

*powerbloc*TM

Batterien



BENUTZERHANDBUCH

INHALT

Einleitung	3
Nenndaten.....	4
Sicherheitsvorschriften	4
Inbetriebnahme	5
Betrieb	6
Entladen	6
Laden	6
Normalladung	7
Ausgleichsladung	7
Entsulfatierungsladung	7
Elektrolyt	8
Batterieprüfung	8
Wartung	8
Lagerung und Transport	9

EINLEITUNG

*powerbloc*TM

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind für die sichere Handhabung und den ordnungsgemäßen Gebrauch der PowerblocTM-Batterien von entscheidender Bedeutung. Es sind eine allgemeine Systemspezifikation, zugehörige Sicherheitsmaßnahmen, Verhaltensregeln, ein Leitfaden zur Inbetriebnahme und eine Wartungsempfehlung enthalten. Dieses Dokument muss aufbewahrt werden und Anwendern, die mit der Batterie arbeiten und für sie verantwortlich sind, zur Verfügung stehen. Jeder Anwender ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass das System für die zu erwartenden Anwendungen oder der während des Betriebs zu erwartenden Bedingungen geeignet und sicher ist.

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Sicherheitshinweise. Lesen und beachten Sie die Abschnitte zur Sicherheit und zum Betrieb der Batterie, bevor Sie die Batterie und Geräte, in die sie eingebaut ist, in Betrieb nehmen.

Es liegt in der Verantwortung des Eigentümers/Betreibers, sicherzustellen, dass die Verwendung der Dokumentation und alle damit verbundenen Aktivitäten allen rechtlichen Anforderungen entsprechen, die für ihn und die Anwendungen in den jeweiligen Ländern gelten.

Diese Bedienungsanleitung gilt nicht als Ersatz für eine Einweisung in Handhabung und Betrieb von PowerblocTM-Batterien, die ggf. von lokalen Gesetzen und/oder Branchenstandards vorgeschrieben ist. Vor jeder Nutzung des Batteriesystems muss eine sachgemäße Einweisung und Schulung aller Benutzer sichergestellt werden.

Wenden Sie sich für Serviceleistungen an Ihren Vertriebsmitarbeiter oder rufen Sie an:

EnerSys EMEA
EH Europe GmbH
Baarerstrasse 18
6300 Zug, Schweiz
Tel: +41 44 215 74 10

EnerSys World Headquarters
2366 Bernville Road
Reading, PA 19605, USA
Tel: +1-610-208-1991
+1-800-538-3627

EnerSys APAC
No. 85, Tuas Avenue 1,
Singapur 639518
+65 6558 7333
www.enersys.com

Ihre Sicherheit und die Sicherheit anderer ist sehr wichtig

⚠️ WARNUNG Wenn Sie diese Anweisungen nicht befolgen, können Sie getötet oder schwer verletzt werden.

NENNDATEN & SICHERHEIT

Antriebsbatterien für kleine Traktionskraft.
TP-Serie: Panzerplatten-Monoblöcke.

Flüssigelektrolyt-Monoblöcke.
FTP-Serie: Flachplatten-Monoblöcke.

Nenndaten

1. Nennkapazität C_5 :	Siehe Typ
2. Nennspannung:	Siehe Typ
3. Entladestrom:	$C_5/5h$
4. Nenndichte des Elektrolyten*:	1,29 kg/l
5. Nenntemperatur:	30 °C
6. Nennelektrolytfüllstand:	bis Elektrolyt-füllstandsmarke „max.“

*erreicht in den ersten 10 Zyklen

Die Powerbloc TP-Serie besteht aus robusten röhrenförmigen positiven Elektroden mit freiem Elektrolyt, um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten.

Die Powerbloc FPT-Serie verfügt über fortschrittliche Flachrasterelektroden und eine Pastenformulierung mit freiem Elektrolyt für eine längere Lebensdauer. Er eignet sich besonders für anspruchsvolle Semitraktionsanwendungen mit Tiefentladungen.

Sicherheitsvorschriften



- Beachten Sie die Betriebsanleitung und bewahren Sie diese in der Nähe der Batterie auf.
- Arbeiten an Batterien dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden!



- Bei Arbeiten an Batterien sind Schutzbrille und Schutzkleidung zu tragen.
- Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften sowie die EN 62485-3 und EN 50110-1.



- Halten Sie Kinder von Batterien fern!



- Rauchen verboten!
- Offene Flammen, Glut oder Funken dürfen nicht in die Nähe der Batterie gelangen, da Explosions- und Brandgefahr besteht.
- Vermeiden Sie Funken durch Kabel oder elektrische Geräte sowie elektrostatische Entladungen.



- Säurespritzer in Augen oder auf der Haut mit viel sauberem Wasser aus- bzw. abspülen. Es wird dringend angeraten, danach unverzüglich einen Arzt aufzusuchen!
- Mit Säure verunreinigte Kleidung mit Wasser auswaschen.



- Explosions- und Brandgefahr!
- Kurzschlüsse vermeiden: Nur isoliertes Werkzeug verwenden und keine metallischen Gegenstände auf die Batterie legen oder fallen lassen. Legen Sie Metallschmuck wie Ringe, Armbanduhren und Kleidungsstücke mit Metallteilen, die mit den Batterieanschlüssen in Kontakt kommen könnten, ab.

Sicherheitsvorschriften (Forts.)



- Elektrolyt ist stark ätzend.



- Batterien nicht kippen.
- Batterien und Monoblöcke sind schwer. Gewährleisten Sie einen sicheren Einbau! Verwenden Sie nur geeignete Ausrüstung zum Bewegen der Batterie. Die Lasthaken dürfen die Batterien, Anschlüsse und Kabel nicht beschädigen.
- Die Batterien nicht ungeschützt direktem Sonnenlicht aussetzen.
- Entladene Batterien können einfrieren. Aus diesem Grunde sind die Batterien stets in einem frostfreien Bereich zu lagern.



- Gefährliche elektrische Spannung!



- Beachten Sie die Gefahren, die von Batterien ausgehen können.

Bei Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und bei Reparaturen ohne Originalersatzteile erlischt die Gewährleistung.

Alle Ausfälle, Fehlfunktionen oder Defekte der Batterie, des Ladegerätes oder sonstigen Zubehörs müssen dem Kundendienst bekannt gegeben werden.

BESCHREIBUNG: Die Traktionsbatterien Powerbloc™ eignen sich für alle Arten der Anwendung mit kleiner Traktionskraft.

Inbetriebnahme

Die Batterie ist auf mechanisch einwandfreien Zustand zu überprüfen.

Folgendes ist zu prüfen:

- Prüfen, ob die Batterie sauber ist. Vor dem Einsetzen der Batterie muss das Batteriefach gereinigt werden.
- Die Endableitungen der Batterie müssen kontaktsicher und polrichtig angeschlossen sein, sonst kann es zur Zerstörung der Batterie, des Fahrzeugs oder der Ladegeräte kommen.
- Der Elektrolytstand muss stimmen und die Stopfen müssen vorhanden sein.
- Bei einem Wassernachfüllsystem müssen die speziellen Stopfen und des Rohrleitungssystem vorhanden sein. Der Elektrolytfüllstand darf nicht unter die Oberkante der Separatoren fallen.

Entmineralisiertes Wasser ist bis zum Nennfüllstand nachzufüllen. Laden Sie die Batterie vor der Inbetriebnahme auf (siehe Abschnitt „Ausgleichsladung“). Es dürfen nur Blöcke mit dem gleichen Entladezustand (gleiche Spannung und Toleranz, wie in der folgenden Tabelle gezeigt) verbunden werden.

Blockspannung (V)	Max. Toleranz vom Mittelwert – U_{Block}
6	$\pm 0,035$
12	$\pm 0,049$

Nach dem Anschließen müssen die Klemmen zum Schutz vor äußerer Korrosion mit Fett geschmiert werden. Die vorgegebenen Anzugsdrehmomente für die Bolzen/Schrauben der Endableiter und Verbinder sind nachstehend aufgeführt.

DIN Kegelkuppe
$8 \pm 1 \text{ Nm}$

BETRIEB UND LADUNG

Betrieb

Als Norm gilt die EN 62485-3 „Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge“. Die Nennbetriebstemperatur der Batterie beträgt 30 °C. Höhere Temperaturen verkürzen die Lebensdauer der Batterie, niedrigere Temperaturen reduzieren ihre verfügbare Kapazität. Die obere Temperaturgrenze beträgt 55 °C und Batterien dürfen nicht über dieser Betriebstemperatur verwendet werden. Die Kapazität der Batterie ändert sich mit der Temperatur und fällt bei Temperaturen unter 0 °C deutlich. Die optimale Lebensdauer der Batterie hängt von den Betriebsbedingungen ab (moderate Temperatur und moderate Entladetiefe unter 80 % der Nennkapazität C_5). Die Batterie erzielt ihre volle Kapazität nach ca. 10 Lade- und Entladezyklen.

Entladen

Die Entlüftungsstopfen auf der Batterie dürfen nicht abgedichtet oder abgedeckt werden. Öffnen oder Schließen von elektrischen Verbindungen (z. B. Steckern) darf nur im stromlosen Zustand erfolgen. Zum Erreichen einer optimalen Lebensdauer der Batterie sind betriebsmäßige Entladungen von mehr als 80 % der Nennkapazität zu vermeiden (Tiefentladungen). Am Ende der Entladung muss eine Mindest-Nennichte des Elektrolyten von 1,13 kg/l geprüft werden. Entladene Batterien müssen sofort wieder aufgeladen werden und dürfen nicht im entladenen Zustand belassen werden:

Entladen	Laden
>40 %	Täglich
<40 %	Jeden zweiten Tag

Dies gilt auch für teilentladene Batterien. Entladene Batterien können einfrieren.

Laden

Powerbloc™-Batterien können mit einem 50-Hz- oder HF-Ladegerät aufgeladen werden. Wenn Sie ein vorhandenes Ladegerät mit Wa-, WoWa-, IUla- oder WUla-Profil verwenden möchten, sollten Sie prüfen, ob das Profil von unserer technischen Abteilung freigegeben ist. Es darf nur mit Gleichstrom geladen werden. Um eine Überlastung der elektrischen Leitungen und Kontakte, ein Überlaufen des Elektrolyten und eine unzulässige Gasbildung in den Zellen zu vermeiden, darf die Batterie nur an ein für die Batteriegröße geeignetes Ladegerät angeschlossen werden. Bei Gasbildung dürfen die Stromgrenzwerte nach EN 62485-3 nicht überschritten werden. Vor Beginn der Ladung Folgendes sicherstellen:

- Die Stopfen müssen vorhanden sein.
- Prüfen Sie bei Wassernachfüllsystemen den ordnungsgemäßen Zustand des Füllkreislaufs und der speziellen Stopfen sowie den Wasserschlauchanschluss für die Füllvorrichtung (Schnellverbinder zwischen der Batterie und dem System mit Wasserversorgung).

Beim Laden muss für einwandfreien Abzug der Ladegase gesorgt werden. Batteriedeckel und Abdeckungen von Batterie-Einbauräumen

müssen geöffnet oder entfernt werden. Die Entlüftungsstopfen müssen geschlossen bleiben. Die Batterie ist polrichtig (Plus an Plus, Minus an Minus) an das ausgeschaltete Ladegerät anzuschließen. Danach kann das Ladegerät eingeschaltet werden. Bei automatischer Befüllung durch manuellen Befehl drücken Sie den Drucktaster des Magnetventilkastens, um die Zufuhr von entmineralisiertem Wasser am Ende der Ladung freizugeben. Während des Ladevorgangs steigt die Temperatur der Batterie um ca. 10 °C an. Deshalb sollte das Laden erst beginnen; wenn die Temperatur des Elektrolyten unter 45 °C liegt. Die Elektrolyttemperatur der Batterie sollte vor dem Laden mindestens +10 °C betragen; da sonst ohne spezifische Einstellungen des Ladegeräts keine vollständige Ladung erfolgen kann.

Die Ladung gilt als erreicht, wenn die Elektrolytdichte und die Batteriespannung 2 Stunden lang konstant bleiben. Während des Aufladens geben die Zellen Wasserstoff- und Sauerstoffgas ab. Insbesondere während des Aufladens ist eine Belüftung des Raumes sicherzustellen. Alle Installationen müssen den im Einsatzland geltenden Vorschriften entsprechen.

Normalladung

Sie wird bei einer „normalen“ Entladung der Batterie (bis zu 80 % von C_5) angewendet und erst abgebrochen, wenn das Ladeende durch die Anzeige des Ladegerätes angezeigt wird.

Eine sofortige Aufladung der Batterie ist nicht erforderlich, wenn nach einem Nutzungszyklus die Restkapazität immer noch größer oder gleich 60 % der Batteriekapazität ist. In diesem Fall muss spätestens am Folgetag aufgeladen werden.

Ausgleichsladung

Ausgleichsladungen dienen zur Sicherung der Lebensdauer und zur Erhaltung der Kapazität. Sie sind nach Tiefentladungen und nach wiederholten unvollständigen Ladungen notwendig. Sie ermöglichen die Homogenisierung der spezifischen Dichte des Elektrolyten:

- zur Kompensation der Selbstentladung aufgrund der Lagerdauer
- zum Ausgleich des eventuellen Lademangels mit Normalladungen
- zur schnellen Homogenisierung des Elektrolyten nach Zugabe von destilliertem oder entmineralisiertem Wasser
- zur Kompensation der Schichtung, nach Teilladungen ohne Vermischung des Elektrolyten (nicht empfohlen).

Durchzuführen nach einer Normalladung, wenn eine Schwankung (Differenzen von mehr als 10 Gramm pro Liter) der spezifischen Dichte festgestellt wird. Sie erfolgt mit konstantem Strom mit einem niedrigen Wert nahe $C_5/30$ ($C_5/20$ max) und nach einer Normalladung der Batterie (Ladeende, siehe Abschnitt Laden). Die empfohlene Dauer beträgt 8 Stunden. Die Ausgleichsladung kann unterbrochen werden, wenn die spezifischen Dichten homogenisiert sind. Wenn die Nenndichte des Elektrolyten nach einer Ausgleichsladung nicht erreicht wird und wenn diese niedrige spezifische Dichte nicht auf ein Überlaufen des Elektrolyten zurückzuführen ist, kann zusätzlich zur Ausgleichsladung eine weitere Ladung durchgeführt werden. Diese muss mit konstantem Strom nahe $C_5/60$ A und nach einer vollständigen Ladung für 72 Stunden erfolgen. Achten Sie auf die Temperatur und ausreichende Belüftung!

Entsulfatierungsladung

Sollte nach einer sehr tiefen Entladung der Batterie (> 80 % C_5) durchgeführt werden, wenn das Ladegerät den Ladevorgang aufgrund einer Überentladung der Batterie nicht startet. Sie muss mit konstantem Strom nahe $C_5/60$ für mindestens 2 Stunden durchgeführt werden. Es folgt eine Normalladung und eine Ausgleichsladung (ggf. Entsulfatierung). Das beste Ergebnis wird mit dem niedrigsten Stromwert erzielt. Unterbrechen Sie in jedem Fall den Ladevorgang, wenn die Elektrolyttemperatur 45°C erreicht.

Elektrolyt

Die Nenndichte des Elektrolyten beträgt 1,29 kg/l bei 30 °C im vollgeladenen Zustand. Je nach Temperatur wird eine Korrektur der Dichte in Bezug auf 30 °C angewendet:

T °C	Korrektur pro °C
Wenn T °C > 30 °C	- 0,0007
Wenn T °C < 30 °C	+ 0,0007

Beispiel: Dichtewert 1,282 bei 36 °C:
 $1,285 + (0,0007 \times 6) = 1,289$ bei 30°C
Die Reinheit des Elektrolyten muss IEC 62877-2: 2016 entsprechen.

Batterieprüfung

Nach einer Normalladung messen Sie:

- die Gesamtspannung
- die Spannung je Zelle
- die spezifische Dichte des Elektrolyten an mehreren Zellen oder an der gesamten Batterie

HINWEIS: Messung bei konstanter Intensität von $I=0,033 C_5$ oder, wenn das Ladegerät hierzu ausgelegt ist, bei „Ausgleichsladung“. Die Spannungen für eine neue Batterie sind größer oder gleich 2,65 Volt pro Zelle unter $I=0,033 C_5$.

Wartung

Täglich

- Die Batterie stets sauber und trocken halten, um Selbstentladung und Kriechströme zu vermeiden.
- Den Zustand der Stecker und Kabel prüfen und sicherstellen, dass alle Isolierabdeckungen montiert und in gutem Zustand sind.

Wöchentlich

Passen Sie bei Bedarf den Elektrolytstand jeder Zelle an und verwenden Sie nur demineralisiertes oder destilliertes Wasser. Der Füllstand darf niemals unter dem Mindeststand liegen, d. h. er muss immer über den Platten sein. Dies wird durchgeführt:

- am Ende des Ladevorgangs und ohne den maximalen Füllstand zu überschreiten, wenn die Batterie über Standard-Füllstopfen verfügt.
- durch Anschluss an den Wasserkreislauf, wenn die Batterie mit automatischer Befüllung ausgestattet ist. Der Druck muss zwischen 0,2 und 0,6 bar liegen.

SEHR WICHTIG: Unter schwierigen Umgebungsbedingungen – z. B. bei hoher Raumtemperatur – muss der Elektrolytstand so oft wie nötig überprüft werden. Wenn Spuren eines Elektrolytüberlaufs – im Allgemeinen Spuren von Bleisulfat – vorhanden sind, die Batterie mit sauberem Wasser waschen (keinen Hochdruckreiniger verwenden!), wobei die Entlüftungstopfen der Zelle angebracht und geschlossen sein müssen.

Monatlich oder vierteljährlich

Kontrolle nach Ladeende durchführen: Spannungen aller Blöcke bei eingeschaltetem Ladegerät messen und aufzeichnen. Messen und notieren Sie die Dichte des Elektrolyten aller Blöcke. Wenn Sie erhebliche Abweichungen von den früheren Messungen oder große Abweichungen zwischen den Blöcken oder Zellen feststellen, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst. Wenn die Batterieautonomie nicht ausreicht, prüfen Sie, ob die erforderlichen Arbeiten mit der Batteriekapazität, dem Zustand der Batterie (Ladeende Elektrolytdichte) und den Einstellungen des Ladegeräts kompatibel sind.

Jährlich

Batterie: bei Schraubverbindern Drehmomenteinstellungen der Polschrauben prüfen, die Pole müssen zum Schutz vor äußerer Korrosion mit Fett geschmiert sein. Ladegerät: innen entstauben, alle Anschlüsse (Stecker, Kabel und Kontakte) und Ladeparameter prüfen. Gemäß EN 1175-1 muss mindestens einmal jährlich der Isolationswiderstand des Fahrzeugs und der Batterie durch eine Elektrofachkraft geprüft werden. Die Prüfung des Isolationswiderstandes der Batterie ist gemäß DIN EN 1987-1 durchzuführen. Der durchschnittliche Isolationswiderstand der Batterie darf 50 Ω pro Volt Nennspannung (EN 62485-3) nicht unterschreiten. Bei Batterien bis 20 V Nennspannung beträgt der Mindestwert 1000 Ω .

Lagerung und Transport

Batterien müssen immer in senkrechter Position sicher gelagert und transportiert werden, um ein Auslaufen von Elektrolyt zu vermeiden. Lagern Sie die Batterie vollständig geladen an einem trockenen, sauberen und frostfreien Ort.

Trennen Sie vor der Lagerung immer die Batterie vom Elektrofahrzeug. Um das Aufladen der Batterien zu erleichtern, wird empfohlen, die Batterien nicht länger als 3 Monate bei 20 °C und 2 Monate bei 30 °C ohne Aufladung zu lagern.

Die Lagerzeit ist bei der zu erwartenden Batterielebensdauer zu berücksichtigen.

Um sicherzustellen, dass die Batterie immer einsatzbereit ist, wählen Sie eine der folgenden Lademethoden:

- Monatliche Ausgleichsladung gemäß Abschnitt „Ausgleichsladung“
- Erhaltungsladung mit 2,27 V x Anzahl der Zellen.



Die Batterie muss recycelt werden.

Umweltrisiko!

Risiko einer Bleiverschmutzung.

An den Hersteller zurücksenden!

Batterien, die dieses Zeichen tragen, müssen wiederverwertet werden.

Batterien, die nicht der Wiederverwertung zugeführt werden, müssen als Sondermüll entsorgt werden!

Bei der Verwendung von Fahrzeugbatterien und Ladegeräten muss der Benutzer die aktuellen in seinem Land geltenden Normen, Gesetze und Regelungen einhalten!

www.enersys.com

© 2026 EnerSys. Alle Rechte vorbehalten. Unbefugte Weitergabe verboten. Warenzeichen und Logos sind Eigentum von EnerSys und seinen Tochtergesellschaften, mit Ausnahme von UKCA, CE und UL, die nicht Eigentum von EnerSys sind. Änderungen sind ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. E. & O.E.

EMEA-DE-OM-PB-0126

