

Sicherheitshinweise



- Gebrauchsanweisung beachten und sichtbar in der Nähe der Batterie anbringen!
- Arbeiten an Batterie nur nach Unterweisung durch Fachpersonal!



- Rauchen verboten! Keine offene Flamme, Glut oder Funken in die Nähe der Batterie bringen, da Explosions- und Brandgefahr!



- Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille tragen und Schutzkleidung tragen!
- Die Unfallverhütungsvorschriften sowie DIN EN 50 272-2 Abschnitt 8 beachten!



- Säurespritzer im Auge oder auf der Haut mit viel klarem Wasser aus- bzw. abspülen. Danach unverzüglich einen Arzt aufsuchen. Mit Säure verunreinigte Kleidung mit Wasser auswaschen!



- Explosions- und Brandgefahr, Kurzschlüsse vermeiden! Achtung! Metallteile der Batterien stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeug auf der Batterie ablegen!



- Elektrolyt ist stark ätzend! Im normalen Betrieb ist Berührung mit dem Elektrolyten praktisch ausgeschlossen. Elektrolyt kann nur durch unsachgemäße Behandlung, z.B. durch Überladung, an den Ventilen oder am Gehäuse in Folge mechanischer Beschädigung austreten. Wenn Sie in Kontakt mit Elektrolyt gekommen sind, bitte reichlich mit Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen!



- Blockbatterien/Zellen haben ein hohes Eigengewicht! Auf sichere Aufstellung achten! Nur geeignete Transporteinrichtungen verwenden.

Bei Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung, bei Reparatur mit nicht originalen Ersatzteilen oder eigenmächtigen Eingriffen erlischt der Gewährleistungsanspruch.



Altbatterien mit diesem Zeichen sind wiederverwertbares Wirtschaftsgut und müssen dem Recyclingprozess zugeführt werden. Altbatterien, die nicht dem Recyclingprozess zugeführt werden, sind unter Beachtung aller Vorschriften als Sondermüll zu entsorgen.



Allgemein

Verschlossene Bleibatterien bestehen aus Zellen, bei denen über den gesamten Benutzungszeitraum kein Nachfüllen von Wasser zulässig ist. Als Verschlussstopfen werden Überdruckventile verwendet, die nicht ohne Zerstörung geöffnet werden können.

1. Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme sind alle Blöcke auf mechanische Beschädigung, polrichtige Verschaltung und festen Sitz der Verbindungen zu prüfen. Gegebenenfalls sind die Polabdeckungen aufzubringen. Batterie polrichtig bei ausgeschaltetem Ladegerät und abgetrennten Verbrauchern an die Gleichstromversorgung anschließen (positiver Pol an positive Anschlussklemme) Ladegerät einschalten und gemäß Punkt 2.2 laden. Folgende Drehmomente gelten für die Schraubverbindungen:

M5	M6	M8
4 Nm	5 Nm	12 Nm

2. Betrieb

Für den Aufbau und Betrieb dieser Batterien gilt DIN EN 50110-1. Die Batterie ist so aufzustellen, dass zwischen einzelnen Blöcken eine umgebungsbedingte Temperaturdifferenz von >3K nicht auftreten kann.

2.1 Entladen

Die dem Entladestrom zugeordnete Entladeschlussspannung der Batterie darf nicht unterschritten werden. Sofern keine besonderen Angaben des Herstellers vorliegen, darf nicht mehr als die Nennkapazität entnommen werden. Nach Entladungen, auch Teilentladungen, ist sofort zu laden.

2.2 Laden

Anwendbar sind alle Ladeverfahren mit ihren Grenzwerten gemäß DIN 41773 (IU-Kennlinie). Je nach Ladegeräteausführung und Ladegerätekenlinie fließen während des Ladevorgangs Wechselströme durch die Batterie, die dem Ladegleichstrom überlagert sind (< 0,1 C(A) effektive Welligkeit). Diese überlagerten Wechselströme und die Rückwirkungen von Verbrauchern führen zu einer zusätzlichen Erwärmung der Batterie und Belastung der Elektroden mit möglichen Folgeschäden (siehe Punkt 2.5). Anlagebedingt kann bei folgenden Betriebsarten (gem. DIN VDE 0510 Teil I Entwurf) geladen werden.

a) Bereitschaftsparallel- und Pufferbetrieb

Hierbei sind die Verbraucher, die Gleichstromquelle und die Batterie ständig parallel geschaltet. Dabei ist die Ladespannung die Betriebsspannung der Batterie und gleichzeitig die Anlagen-

spannung. Bei Bereitschaftsparallelbetrieb ist die Gleichstromquelle jederzeit im Stande, den maximalen Verbraucherstrom und den Batterieladestrom zu liefern. Die Batterie liefert nur dann Strom, wenn die Gleichstromquelle ausfällt. Die einzustellende Ladespannung beträgt $2,275 \text{ V} \pm 0,005 \text{ V} (20^\circ\text{C}) \times \text{Zellenzahl}$ bei Reihenschaltung, gemessen an den Endpolen der Batterie. Beim Pufferbetrieb ist die Gleichstromquelle nicht in der Lage jederzeit den maximalen Verbraucherstrom zu liefern. Der Verbraucherstrom übersteigt zeitweilig den Nennstrom der Gleichstromquelle. Während dieser Zeit liefert die Batterie Strom. Sie ist nicht jederzeit voll geladen, jedoch ist die Erhaltungsladespannung von $2,275 \text{ V/Zelle}$ bei $20^\circ\text{C} \times \text{Anzahl der Zellen}$ bei Reihenschaltung ausreichend um eine Wiederaufladung zu gewährleisten. Eine Verbraucher- und zellenzahlabhängige Abstimmung sollte im Einzelfall mit dem Batteriehersteller erfolgen.

b) Umschaltbetrieb

Beim Laden ist die Batterie vom Verbraucher getrennt. Zur Verkürzung der Wiederaufladezeit kann in einer ersten Ladestufe die Batterie mit einer Spannung von $2,45 - 2,5 \text{ V/Zelle}$ aufgeladen werden bis zu einem Zeitpunkt, an dem der Ladestrom auf $0,07 \text{ C(A)}$ (t_1) fällt. Die Ladedauer der ersten Phase wird zum Erreichen dieses Wertes gemessen. Während einer zweiten Phase des Wiederaufladens wird eine Spannung von $2,45-2,5 \text{ V/Zelle}$ angewendet, wobei die Wiederaufladezeit der zweiten Phase 50% der ersten Phase sein sollte ($t_2 = 0,5t_1$). Bei Überschreiten von $t > t_1 + 0,5t_1$ wird die Spannung auf die Erhaltungsspannung von $2,275 \text{ V/Zelle}$ ($\pm 0,005 \text{ V}$) bei 20°C zurückgeführt.

c) Batteriebetrieb (Lade /Entladebetrieb)

Der Verbraucher wird nur aus der Batterie gespeist. Das Ladeverfahren ist anwenderabhängig und mit dem Batteriehersteller abzustimmen.

2.3 Erhalten des Vollladezustands (Erhaltungsladen)

Es müssen Geräte mit den Festlegungen nach DIN 41773 benutzt werden. Sie sind so einzustellen, dass die Zellenspannung im Mittel $2,275 \text{ V} \pm 0,005 \text{ V}$ beträgt.

2.4 Ergänzungs- und Ausgleichladung

Um eine optimale Betriebslebensdauer zu erzielen, ist eine Ergänzungsladung vor Inbetriebnahme der Batterien angeraten unter der Bedingung, dass die Batterien mehr als 6 Monate gelagert wurden, nicht älter als 9 Monate bezogen auf das Produktionsdatum sind, und dass die Batterien eine offene Klemmenspannung kleiner als $2,1 \text{ V/Zelle}$ zeigen. Die Ergänzungsladung soll in Abstimmung mit den aufgeführten Werten vorgenommen werden.

Ladedauer in Bezug auf das Produktionsdatum	Ladespannung pro Zelle bei 20°C	Ladezeit
Weniger als 9 Monate	2,28 V/Zelle	Länger als 72 Std.
bis zu einem Jahr	2,35 V/Zelle	48 bis 144 Std.
1 bis 2 Jahre	2,35 V/Zelle	72 bis 144 Std.

Batterien, die nachträglich in einen Batterieverbund als Ersatz eingebaut werden, benötigen bei normaler Erhaltungsladespannung keine Ausgleichsladung, um sich dem Niveau der Klemmenspannung anderer Batterien anzugleichen.

2.5 Überlagerte Wechselströme

Während des Wiederaufladens bis 2,4 V/Zelle gemäß den Betriebsarten Punkt 2.2 darf der Effektivwert des Wechselstroms kurzzeitig 0,1 C(A) betragen. Nach dem Wiederaufladen und dem Weiterladen (Erhaltungsladen) im Bereitschaftsparallelbetrieb oder Pufferbetrieb darf der Effektivwert des Wechselstroms 5 A/100Ah Nennkapazität nicht überschreiten.

2.6 Ladeströme

Im Bereitschaftsparallelbetrieb oder Pufferbetrieb ohne Wiederaufladestufe sind die Ladeströme nicht begrenzt. Der Ladestrom sollte 10A bis 20A je 100Ah Nennkapazität betragen (Richtwert).

2.7 Temperatur

Der empfohlene Betriebstemperaturbereich für Bleibatterien beträgt 10°C bis 30°C. Der ideale Betriebstemperaturbereich beträgt 20°C ±5. Höhere Temperaturen verkürzen die Brauchbarkeitsdauer. Die technischen Daten gelten für die Nenntemperatur 20°C. Niedrigere Temperaturen verringern die verfügbare Kapazität. Das Überschreiten der Grenztemperatur von 50°C ist unzulässig. Dauernde Betriebstemperaturen größer als 40°C sind zu vermeiden.

2.8 Temperaturabhängige Erhaltungsladespannung und Schnellladung

Die Erhaltungsladespannung von 2,275V/Zelle ±0,005V/Zelle bezieht sich auf eine Batterietemperatur von 20°C. Temperaturgeführte Spannungskompensation der Erhaltungsspannung wird benötigt, um einer Überladung bei höheren Temperaturen und einer Unterladung bei niedrigen Temperaturen entgegen zu wirken. Der empfohlene Kompensationsfaktor beträgt -3mV/Zelle/V°C für den Erhaltungsladezustand. Zur Vermeidung eines „thermal runaway“ muss die Erhaltungsladespannung bei Temperaturen über 40°C auf jeden Fall temperaturgeführt kompensiert werden. Das Starkladeverfahren kann dann verwendet werden, wenn eine schnelle Aufladung gefordert ist. Dabei sollte der Ladestrom 0,25C(A) nicht überschreiten und konstant auf unter 0,01 C(A) absinken. Bei Erreichen von 0,01 C(A) soll dann die Spannung auf Erhaltungsladespannung umgeschaltet werden.

Temperatur (°C)	Ladespannung Stark-/ Schnellladung (V/Z)	Erhaltungsspannung (V/Z)
- 10	2,58	2,36
0	2,53	2,33
10	2,48	2,30
20	2,45	2,28
30	2,40	2,24
40	2,34	2,21

2.9 Elektrolyt

Der Elektrolyt ist verdünnte Schwefelsäure und in Vlies gebunden.

3. Batteriepflege und Kontrolle

Die Batterie ist stets sauber und trocken zu halten, um Kriechströme zu vermeiden.

Die Reinigung der Batterie sollte gemäß ZVEI-Merkblatt „Reinigung von Batterien“ durchgeführt werden. Kunststoffteile der Batterie dürfen nur mit Wasser ohne Zusatz gereinigt werden; die Verwendung organischer Reinigungsmittel ist nicht angeraten. Mindestens alle 6 Monate zu messen und aufzuzeichnen:

- Batteriespannung
- Spannung einiger Zellen/Blockbatterien
- Oberflächentemperatur einiger Zellen
- Batterieraum-Temperatur

Weicht die Zellenspannung von der mittleren Erhaltungsladespannung um ± 0,1 V/Zelle ab oder weicht die Oberflächentemperatur verschiedener Zellen/Blöcke um mehr als 5 K ab, so ist der Kundendienst anzufordern. Jährlich sind zu messen und aufzuzeichnen:

- Spannung aller Zellen/Blockbatterien
- Oberflächentemperatur aller Zellen
- Batterieraum-Temperatur
- Isolationswiderstand nach DIN 43539 T I

Jährliche Sichtkontrolle:

- der Schraubverbindungen, ungesicherte Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen
- der Batterieaufstellung bzw. -Unterbringung
- der Be- und Entlüftung

4. Prüfungen

Bei Prüfungen ist nach DIN 43539 Teil I und 100 (Entwurf) vorzugehen, Sonder-Prüfungsanweisungen, z. B. nach DIN VDE 0107 und DIN VDE 0108 sind darüber hinaus zu beachten. Siehe auch die erwähnte EN. Zur Sicherstellung einer zuverlässigen Stromversorgung sollte die gesamte Batterie nach der zu erwartenden Brauchbarkeitsdauer unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und Temperaturen ausgetauscht werden.

5. Störungen

Werden Störungen an der Batterie oder der Ladeeinrichtung festgestellt, ist unverzüglich der Kundendienst anzufordern. Messdaten gemäß Punkt 3 vereinfachen die Fehlersuche und die Störungsbeseitigung. Ein Wartungsvertrag erleichtert das rechtzeitige Erkennen von Fehlern.

6. Lagern und Außerbetriebnahme

Werden Zellen/Batterien für längere Zeit gelagert bzw. außer Betrieb genommen, so sind diese voll geladen in einem trockenen, frostfreien Raum unterzubringen. Um Schäden zu vermeiden, sollen Erhaltungsladungen gemäß 2.4 durchgeführt werden.

7. Transport

AGM Batterien sind kein Gefahrgut, solange sie gegen Kurzschluss, Verrutschen, Umfallen und Beschädigungen gesichert sind (Gefahrgutverordnung GGVS, Band-Nr. 2801a). Dies gilt für Straße, Eisenbahn, Seefracht und Lufttransport sowie nach den Regeln der IATA (Regel A67), ADR (Regel 598), IMDG (Regel 238.2) sowie UN 2800 Special Provisions.

An den Versandstücken dürfen sich von außen keine gefährlichen Spuren von Säure befinden. Bei allen verschlossenen Batterien und Zellen, deren Gefäße undicht bzw. beschädigt sind, gelten die entsprechenden Ausnahmeregelungen.