (mm) | M6 | |
| Ebenheit Anschluss (mm) | M17 | |
| Parallelität Anschluss gegenüber Gehäuseoberfläche (mm) | M16 | |
| Parallelität der Anschlüsse zueinander (mm) | M18 | |

Tabelle A.4 zeigt die Erfassung der Daten für die OPSD.

Tabelle A.4 — Parameterliste OPSD

| | | |
|--------------------------------------|--|-----|
| Überdruckschutzvorrichtung (OPSD) | Lage OPSD relativ zur Breite(mm) | M11 |
| | Grenzabmaß (mm) | |
| | Lage OPSD relative zur Länge (mm) | M12 |
| | Grenzabmaß (mm) | |
| | Länge OPSD relative zur Länge (mm) | M9 |
| | Grenzabmaß (mm) | |
| | Breite OPSD relativ zur Breite) (mm) | M10 |
| | Grenzabmaß (mm) | |
| | minimaler Bereich OPSD auf (Länge x Breite)-Ebene (mm ²) | |
| Gehäuse | Gehäusematerial | |
| | Wanddicke (mm) | M29 |
| | Bei Gehäusepotential | |
| | Ebenheit der Gehäuseoberfläche (mm) | M15 |
| | minimale Abweichung Gehäuseboden (mm ²) | M13 |
| | Akzeptierte Wölbung (innen/außen) (Breite je Seite) (mm) | M14 |
| Kräfte in X-Richtung | minimale Verriegelungskraft bei BoL [N] | F1 |
| | maximale Verbindungskraft bei BoL [N] | F1 |
| | Maximale Verbindungskraft EoL [N] | F1 |
| Sicherheitsfeature | Feature 1 | |
| | Feature 2 | |
| | Feature 3 | |
| | Feature 4 | |
| | Feature 5 | |

Electrically propelled vehicles — Battery systems — Design specification for lithium-ion battery cells

Elektrische Straßenfahrzeuge — Batteriesysteme — Anforderungen an die Gestaltung von Lithium-Ionen-Batteriezellen

Véhicules routiers électriques — Systèmes des batteries — Exigences de spécification des batteries cellules aux lithium-ion

Supersides
DIN SPEC 91252:2011-01

Content

| | Page |
|---|-----------|
| Foreword | 3 |
| Introduction..... | 4 |
| 1 Scope | 5 |
| 2 Normative references | 5 |
| 3 Terms and definitions..... | 5 |
| 4 Abbreviations..... | 6 |
| 5 Shape of construction..... | 6 |
| 6 Measurement conditions | 7 |
| 7 Dimensions for the selected cell design | 7 |
| 7.1 General | 7 |
| 7.2 Prismatic cells..... | 7 |
| 7.2.1 Dimensions for prismatic cells | 7 |
| 7.2.2 Stability requirements for terminals | 9 |
| 7.2.3 Requirements for the position of the terminals and the housing..... | 9 |
| 7.3 Pouch cells..... | 10 |
| 8 Data sheet..... | 12 |
| Annex A (informative) Data sheet for presentation of relevant cell characteristics (example) | 13 |

Foreword

This document was developed within the working committee NA 052-00-37 AA "Elektrische Straßenfahrzeuge" at DIN Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. DIN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Amendments

This standard differs from DIN SPEC 91252:2011-01 as follows:

- a) requirements for terminal stability have been added;
- b) requirements for terminal position have been added;
- c) requirements for cylindrical cells have been removed;
- d) requirements for dimensions added or respectively changed.

Previous editions:

DIN SPEC 91252: 2011-01

Introduction

There is a close interaction between the dimensions of lithium-ion battery cells and the design of a battery system within the vehicle. The latter is also strongly influenced by the vehicle concept. Depending on vehicle dimensions and package constraints, the shape of battery packs and systems has to follow a top-down procedure.

For the energy storage to propel an electric vehicle there is currently a high number of cell types with various dimensions available at the market. A reduction of the design variations of Lithium-Ion battery cells should contribute to:

- lower the cell costs through encouraging competition and allowing cell suppliers access to the worldwide market;
- enable an exchange of the cells from different suppliers during and after the battery system development;
- support the battery system design by specifying basic outer dimensions per known design type of lithium-ion cells for automotive traction battery systems;
- enable the availability of cells over the, in comparison to other products, explicitly higher live cycle of road vehicles.

The cells as specified by this standard need to be available over the entire vehicle production time, including the vehicle life time and the legally required spare part availability time. Therewith, this standard creates the basis for a long term availability of such cells.

1 Scope

This standard provides standardized dimensions for lithium-ion battery cells as a design requirement for battery systems used in electrically propelled road vehicles. It also specifies, as far as appropriate, the dimensions, the position and shape of the terminals, the over-pressure safety devices as well as basic requirements for the stability of the terminals. This standard is related to prismatic cells with hard case or laminated housing.

The inner design, the cell chemistry and the electrical characteristics of the cells are not defined in this standard.

NOTE 1 Tests for Lithium-ion based battery systems for electrically propelled road vehicles are specified in ISO 12405.

NOTE 2 The usage of other cells, not specified in this standard, for vehicle propulsion is not excluded.

2 Normative references

IEC 62660-1, *Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles — Part 1: Performance testing*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

over-pressure safety device

OPSD

safety device to limit the gas pressure inside the cell

EXAMPLE burst disc, pressure valve or predetermined breaking point

3.2

pouch cell

secondary lithium-ion cell with a laminated housing consisting of composite foil including electrical terminals

3.3

prismatic cell

secondary lithium-ion cell with a prismatic hard case housing, including electrical terminals and OPSD

3.4

secondary lithium-ion cell

rechargeable single cell whose electrical energy is derived from the insertion/extraction reactions of lithium ions between the anode and the cathode

Note 1 to entry: A secondary cell is a basic unit providing electrical energy by conversion of chemical energy. The cell consists of electrodes, separators, electrolyte, container and terminals and is designed to be charged electrically.

3.5

terminal

point of connection of the cell with electric circuits

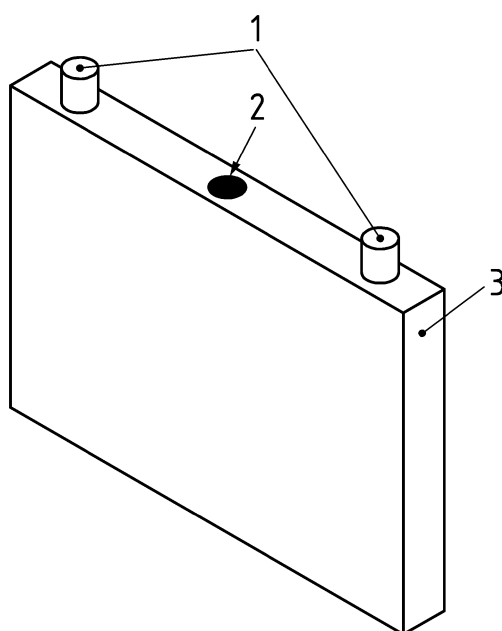
4 Abbreviations

| | |
|------|--------------------------------|
| BoL | Begin of Life |
| BEV | Battery Electric Vehicle |
| EoL | End of Life |
| HEV | Hybrid Electric Vehicle |
| n.V. | no value |
| PHEV | PlugIn Hybrid Electric Vehicle |
| Sym. | symmetrical |

5 Shape of construction

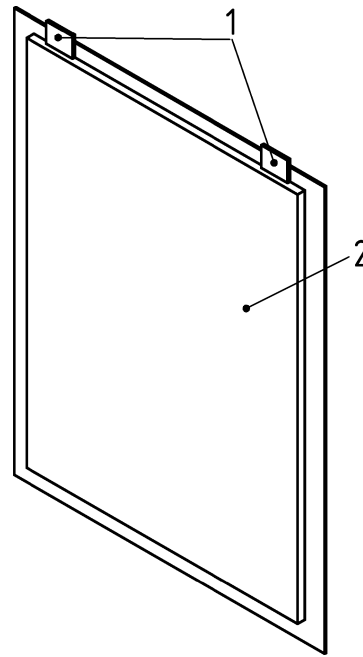
The following two constructions shapes of lithium-ion battery cells are used for automotive traction application in road vehicles and specified in this standard:

- Prismatic cell (see 7.2),
- Pouch cell (see 7.3).



- **Key**
- 1 terminal
- 2 OPD
- 3 cell housing

Figure 1 — Prismatic cell — schematic presentation



Key

- 1 terminal
- 2 cell housing

Figure 2 — Pouch cell — schematic presentation

6 Measurement conditions

The dimension of a cell shall be measured at $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ in accordance with the tolerances as specified in IEC 62660-1.

The thickness N1 of a pouch cell shall be measured at 100 % state of charge by applying a force to the entire electrode stack area of the cell while holding the cell between boards for 2 s. The applied surface pressure shall be 5 kPa to 30 kPa .

The measurements will be carried out on agreement between cell supplier and vehicle manufacturer.

7 Dimensions for the selected cell design

7.1 General

The tolerances for the dimensions given in the data sheets of the cell manufacturers should be considered.

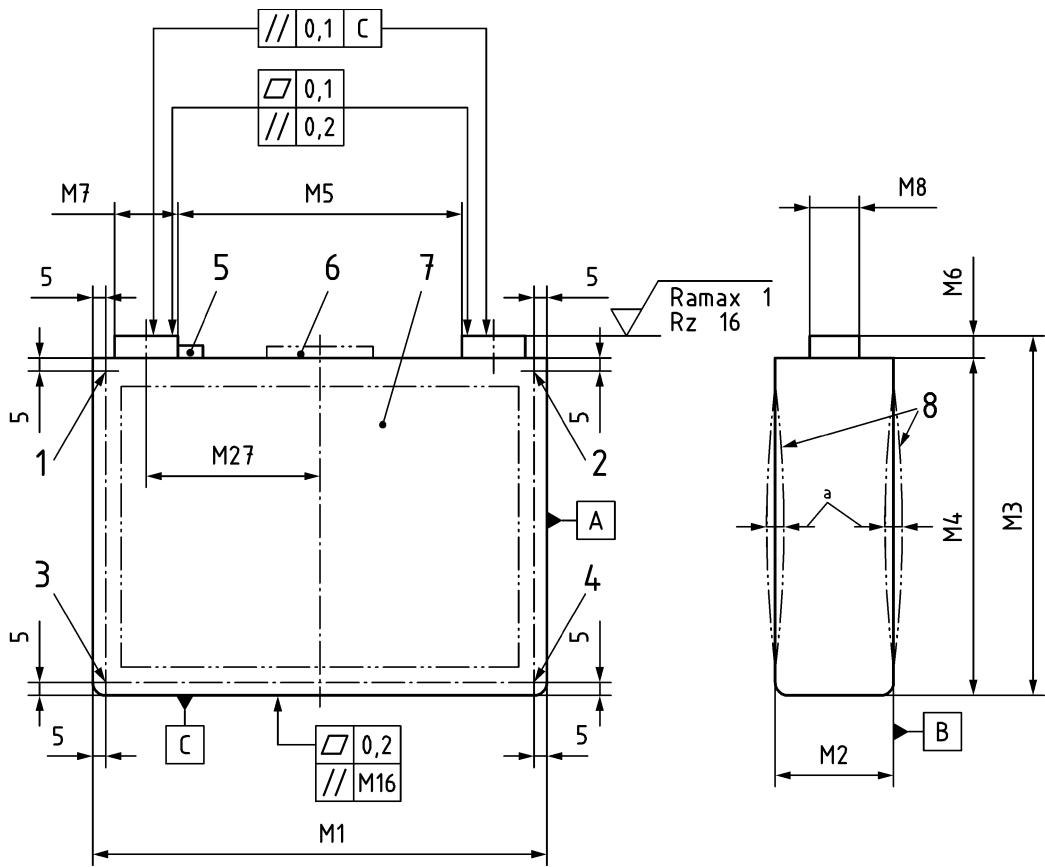
7.2 Prismatic cells

7.2.1 Dimensions for prismatic cells

Dimensions for prismatic cells are specified in Table 1, see column “Symbol” for assignment of the values to the dimensions in Figure 3.

The terminals need to be parallel with regard to the length of the cell, the tolerance shall not exceed 0,2 mm.

Dimensions in millimetres



Key

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 rounded corner possible | 5 possible strengthen for terminals |
| 2 rounded corner possible | 6 possible position for OPSD |
| 3 rounded corner possible | 7 area for electrodes |
| 4 rounded corner possible | 8 possible ideal line for the sides |
| a changes of cell thickness depending from state of charge | |

Figure 3 — Dimensions of prismatic cells — Dimensional designations

Table 1 — Dimensions for prismatic cells

Dimensions in millimetres

| Parameter | Symbol | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|--|--------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| cell length | M1 | 120 | 120 | 173 | 148 | 173 | 173 | 173 | 173 |
| tolerance | | $\pm 0,15$ | 0,3/-0,2 | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ |
| Cell width | M2 | 12,5 | 12,1 | 21 | 26,5 | 32 | 45 | 32 | 45 |
| tolerance | | $\pm 0,1$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,1$ |
| Cell height without terminals | M4 | 85 | 80,5 | 85 | 91 | 115 | 115 | 125 | 125 |
| tolerance | | $\pm 0,15$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,15$ |
| Cell height with welded terminals | M3 | $\leq 91,5$ | $\leq 87,4$ | ≤ 91 | ≤ 97 | ≤ 123 | ≤ 123 | ≤ 133 | ≤ 133 |
| Cell height with screwed terminals | M3+M21 | $\leq 91,5$ | $\leq 87,4$ | ≤ 91 | $\leq 105,1$ | ≤ 123 | ≤ 123 | ≤ 133 | ≤ 133 |
| distance between terminals | M5 | 90 sym. | 97,5 sym | 133 sym. | 62,85 sym | 133 sym. | 133 sym. | 133 sym. | 133 sym. |
| tolerance | | $\pm 0,2$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ |
| distance of the terminals to cell center | M27 | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ | $\pm 0,25$ |
| Terminal position | | sym. | | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| tolerance | | $\pm 0,1$ | | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ |
| Terminal length | M7 | ≤ 25 | $\leq 12,6$ | ≤ 28 | ≤ 28 | ≤ 24 | ≤ 24 | ≤ 24 | ≤ 24 |
| Terminal width | M8 | ≤ 9 | $\leq 9,6$ | $\leq 11,6$ | $\leq 11,6$ | $\leq 18,4$ | $\leq 18,4$ | $\leq 18,4$ | $\leq 18,4$ |
| Terminal height | M6 | ≤ 6 | $\leq 6,7$ | ≤ 6 | ≤ 6 | 6,5 - 8,0 | 6,5 - 8,0 | 6,5 - 8,0 | 6,5 - 8,0 |
| flatness of terminals | M17 | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ |
| parallelism of terminals according to the bottom of the case | M16 | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ | $< 0,1$ |

7.2.2 Stability requirements for terminals

The stability requirements for the terminals of prismatic cells will be agreed between manufacturer and supplier. Parameters and guiding values are given in Table A.2.

7.2.3 Requirements for the position of the terminals and the housing

The terminals shall follow the positioning requirements as given in Table 2.

Table 2 — Positioning requirements for screw terminals for prismatic cells

| Parameter | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|---|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| terminal screw thread | M6 | | | | | | | |
| height screw thread of the screwed terminals [mm] | ≤ 10 | | | | | | | |
| terminal distance M5 [mm] sym. | 90 | | 133 | 79,7 | | 133 | | |
| tolerance [mm] | ± 0,2 | | | | | | | |

Table 3 — OPSD-Position

| Parameter | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|--|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| position of OPSD relative to width | sym. | | | | | | | |
| position of OPSD relative to length | sym. | | | | | | | |
| length of OPSD (relative to length) [mm] | ≤ 11,2 | ≤ 17,5 | ≤ 24 | ≤ 24 | ≤ 50 | ≤ 50 | ≤ 50 | ≤ 50 |
| width of OPSD (relative to width) [mm] | ≤ 10 | ≤ 7,5 | ≤ 9 | ≤ 9 | ≤ 20 | ≤ 20 | ≤ 20 | ≤ 20 |

Table 4 — Housing requirements

| Parameter | HEV 1 | HEV 2 | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 | BEV 3 | BEV 4 |
|---|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| flatness of the case bottom [mm] | n.V. | n.V. | < 0,2 | < 0,2 | n.V. | < 0,2 | n.V. | < 0,2 |
| minimum area of the cell bottom (length x width) [mm ²] | n.V. | n.V. | 2 505 | 2 505 | n.V. | n.V. | n.V. | n.V. |

7.3 Pouch cells

Dimensions for pouch cells are specified in Table 5, see column “symbol” for assignment of the values to the dimensions in Figures 4 and 5.

The position of the terminals shall be symmetrical to the thickness (with) of the pouch cell.

The outer sealed seam can be either straight or folded.

NOTE The thickness (width) of the pouch cell is not defined.

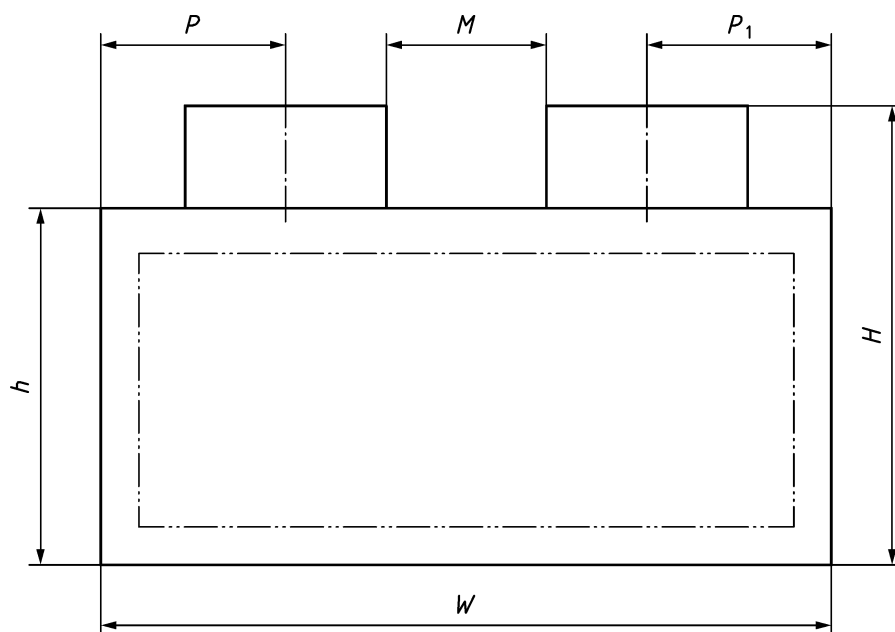


Figure 4 — Pouch cells — dimensional designations (straight sealed edge)

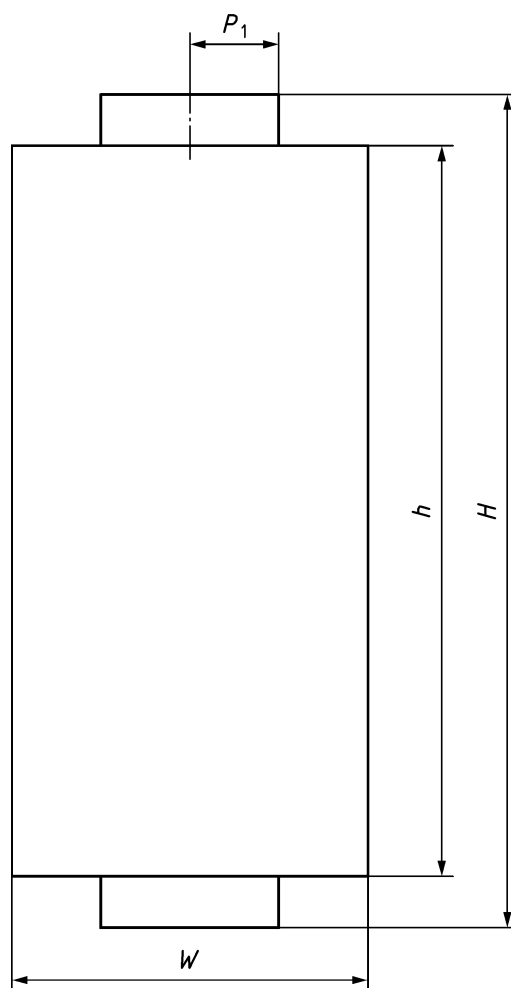


Figure 5 — Pouch cells — dimensional designations (terminals opposite position)

Table 5 — Pouch cells - Dimensions

Dimensions in millimetres

| Parameter | Symbol | HEV | PHEV 1 | PHEV 2 | BEV 1 | BEV 2 |
|--|--------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Cell width [mm] | W | 161 | 164,2 | 164 | 99,7 | 329,2 |
| tolerance [mm] | | ± 1 | ± 0,65 | ± 1,5 | ± 1,5 | ± 0,8 |
| Cell height without terminals [mm] | h | 141 | 226 | 232 | 301,05 | 161,4 |
| tolerance [mm] | | ± 1,0 | ± 1,0 | 0,8/-0,5 | 0,5/-1,0 | ± 1,0 |
| Cell height with terminals [mm] | H | 163 | 249,6 | 254,2 | 365,5 | 168,5 |
| tolerance [mm] | | ± 1,5 | ± 1,0 | 1,3/-1,0 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| Position of terminals (same site / opposite) | | same site | same site | same site | opposite | same site |
| Minimum distance between terminals [mm] | M | 37 | 34 | 36 | n/a | 63,5 |
| tolerance [mm] | | ± 0,7 | ± 0,5 | ± 0,5 | n/a | ± 0,4 |
| Position of terminals [mm], sym. (P=P1) | P, P1 | 39,5 | 42,6 | 41,5 | 49,85 | 80,4 |
| tolerance [mm] | | ± 1,15 | ± 0,7 | ± 1,7 | ± 1,7 | ± 0,5 |
| Edges of foil (plain / folded) | | folded | plain | folded | folded | plain |

8 Data sheet

An example for a data sheet to sum up all relevant cell data, to specify the characteristic of a lithium-ion cell to be used for automotive application, is given in Annex A.

Annex A (informative)

Data sheet for presentation of relevant cell characteristics (example)

The following tables are examples how the data for a cell should be listed for information exchange between vehicle manufacturer and cell supplier. It is written in a way, that it can be used for all types of battery cells.

Table A.1 shows the listing of cell dimensions.

Table A.1 — List of main dimensions for lithium-ion cell

| Parameter | Symbols according to Figures 3 to 5 in DIN 91252 | Values |
|---|--|--------|
| length of the cell [mm] | M1 | |
| tolerance [mm] | | |
| width of the cell [mm] | M2 / W | |
| tolerance [mm] | | |
| height of the cell without terminals [mm] | M4 / h | |
| tolerance [mm] | | |
| height of the cell with welded terminals [mm] | M3 / H | |
| height of the cell with screwed terminals [mm] | M3+M21 / n.a. | |
| distance between terminals [mm] | M5 / M | |
| tolerance [mm] | | |
| tolerance center of terminals sym. distance to cell center | M27 | |
| position of terminals (relative to width) [mm] | | |
| tolerance [mm] | | |
| length of terminals [mm] | M7 | |
| width of the terminals [mm] | M8 | |
| height of the terminals [mm] | M6 | |
| flatness of the terminals [mm] | M17 | |
| parallelism of the terminals according to the bottom of the case [mm] | M16 / n.a. | |

The forces which a terminal can withstand should be listed as given in Table A.2.

Table A.2 — Terminal forces

| Parameter | Guiding values for all prismatic cell types | “Given” values |
|---|---|----------------|
| maximum forces terminals (width) | 1 000 | |
| number of stress reversals (width) | 300 000 | |
| duration per load cycle (width) [s] | 60 | |
| maximum forces terminals (length) [N] | 1 000 | |
| number of stress reversals (length) | 300 000 | |
| duration per load cycle in (length) [s] | 60 | |
| maximum forces terminals (height)[N] | 500 | |
| number of stress reversals (height) | 300 000 | |
| duration per load cycle (height) [s] | 60 | |
| torque terminals (axle 1) [Nm] | ≤ 6 | |
| number of torque changes (axle 1) | 300 000 | |
| duration of stress reversal (axle 1) | 60 | |
| torque terminal (axle 2) [Nm] | ≤ 6 | |
| number of torque changes (axle 2) | 300 000 | |
| duration of stress reversals (axle 2) | 60 | |
| torque terminal (axle 3) [Nm] | ≤ 6 | |
| number of torque changes (axle 3) | 300 000 | |
| duration of stress reversals (axle 3) | 60 | |
| Minimum connection area width x length [mm ²] | n.V. | |
| average roughness R_a of the terminal surface [μm] | ≤ 1,0 | |
| average depth of roughness R_z at the terminal surface [μm] | ≤ 16 | |

Table A.3 presents the listing of details for the terminal position.

Table A.3 — Terminal design

| Parameter | Symbols according to Figures 3 to 5 in DIN 91252 | Values |
|--|--|--------|
| minimum area of the terminals width x length [mm ²] | M28 | |
| average roughness R_a of the surface [μm] | M19 | |
| average depth of roughness R_z at the surface [μm] | M20 | |
| form of the welded terminal | M23 / M24 / M25 | |
| terminal screw thread (diameter) | M22 | |
| height of the screw thread of the screwed terminals | M21 | |
| terminal distance (length) [mm] | M5 | |
| tolerance [mm] | | |
| position of the terminals (width) [mm] | | |
| tolerance [mm] | | |
| length of the terminals [mm] | M7 | |
| width of the terminals [mm] | M8 | |
| height of the terminals [mm] | M6 | |
| flatness of the terminals [mm] | M17 | |
| parallelism of the terminals against bottom surface of the body case [mm] | M16 | |
| parallelism of the terminals to each other [mm] | M18 | |

Table A.4 presents the listing of data for OPSD.

Table A.4 — Parameter List for OPSD

| | | |
|------------------------------------|---|-----|
| over-pressure safety device (OPSD) | position of the OPSD relative to width [mm] | M11 |
| | tolerance [mm] | |
| | position of the OPSD relative to length [mm] | M12 |
| | tolerance [mm] | |
| | length of the OPSD (relative to length) [mm] | M9 |
| | tolerance [mm] | |
| | width of the OPSD relative to width) [mm] | M10 |
| | tolerance [mm] | |
| | minimum area of the OPSD as length x width-level [mm ²] | |
| Case | case material | |
| | wall thickness [mm] | M29 |
| | At case potential | |
| | flatness of the case bottom [mm] | M15 |
| | minimum area of the cell bottom [mm ²] | M13 |
| | tolerated in- and out bulge (width each single side) [mm] | M14 |
| forces in X-direction | interlock force minimum at “begin of life” [N] | F1 |
| | interlock force maximum at “begin of life” [N] | F1 |
| | interlock force maximum at “end of life” [N] | F1 |
| Safety features | Feature 1 | |
| | Feature 2 | |
| | Feature 3 | |
| | Feature 4 | |
| | Feature 5 | |