

# DATASHEET<sub>0.1</sub> | 6415 PATONA Platinum LiFePO4 50Ah

<b>A. SPEZIFIKATIONEN (DEUTSCH)</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Leistung/Temperaturen/Abmessungen</b> .....	<b>2</b>
<b>2. BMS-Spezifikationen</b> .....	<b>2</b>
<b>B. TEST</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Testbedingungen</b> .....	<b>3</b>
STANDARD-TESTBEDINGUNGEN.....	3
MESSGERÄTE UND APPARATE.....	3
STANDARDLADUNG-ENTLADUNG.....	3
SICHTKONTROLLE.....	4
<b>2. Testergebnisse</b> .....	<b>4</b>
LEISTUNGSTEST.....	4
ENTLADESTROM TEMPERATURABHÄNGIGKEIT.....	4
LEBENSDAUER (ZYKLEN) UND AUSLAUFSICHERHEIT.....	4
VIBRATIONS-/FALLTEST MIT ZELLEN.....	4
SICHERHEITSTEST MIT AKKU.....	5
<b>C. HINWEISE</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Warnhinweise</b> .....	<b>5</b>
HANDHABUNG.....	6
ENTSORGUNG.....	6
<b>2. Nutzungshinweise</b> .....	<b>6</b>
LADEVORGANG.....	6
ENTLADESTROM.....	6
ELEKTRISCHE ENTLADUNGSTEMPERATUR.....	6
TIEFENENTLADUNG.....	6
LAGERUNG DES AKKUS.....	6
<b>3. Hinweise zur Akkuleistung</b> .....	<b>6</b>
<b>A. SPECIFICATIONS (ENGLISH)</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Performance/temperatures/dimensions</b> .....	<b>8</b>
<b>2. BMS-Specifications</b> .....	<b>8</b>
<b>B. TEST</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Test conditions</b> .....	<b>9</b>
STANDARD TEST CONDITIONS.....	9
MEASURING INSTRUMENTS AND APPARATUS.....	9
STANDARD CHARGE/DISCHARGE.....	9
VISUAL INSPECTION.....	10
<b>2. Test results</b> .....	<b>10</b>
PERFORMANCE TEST.....	10
DISCHARGE CURRENT TEMPERATURE DEPENDENCE.....	10
LIFE (CYCLES) AND LEAK PROTECTION.....	10
VIBRATION/DROP TEST WITH CELLS.....	11
BATTERY SAFETY TEST.....	11
<b>C. NOTICES</b> .....	<b>12</b>
<b>1. Warnings</b> .....	<b>12</b>
HANDLING.....	12
DISPOSAL.....	12
<b>2. Usage notices</b> .....	<b>12</b>
LOADING.....	12
DISCHARGE CURRENT.....	12
ELECTRICAL DISCHARGE TEMPERATURE.....	12
DEEP DISCHARGE.....	12
BATTERY STORAGE.....	13
<b>3. Notes on battery performance</b> .....	<b>13</b>

## A. Spezifikationen (deutsch)

### 1. Leistung/Temperaturen/Abmessungen

<b>Artikel</b>	Art.-Nr.: 6415	PATONA Platinum LiFePO4
<b>Nennleistung</b>	54Ah (51.3Ah mind.)	Entladung nach regulärem Ladevorgang (0.2C <sub>5</sub> A)
<b>Nennspannung</b>	12.8V	mittlere Betriebsspannung
<b>Entladeschlussspannung</b>	10V	Spannung am Ende des Entladevorgangs
<b>Ladespannung</b>	14.6V	
<b>Impedanz</b>	≤180mΩ	Messung innerhalb einer Woche nach Versand und weniger als 5 Ladezyklen bei AC 1kHz und mind. 50% Ladung.
<b>reguläre Ladung</b>	0.2C <sub>5</sub> A (konstanter Strom) 14.6V (konstante Spannung) 0.01C (Schlussspannung)	0.2C(10A)
<b>reguläre Entladung</b>	0.2C <sub>5</sub> A (konstanter Strom) 10V (konstante Spannung)	0.2C(10A)
<b>schnelles Laden</b>	0.5C (konstanter Strom) 14.6V (konstante Spannung) 0.01C (Schlussspannung)	1C(50A)
<b>schnelles Entladen</b>	1.0C (konstanter Strom) 10V (Endspannung)	1C(50A)
<b>max. Dauerladestrom</b>	1.0C	50A
<b>max. Dauerentladestrom</b>	1.0C	50A
<b>Betriebstemperaturbereich</b>	beim Laden: 0~45°C beim Entladen: -20~60°C	60±25%R.H. (nur Zelle)
<b>Lagertemperaturbereich</b>	<1 Jahr: -20~25°C <3 Monate: -20~40°C <7 Tage: -20~65°C	60±25%R.H. (bei Versandzustand)
<b>Zellabmessungen</b>	Höhe: 70.2mm±0.4mm Durchmesser: 32.2mm±0.2mm	Anfangsabmessungen
<b>Akkuabmessungen</b>	228mm × 138mm × 208mm	Gehäuseabmessungen

### 2. BMS-Spezifikationen

Die folgenden Daten beziehen sich auf die einzelne Zelle des Akkus.

<b>Zellüberladungserkennungsspannung</b>	3.90V±50mV
<b>Zellüberladungs-Wiederherstellungsspannung</b>	3.80V±100mV
<b>Zellen-Überentladungserkennungsspannung</b>	2.00V±100mV
<b>Überentladungs-Wiederherstellungsspannung</b>	2.30V±100mV
<b>Nennbetriebsladestrom</b>	12A
<b>Überstromerkennung</b>	40±5A
<b>BMS-Impedanz</b>	≤50mΩ

## B. Test

### 1. Testbedingungen

#### STANDARD-TESTBEDINGUNGEN

- Der Test erfolgt innerhalb 1 Woche nach Werksversand.
- Die Akkus dürfen max. 5 Ladezyklen durchlaufen haben.
- Der Temperaturbereich während des Tests muss zwischen  $23\pm 3^{\circ}\text{C}$  liegen.
- Die Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 45%~85%.

**Werden die Testergebnisse nicht verfälscht, können die Tests alternativ auch bei geänderten Bedingungen durchgeführt werden:**

- Der Temperaturbereich während des Tests kann zwischen  $15^{\circ}\text{C}$ ~ $30^{\circ}\text{C}$  liegen.
- Die Luftfeuchtigkeit kann zwischen 25%~85% liegen.

#### MESSGERÄTE UND APPARATE

**Zur Messung der Dimensionen:**

- Die Messskala beträgt mindestens 0.01mm.

**Voltmeter:**

- Aus der Standardklasse, gemäß nationaler Norm oder empfindlichere Klasse.
- Innenimpedanz von mehr als  $10\text{k}\Omega/\text{V}$ .

**Amperemeter:**

- Aus Standardklasse gemäß nationaler Norm oder empfindlichere Klasse.
- Der Widerstand einschließlich Amperemeter und Draht beträgt weniger als  $0.01\Omega$ .

**Impedanzmesser:**

- Sinusförmiges Wechselstromverfahren (1kHz LCR-Meter).
- Messprinzip nach dem AC-Impedanzverfahren (1kHz LCR).

#### STANDARDLADUNG\-ENTLADUNG

**Standardladung:**

$0.2C_5A = 10A$

- Laden mit einer konstanten Stromrate von  $0.2C_5A$ , bis die Zelle 14.6V erreicht.
- Anschließend wird mit konstanter Spannung von 14.6V geladen, während der Ladestrom abgesenkt wird.
- Der Ladevorgang wird beendet, wenn der Ladestrom auf  $0.01C$  abgesunken ist.
- Die Ladezeit beträgt ca. 5.5h.
- Die Zelle darf keine dauerhafte Verschlechterung aufweisen, wenn sie zwischen  $0^{\circ}\text{C}$ ~ $45^{\circ}\text{C}$  geladen wird.

**Standardentladung:**

$0.2C_5A = 10A$

- Entladen mit konstantem Strom von  $0.2C_5A$  bis 10.0V bei  $23^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ).

**Ruhezeit:**

- Wenn nicht anders angegeben, beträgt die Ruhezeit zwischen dem Laden und Entladen 30 Minuten.

**SICHTKONTROLLE**

- Es dürfen keine Mängel wie Fehler, Risse, Rost oder Undichtigkeiten vorliegen, welche sich nachteilig auf den Handel und/oder den Wert des Akkus auswirken können.

**2. Testergebnisse**

**LEISTUNGSTEST**

<b>Leerlaufspannung</b>	Innerhalb von 24 Stunden nach regulärer Ladung gemessen.	≥13.2V
<b>interne Impedanz</b>	Gemessen bei AC 1kHz und mind. 50% Ladung.	≤180mΩ
<b>minimale Nennkapazität</b>	Die Kapazität bei 0.2C <sub>5</sub> A-Entladung (bis die Spannung auf 10.0V abgesunken ist), wird nach 30 Minuten Ruhezeit gemessen und dann der reguläre Ladevorgang beendet.	Entladekapazität ≥51.3Ah

**ENTLADESTROM TEMPERATURABHÄNGIGKEIT**

Ladung der Zellen gemäß Standardverfahren geladen und bei 0.2C<sub>5</sub>A auf 10.0V entladen. Die Zellen werden vor dem Entladen 3 Stunden bei Prüftemperatur (siehe Tabelle unten) gelagert und dann bei der jeweiligen Prüftemperatur entladen. Die Kapazität jeder Zelle wird mit der bei 23°C erreichten Kapazität verglichen. Maximal erlaubte Werte sind in folgender Tabelle dargestellt:

<b>Entladetemperatur</b>	0°C	<b>23°C</b>	45°C	60°C
<b>Entladekapazität 0.2C<sub>5</sub>A</b>	60%	<b>100%</b>	97%	95%

**LEBENSDAUER (ZYKLEN) UND AUSLAUFSICHERHEIT**

<b>Lebensdauer</b>	<p><b>Parameter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1500 Ladezyklen</li> <li>• Standardladungen</li> <li>• Entladung 0.2C<sub>5</sub>A bis 10V</li> <li>• Ruhezeiten zwischen Laden/Entladen mind. 30 Minuten.</li> <li>• Temperatur 23°C (+/-3°C)</li> </ul> <p><b>Ergebnis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens 80% der Anfangskapazität.</li> </ul>
<b>Auslaufsicherheit</b>	<p><b>Parameter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Monat Lagerung</li> <li>• Luftfeuchtigkeit 60%RH (+/-10%)</li> <li>• Temperatur 60°C (+/-3°C).</li> </ul> <p><b>Ergebnis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Lecks</li> </ul>

**VIBRATIONS-/FALLTEST MIT ZELLEN**

Die Zellen werden regulär geladen. Anschließend werden die folgenden Test vorgenommen.

<b>Vibrationstest</b>	Die Zelle auf einem Vibrationstisch befestigt und einem Vibrationstest unterzogen.	<b>Parameter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenz 1Hz pro Minute</li> <li>• zwischen 10Hz-55Hz</li> <li>• Vibrationsauslenkung 1.6mm</li> <li>• 30 Minuten pro Achse (XYZ)</li> </ul> <b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Lecks</li> <li>• kein Feuer</li> <li>• keine Explosion</li> </ul>
<b>Falltest</b>	Es wird ein Falltest mit den Zellen auf Betonboden durchgeführt.	<b>Parameter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x aus 1m Höhe</li> </ul> <b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Lecks</li> <li>• kein Feuer</li> <li>• keine Explosion</li> </ul>

## SICHERHEITSTEST MIT AKKU

Der Akku wird regulär geladen. Es werden anschließend die folgenden Sicherheitstest vorgenommen.

<b>Bruchtest</b>	Mit zwei Druckplatten wird der Akku mit bis zu 13kN (1.72MPa) 30 Minuten gepresst, bis er bricht.	<b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Explosion</li> <li>• kein Feuer</li> </ul>
<b>Kurzschluss 20°C</b>	Der Plus-/Minuspol wird kurzzeitig mit einem Draht (maximaler Widerstand 0.1Ω) kurzgeschlossen. Die Raumtemperatur beträgt dabei 20°C (+/-2°C).	<b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Explosion</li> <li>• kein Feuer</li> <li>• Oberflächentemperatur der Zellen max. 150°C</li> </ul>
<b>Kurzschluss 60°C</b>	Der (+) und (-) Pool wird kurzzeitig mit einem Draht (maximaler Widerstand 0.1Ω) kurzgeschlossen. Die Raumtemperatur beträgt dabei 60°C (+/-2°C).	<b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Explosion</li> <li>• kein Feuer</li> <li>• Oberflächentemperatur der Zellen max. 150°C</li> </ul>
<b>Gewalteinwirkung</b>	Eine Stange wird mit einer Last von 10kg aus 1m Höhe auf den Akku fallen gelassen. Die Stange trifft den Akku in der Mitte der Oberfläche.	<b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Explosion</li> <li>• kein Feuer</li> </ul>
<b>starke Entladung</b>	Entladung des Akkus über einen Zeitraum von 2:30 Stunden mit 1C.	<b>Ergebnis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Explosion</li> <li>• kein Feuer</li> </ul>

## C. Hinweise

### 1. Warnhinweise

Um eine ordnungsgemäße, sichere Verwendung zu gewährleisten, lesen Sie bitte die Anleitung und die Warnhinweise vor der Nutzung des Akkus sorgfältig durch.

## HANDHABUNG

- Halten Sie den Akku von großer Hitze (z. B.: Feuer, Sonneneinstrahlung, u. s. w.) fern.
- Stellen Sie sicher, dass der Akku korrekt geladen und angeschlossen wird.
- Vorsicht vor Kurzschluss.
- Vermeiden Sie übermäßig Erschütterungen und Vibrationen.
- Zerlegen oder modifizieren Sie den Akku nicht.
- Halten Sie den Akku von Feuchtigkeit fern.
- Nutzen Sie den Akku nicht zusammen mit Akkus anderer Hersteller, Akkutypen oder Akkumodelle.
- Nutzen und lagern Sie den Akku außerhalb der Reichweite von Kindern.
- Der Akku darf nur in/mit geeigneten Ladegeräten geladen werden.
- Nutzen Sie nur kompatible Ladegeräte. Modifizieren Sie diese nicht.
- Achten Sie auf Beschädigungen des Akkus und des Ladegerätes, stellen Sie die Nutzung und/oder Ladung im Falle einer Beschädigung, Auslaufen, Starker ungewöhnlich starker Hitzeentwicklung sofort ein.
- Lassen Sie den Akku nicht länger als 24h am/im Ladegerät.
- Lagern Sie den Akku an einem kühlen, trockenen, gut belüfteten und sicheren Ort.

## ENTSORGUNG

- Entsorgen Sie den Akku gemäß den gesetzlichen Vorschriften in Ihrem Land.

## 2. Nutzungshinweise

### LADEVORGANG

- Der maximale Ladestrom darf nicht überschritten werden.
- Die Ladespannung darf den Maximalwert nicht überschreiten.
- Die Ladetemperatur darf den Maximal-/Minimalwert nicht über-/unterschreiten.
- Der Akku muss mit konstantem Stromfluss und konstanter Spannung geladen werden.
- Werden Anode und Kathode überbrückt/verbunden, kann der Akku beschädigt werden und es kann durch Brand, Explosion und/oder Stromschlag zu Gefahr für Leib und Leben kommen.

### ENTLADESTROM

- Der maximale Entladestrom darf nicht überschritten werden, sonst kann der Akku beschädigt werden und es kann durch Brand, Explosion und/oder Stromschlag zu Gefahr für Leib und Leben kommen.

### ELEKTRISCHE ENTLADUNGSTEMPERATUR

- Die Entladetemperatur darf den Maximal-/Minimalwert nicht über-/unterschreiten.

### TIEFENENTLADUNG

- Kurzzeitige übermäßige Entladung sind in der Regel unproblematisch.
- Längere übermäßige Entladung kann zu Leistungseinbußen und zur Beschädigung des Akkus führen.
- Die automatische Überschlagscharakteristik führt dazu, dass der Akku bei Nichtnutzung und Lagerung in der Regel nicht tiefenentladen wird.

### LAGERUNG DES AKKUS

- Der Akku muss innerhalb der maximalen/minimalen Temperaturspanne gelagert werden.
- Überschreitet die Lagerungsdauer 6 Monate, sollte der Akku geladen werden.

## 3. Hinweise zur Akkuleistung

- Akkus nutzen eine chemische Reaktion, um Leistung zu erbringen. Die Leistung nimmt auch bei Nichtnutzung im Laufe der Zeit ab.

- Die Lebenserwartung des Akkus wird durch verschiedene Parameter, wie ordnungsgemäße Nutzung, ordnungsgemäßes Laden und Entladen sowie weiterer Parameter beeinflusst.
- Kann der Akku seine Ladung nicht über einen längeren Zeitraum halten, auch wenn er voll aufgeladen ist, sollte der Akku ausgetauscht werden, da das Ende der Lebensspanne erreicht ist.

## A. Specifications (english)

### 1. Performance/temperatures/dimensions

<b>Article</b>	Art.-Nr.: 6415	PATONA Platinum LiFePO4
<b>Rated capacity</b>	54Ah (51.3Ah min.)	Discharge after regular charging (0.2C <sub>5</sub> A)
<b>Nominal voltage</b>	12.8V	Medium operating voltage
<b>End-of-discharge voltage</b>	10V	Voltage at the end of the discharge process
<b>Charging voltage</b>	14.6V	
<b>Impedance</b>	180mΩ	Measurement within a week after shipment and less than 5 charging cycles at AC 1kHz and at least 50% charge.
<b>Regular charge</b>	0.2C <sub>5</sub> A (constant current) 14.6V (constant voltage) 0.01C (end voltage)	0.2C(10A)
<b>Regular discharge</b>	0.2C <sub>5</sub> A (constant current) 10V (constant voltage)	0.2C(10A)
<b>Fast loading</b>	0.5C (constant current) 14.6V (constant voltage) 0.01C (end voltage)	0.2C(10A)
<b>Fast unloading</b>	1.0C (constant current) 10V (final voltage)	1C(50A)
<b>Max. continuous charging current</b>	1.0C	1C(50A)
<b>Max. continuous discharge current</b>	1.0C	50A
<b>Operating temperature range</b>	charging: 0~45°C discharging: -20~60°C	60±25%R.H. (cell)
<b>Storage temperature range</b>	<1 year: -20~25°C <3 months: -20~40°C <7 days: -20~65°C	60±25%R.H. (at shipping condition)
<b>Cell dimensions</b>	Height: 70.2mm±0.4mm Diameter: 32.2mm±0.2mm	Initial dimensions
<b>Battery dimensions</b>	228mm × 138mm × 208mm	Case dimensions

### 2. BMS-Specifications

The following data refer to the individual cell of the battery.

<b>Cell overcharge detection voltage</b>	3.90V±50mV
<b>Cell overcharge recovery voltage</b>	3.80V±100mV
<b>Cell overdischarge detection voltage</b>	2.00V±100mV
<b>Overdischarge recovery voltage</b>	2.30V±100mV
<b>Nominal operating charging current</b>	12A



Overcurrent detection	40±5A
BMS impedance	≤50mΩ

## B. Test

### 1. Test conditions

#### STANDARD TEST CONDITIONS

- The test is carried out within 1 week after factory dispatch
- The batteries may have completed a maximum of 5 charging cycles.
- The temperature range during the test must be between 23±3°C.
- The humidity is between 45%~85%.

**If the test results are correct, the tests can alternatively be carried out under changed conditions:**

- The temperature range during the test can be between 15°C~30°C.
- Humidity can range from 25%~85%.

#### MEASURING INSTRUMENTS AND APPARATUS

**To measure the dimensions:**

The measurement scale is at least 0.01mm.

**Volt meter:**

- From the standard class, according to national standard or more sensitive class.
- Internal impedance greater than 10kΩ/V.

**Ammeter:**

- From standard class according to national standard or more sensitive class.
- The resistance including ammeter and wire is less than 0.01Ω

**Impedance meter:**

- Sinusoidal alternating current method (1kHz LCR meter).
- Measuring principle based on the AC impedance method (1kHz LCR).

#### STANDARD CHARGE/DISCHARGE

**Standard charge:**

0.2C<sub>5</sub>A =10A

- Charge at a constant current rate of 0.2C<sub>5</sub>A until the cell reaches 14.6V.
- Then the battery is charged with a constant voltage of 14.6V while the charging current is reduced.
- The charging process ends when the charging current has dropped to 0.01C.
- The charging time is approx. 5.5 hours.
- The cell must not show any permanent deterioration when charged between 0°C~45°C.

**Standard discharge:**

0.2C<sub>5</sub>A =10A

- Constant current discharge from 0.2C<sub>5</sub>A to 10.0V at 23°C (+/-3°C).

**Rest time:**

- Unless otherwise specified, the idle time between charging and discharging is 30 minutes.

**VISUAL INSPECTION**

- There must be no defects such as defects, cracks, rust or leaks that could adversely affect the sale and/or value of the battery.

**2. Test results**

**PERFORMANCE TEST**

<b>Open circuit voltage</b>	Measured within 24 hours after regular charge.	≥13.2V
<b>Internal impedance</b>	Measured at AC 1kHz and at least 50% charge.	≤180mΩ
<b>Minimum rated capacity</b>	The capacity at 0.2C <sub>5</sub> A discharge (until the voltage drops to 10.0V) is measured after resting for 30 minutes, and then regular charging is stopped.	Discharge capacity ≥5.7Ah

**DISCHARGE CURRENT TEMPERATURE DEPENDENCE**

- Charge cells according to standard procedures and discharge to 10.0V at 0.2C<sub>5</sub>A.
- Before discharging, the cells are stored for 3 hours at the test temperature (see table below) and then discharged at the respective test temperature.
- The capacity of each cell is compared to the capacity achieved at 23°C. Maximum permitted values are shown in the following table:

<b>Discharge temperature</b>	0°C	<b>23°C</b>	45°C	60°C
<b>Discharge capacity 0.2C<sub>5</sub>A</b>	60%	<b>100%</b>	97%	95%

**LIFE (CYCLES) AND LEAK PROTECTION**

<b>Lifespan</b>	<p><b>Parameter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1500 charging cycles</li> <li>• Standard loads</li> <li>• Discharge 0.2C<sub>5</sub>A to 10V</li> <li>• Rest periods between loading/unloading at least 30 minutes.</li> <li>• Temperature 23°C (+/-3°C)</li> </ul> <p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• At least 80% of the initial capacity.</li> </ul>
<b>Leakproof</b>	<p><b>Parameter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 month storage</li> <li>• Humidity 60%RH (+/-10%)</li> <li>• Temperature 60°C (+/-3°C)</li> </ul>

	<p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• no leaks</li> </ul>
--	--

### VIBRATION/DROP TEST WITH CELLS

The cells are loaded normally. The following tests are then carried out.

<b>Vibration test</b>	The cell mounted on a vibrating table and subjected to a vibration test..	<p><b>Parameter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequency 1Hz per minute</li> <li>• Between 10Hz-55Hz</li> <li>• Vibration deflection 1.6mm</li> <li>• 30 minutes per axis (XYZ)</li> </ul> <p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No leaks</li> <li>• No fire</li> <li>• No explosion</li> </ul>
<b>Drop test</b>	A drop test is carried out with the cells on a concrete floor.	<p><b>Parameter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x from 1m height</li> </ul> <p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No leaks</li> <li>• No fire</li> <li>• No explosion</li> </ul>

### BATTERY SAFETY TEST

The battery is charged normally. The following safety tests are then carried out.

<b>Breaking test</b>	The battery is pressed with up to 13kN (1.72MPa) for 30 minutes with two pressure plates until it breaks.	<p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No explosion</li> <li>• No fire</li> </ul>
<b>Short circuit 20°C</b>	The plus/minus pole is briefly short-circuited with a wire (maximum resistance 0.1Ω). The room temperature is 20°C (+/-2°C).	<p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No explosion</li> <li>• No fire</li> <li>• Cell surface temperature max 150°C</li> </ul>
<b>Short circuit 60°C</b>	The (+) and (-) pole is briefly short-circuited with a wire (maximum resistance 0.1Ω). The room temperature is 60°C (+/-2°C).	<p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No explosion</li> <li>• No fire</li> <li>• Cell surface temperature max 150°C</li> </ul>
<b>Violence</b>	A pole is dropped onto the battery from a height of 1m with a load of 10kg. The rod hits the battery in the middle of the surface.	<p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No explosion</li> <li>• No fire</li> </ul>
<b>Strong discharge</b>	Discharging the battery over a period of 2:30 hours at 1C.	<p><b>Result:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No explosion</li> <li>• No fire</li> </ul>

## C. Notices

### 1. Warnings

To ensure proper, safe use, please read the instructions and warnings carefully before using the battery.

#### HANDLING

- Keep the battery away from excessive heat (e.g. fire, direct sunlight, etc.).
- Make sure the battery is properly charged and connected.
- Beware of short circuits.
- Avoid excessive shock and vibration.
- Do not disassemble or modify the battery.
- Keep the battery away from moisture.
- Do not use the battery with batteries from other manufacturers, battery types or battery models.
- Use and store the battery out of the reach of children.
- The battery may only be charged in/with suitable chargers.
- Only use compatible chargers. Do not modify them.
- Beware of damage to the battery and charger, discontinue use and/or charging immediately in the event of damage Leaking Excessive abnormal heat development.
- Do not leave the battery on/in the charger for more than 24 hours.
- Store the battery in a cool, dry, well-ventilated, and safe place.

#### DISPOSAL

- Dispose of the battery according to the legal regulations in your country.

### 2. Usage notices

#### LOADING

- The maximum charging current must not be exceeded.
- The charging voltage must not exceed the maximum value.
- The charging temperature must not exceed/below the maximum/minimum value.
- The battery must be charged with a constant current flow and constant voltage.
- If the anode and cathode are bridged/connected, the battery can be damaged and life and limb can be at risk of fire, explosion and/or electric shock.

#### DISCHARGE CURRENT

- The maximum discharge current must not be exceeded, otherwise the battery may be damaged and life and limb may be endangered by fire, explosion and/or electric shock.

#### ELECTRICAL DISCHARGE TEMPERATURE

- The discharge temperature must not exceed/below the maximum/minimum value.

#### DEEP DISCHARGE

- Short-term excessive discharge is usually not a problem.
- Prolonged excessive discharge can result in poor performance and battery damage.
- The automatic flashover characteristic means that the battery is generally not deeply discharged when not in use or in storage.

## **BATTERY STORAGE**

- The battery must be stored within the maximum/minimum temperature range.
- If the storage time exceeds 6 months, the battery should be charged.

## **3. Notes on battery performance**

- Batteries use a chemical reaction to produce power. Performance also degrades over time when not in use.
- The life expectancy of the battery is influenced by various parameters such as proper use, proper charging and discharging and other parameters.
- If the battery cannot hold its charge for a long period of time even if it is fully charged, the battery should be replaced as it has reached the end of its lifespan.