

DATASHEET_{0.2} | 6412M PATONA Platinum LiFePO4 6Ah

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

A. Spezifikationen (deutsch)

1. Leistung/Temperaturen/Abmessungen

Artikel	Art.-Nr.: 6412M	PATONA Platinum LiFePO4
Nennleistung	6Ah (5.7Ah mind.)	Entladung nach regulärem Ladevorgang (0.2C ₅ A)
Nennspannung	12.8V	mittlere Betriebsspannung
Entladeschlussspannung	10V	Spannung am Ende des Entladevorgangs
Ladespannung	14.6V	
Impedanz	≤180mΩ	Messung innerhalb einer Woche nach Versand und weniger als 5 Ladezyklen bei AC 1kHz und mind. 50% Ladung.
reguläre Ladung	0.2C ₅ A (konstanter Strom) 14.6V (konstante Spannung) 0.01C (Schlussspannung)	0.2C(1A)
reguläre Entladung	0.2C ₅ A (konstanter Strom) 10V (konstante Spannung)	0.2C(1A)
schnelles Laden	0.5C (konstanter Strom) 14.6V (konstante Spannung) 0.01C (Schlussspannung)	1C(6A)
schnelles Entladen	1.0C (konstanter Strom) 10V (Endspannung)	1C(6A)
max. Dauerladestrom	1.0C	3A
max. Dauerentladestrom	1.0C	10A
Betriebstemperaturbereich	beim Laden: 0~45°C beim Entladen: -20~60°C	60±25%R.H. (nur Zelle)
Lagertemperaturbereich	0~45°C	60±25%R.H. (bei Versandzustand)
Zellabmessungen	Höhe: 70.2mm±0.4mm Durchmesser: 32.2mm±0.2mm	Anfangsabmessungen
Akkuabmessungen	151mm × 65mm × 94mm	Gehäuseabmessungen

2. BMS-Spezifikationen

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

Zellüberladungserkennungsspannung	3.90V±50mV
Zellüberladungs-Wiederherstellungsspannung	3.80V±100mV
Zellen-Überentladungserkennungsspannung	2.00V±100mV
Überentladungs-Wiederherstellungsspannung	2.30V±100mV
Nennbetriebsladestrom	12A
Überstromerkennung	40±5A
BMS-Impedanz	≤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°C ~ 30°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 0.01Ω .

Impedanzmesser:

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

STANDARDLADUNG\ENTLADUNG

Standardladung:

$$0.2C_5A = 1A$$

- 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°C ~ 45°C geladen wird.

Standardentladung:

$$0.2C_5A = 1A$$

- Entladen mit konstantem Strom von $0.2C_5A$ bis 10.0V bei 23°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

Leerlaufspannung	Innerhalb von 24 Stunden nach regulärer Ladung gemessen.	≥13.2V
interne Impedanz	Gemessen bei AC 1kHz und mind. 50% Ladung.	≤180mΩ
minimale Nennkapazität	Die Kapazität bei 0.2C ₅ A-Entladung (bis die Spannung auf 10.0V abgesunken ist), wird nach 30 Minuten Ruhezeit gemessen und dann der reguläre Ladevorgang beendet.	Entladekapazität ≥5.7Ah

ENTLADESTROM TEMPERATURABHÄNGIGKEIT

Ladung der Zellen gemäß Standardverfahren geladen und bei 0.2C₅A 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:

Entladetemperatur	0°C	23°C	45°C	60°C
Entladekapazität 0.2C₅A	60%	100%	97%	95%

LEBENSDAUER (ZYKLEN) UND AUSLAUFSICHERHEIT

Lebensdauer	<p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1500 Ladezyklen • Standardladungen • Entladung 0.2C₅A bis 10V • Ruhezeiten zwischen Laden/Entladen mind. 30 Minuten. • Temperatur 23°C (+/-3°C) <p>Ergebnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindestens 80% der Anfangskapazität.
Auslaufsicherheit	<p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Monat Lagerung • Luftfeuchtigkeit 60%RH (+/-10%) • Temperatur 60°C (+/-3°C). <p>Ergebnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Lecks

VIBRATIONS-/FALLTEST MIT ZELLEN

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

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

SICHERHEITSTEST MIT AKKU

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

Bruchtest	Mit zwei Druckplatten wird der Akku mit bis zu 13kN (1.72MPa) 30 Minuten gepresst, bis er bricht.	Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> • keine Explosion • kein Feuer
Kurzschluss 20°C	Der Plus-/Minuspole wird kurzzeitig mit einem Draht (maximaler Widerstand 0.1Ω) kurzgeschlossen. Die Raumtemperatur beträgt dabei 20°C (+/-2°C).	Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> • keine Explosion • kein Feuer • Oberflächentemperatur der Zellen max. 150°C
Kurzschluss 60°C	Der (+) und (-) Pool wird kurzzeitig mit einem Draht (maximaler Widerstand 0.1Ω) kurzgeschlossen. Die Raumtemperatur beträgt dabei 60°C (+/-2°C).	Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> • keine Explosion • kein Feuer • Oberflächentemperatur der Zellen max. 150°C
Gewalteinwirkung	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.	Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> • keine Explosion • kein Feuer
starke Entladung	Entladung des Akkus über einen Zeitraum von 2:30 Stunden mit 1C.	Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> • keine Explosion • kein Feuer

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

Article	Item No.: 6412M	PATONA Platinum LiFePO4
Rated capacity	6Ah (5.7Ah min.)	Discharge after regular charging (0.2C ₅ A)
Nominal voltage	12.8V	Medium operating voltage
End-of-discharge voltage	10V	Voltage at the end of the discharge process
Charging voltage	14.6V	
Impedance	≤180mΩ	Measurement within a week after shipment and less than 5 charging cycles at AC 1kHz and at least 50% charge.
Regular charge	0.2C ₅ A (constant current) 14.6V (constant voltage) 0.01C (end voltage)	0.2C(1A)
Regular discharge	0.2C ₅ A (constant current) 10V (constant voltage)	0.2C(1A)
Fast loading	0.5C (constant current) 14.6V (constant voltage) 0.01C (end voltage)	1C(6A)
Fast unloading	1.0C (constant current) 10V (final voltage)	1C(6A)
Max. continuous charging current	1.0C	3A
Max. continuous discharge current	1.0C	10A
Operating temperature range	charging: 0~45°C discharging: -20~60°C	60±25%R.H. (cell)
Storage temperature range	0~45°C	60±25%R.H. (at shipping condition)
Cell dimensions	Height: 70.2mm±0.4mm Diameter: 32.2mm±0.2mm	Initial dimensions
Battery dimensions	151mm × 65mm × 94mm	Case dimensions

2. BMS-Specifications

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

Cell overcharge detection voltage	3.90V±50mV
Cell overcharge recovery voltage	3.80V±100mV
Cell overdischarge detection voltage	2.00V±100mV
Overdischarge recovery voltage	2.30V±100mV
Nominal operating charging current	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:

$0.2C_5A = 1A$

- Charge at a constant current rate of 0.2C₅A 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:

0.2C₅A =1A

- Constant current discharge from 0.2C₅A 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

Open circuit voltage	Measured within 24 hours after regular charge.	≥13.2V
Internal impedance	Measured at AC 1kHz and at least 50% charge.	≤180mΩ
Minimum rated capacity	The capacity at 0.2C ₅ 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 0.2C₅A.
- 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:

Discharge temperature	0°C	23°C	45°C	60°C
Discharge capacity 0.2C₅A	60%	100%	97%	95%

LIFE (CYCLES) AND LEAK PROTECTION

Lifespan	<p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1500 charging cycles • Standard loads • Discharge 0.2C₅A to 10V • Rest periods between loading/unloading at least 30 minutes. • Temperature 23°C (+/-3°C) <p>Result:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At least 80% of the initial capacity.
Leakproof	<p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 month storage • Humidity 60%RH (+/-10%) • Temperature 60°C (+/-3°C)

	Result: <ul style="list-style-type: none"> • no leaks
--	---

VIBRATION/DROP TEST WITH CELLS

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

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

BATTERY SAFETY TEST

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

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

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.