



# VRLA-Akku Benutzerhandbuch

## Einführung

Als weltweit führender Hersteller von ventilgeregelten Blei-Säure-Batterien (VRLA) werden die Produkte von CSB in über 52 Ländern in den Bereichen Telekommunikation, USV, Notbeleuchtung, Sicherheit und mehr eingesetzt. CSB ist bestrebt, VRLA-Produkte der nächsten Generation zu entwickeln und sein weltweites Vertriebsnetz auszubauen. Das folgende Dokument beschreibt die Methoden, die bei der Handhabung und dem Betrieb von Batterien von CSB Energy Technology, Co, Ltd. zu beachten und umzusetzen sind. In der folgenden Tabelle sind alle VRLA AGM-Batterien, geordnet nach Produktfamilien, aufgeführt.

Alle Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Wenden Sie sich an CSB, um die neuesten Informationen zu erhalten.

## Haftungsausschluss

Die in diesem Handbuch enthaltenen Bilder dienen nur zur Veranschaulichung. Diese Bilder stimmen möglicherweise nicht mit Ihrer Anwendung überein. Der Anwender wird darauf hingewiesen, die in diesem Handbuch enthaltenen Zeichnungen und Abbildungen zu überprüfen, bevor er die Batterie(n) in Betrieb nimmt. Wenn Sie Fragen zum sicheren Betrieb der Batterien haben, wenden Sie sich bitte an Ihre lokale CSB Energy Technologies, Co, Ltd. Niederlassung oder an den nächsten CSB-Vertreter. CSB haftet nicht für Schäden oder Verletzungen, die durch die Batterien oder andere Hardware entstehen, wenn diese auf eine Art und Weise verwendet oder betrieben werden, die nicht mit dem beabsichtigten Zweck übereinstimmt, oder wenn sie auf eine nicht zugelassene Art und Weise installiert oder betrieben oder unsachgemäß gewartet werden.

Produkt-Familie	Batterie-Modellnummer(n)
RUM	RUM6290
UPS	UPS122406, UPS123606, UPS123607, UPS12460, UPS12580
HR	HR1218W, HR1221W, HR1224W, HR1227W, HR1228W, HR1232W, HR1234W, HR1251W, HR1290W, HR12120W
HRL	HRL634W, HRL1210W, HRL1225W, HRL1234W, HRL1250W, HRL1280W, HRL12110W, HRL12150W, HRL12150WG, HRL12200W, HRL12280W, HRL12330W, HRL12330WG, HRL12390W, HRL12540W
XHRL	XHRL12170W, XHRL12200W, XHRL12250W, XHRL12360W, XHRL12360WG, XHRL12410W, XHRL12410WG, XHRL12475W, XHRL12500W, XHRL12620W, XHRL12650W
XHRL-FT	XHRL12600WFT, XHRL12800WFT, XHRL12900WFT
XPL	XPL2000, XPL2200, XPL2700, XPL3500, XPL4200, XPL4700, XPL5700, XPL6700
XPL-FT	XPL7000FT, XPL8000FT, XPL9000FT
GP	GP645, GP672, GP6120, GP1245, GP1272, GP12120, GP12170, GP12260, GP12340, GP12400, GP12650, GP121000
GPL	GPL1272, GPL12120, GPL12260, GPL12400, GPL12520, GPL12650, GPL12750, GPL12800, GPL12800G, GPL12880, GPL121000
EVH	EVH12150, EVH12240, EVH12390
EVX	EVX1272, EVX12120, EVX12170, EVX12200, EVX12260, EVX12300, EVX12340, EVX12400, EVX12520, EVX12650, EVX12750
XTV	XTV1272, XTV1285, XTV12120, XTV12200, XTV12550, XTV12800, XTV12000, XTV121100
TPL	TPL121000FR, TPL121000TFR, TPL121250AFR, TPL121600FR, TPL121800FR, TPL122000FR
MSV	MSV-200, MSV-300, MSV-400, MSV-500, MSV-650, MSV-800, MSV-1000
MSJ	MSJ-150, MSJ-200, MSJ-260, MSJ-300, MSJ-400, MSJ-500, MSJ-650, MSJ-800, MSJ-1000
MU	MU900S, MU1000S, MU1500S, MU-1000
RE	RE1200

## 1. Aufbau der Batterie

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Nass-Blei-Säure-Batterien wird bei ventilgeregelten Blei-Säure-Batterien (VRLA) das Wasser aus dem Elektrolyten durch Überladung elektrolysiert. Dabei entsteht Sauerstoff (O<sub>2</sub>)-Gas auf den positiven Platten, das vom Wasserstoff (H<sub>2</sub>)-Gas auf den negativen Platten absorbiert werden kann. Diese Gase werden rekombiniert und nicht ausgestoßen, so dass das Wasser ohne Verlust gehalten werden kann.

### Allgemeine Konstruktion

Die Hauptkomponenten einer VRLA-Batterie sind (+) positive und (-) negative Platten, Separator, Gehäuse, Mittelabdeckung, Entlüftungskappen, Sicherheitsventil, Elektrolyt und Batteriepole.



### Platten

Sowohl positive als auch negative Platten bestehen aus einem Gitter und der daran befestigten Paste. Das Gitter des CSB VRLA besteht aus einer Blei-Kalzium-Legierung (PbCa) mit überlegenen mechanischen Eigenschaften. Die aktiven Bestandteile der Paste bestehen aus Bleioxid (PbO), Schwefelsäure und anderen Materialien, die die Batterieleistung verbessern können.

### Sicherheitsventil

Dabei handelt es sich um ein explosionsgeschütztes Überdruckventil, das zur Druckreduzierung beiträgt und einem Säureüberlauf widerstehen kann. Der Öffnungsdruck des Sicherheitsventils beträgt 0,1 ~ 0,3 kp/cm<sup>2</sup>. Immer wenn der Innendruck auf den voreingestellten Grenzwert ansteigt, beginnt das Ventil sich zu öffnen und gibt überschüssiges Gas ab. Das Ventil dichtet danach wieder automatisch ab, um das Eindringen von Sauerstoff aus der Luft in die Zelle zu verhindern.

### Gehäuse und Mittelabdeckung

Mit einem Mindestsauerstoffindex über UL 94-HB ist das verwendete Material schwer entflammbar, stoßfest, säurebeständig, hat eine hohe mechanische Festigkeit und ist beständig gegen Öl, organische Lösungsmittel oder Produkte auf Mineralölbasis. Eine dauerhafte luftdichte Abdichtung zwischen der Mittelabdeckung und dem Gehäuse verhindert, dass Elektrolyt, Blei und Luft entweichen.

### Elektrolyt

Der Elektrolyt enthält Schwefelsäure, die nach den Normen von JIS K 1321 spezifiziert ist. Der Elektrolyt wird von einem mikroporösen Separator absorbiert, so dass sich im Inneren keine Flüssigkeit befindet. Daher ist es immobilisiert, auslaufsicher und es kann so eine Schichtung oder ein Austrocknen verhindert werden.

### Batteriepole

Sowohl der Plus- als auch der Minuspol bestehen aus galvanisch Blei-beschichtetem Reinkupfer, das Säure und Korrosion widerstehen kann. Die Plattengruppen werden durch Lötten mit den Stiften der Pole verbunden. Sowohl die Stifte als auch die Pole sind säure- und korrosionsbeständig, damit die Batterie länger haltbar ist.

### Separator

Der AGM-Separator (absorbierende Glasmatte) fungiert als Elektrolythalter und bietet eine hohe Sauerstoffrekombinationseffizienz, einen geringen Innenwiderstand und ist frei von der Produktion seltener organischer Materialien. Seine Oberfläche deckt die Platte vollständig ab.



## 2. Sicherheitshinweise zur Batterie

### **\*\*ACHTUNG\*\* LESEN SIE SICH DIESEN DOKUMENTENABSCHNITT SORGFÄLTIG DURCH.**

VRLA-Batterien sind potenziell gefährlich und bei der Handhabung und Installation müssen die richtigen Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. CSB empfiehlt, dass nur sachkundiges und geschultes Personal für die Arbeit an Batterien mit geeigneten Werkzeugen und Schutzausrüstung qualifiziert werden kann. Halten Sie unbefugtes Personal während der Wartungsarbeiten von den Batterien fern. Jede Nichtbeachtung dieser Sicherheitsrichtlinien kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.



Tragen Sie immer einen Augenschutz



Verhindern Sie einen Stromschlag



Keine offenen Flammen in der Nähe der Batterien



Gefährliche Chemikalien vorhanden



Batterien können explodieren



Immer recyceln, nicht in den Hausmüll werfen



### **Elektrische Gefahren**

Das Batteriesystem birgt die Gefahr eines Stromschlags und eines Kurzschlusses mit hohem Strom. Beim Umgang mit CSB VRLA-Batterien sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

- Bewahren Sie alle Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Vor Beginn der Arbeiten entfernen Sie alle persönlichen Metallgegenstände (Uhren, Ringe usw.).
- Verwenden Sie isolierte Werkzeuge und Handschuhe.
- Reinigen Sie Batteriepole niemals mit einer Drahtbürste.
- Tragen Sie einen Augenschutz und Gummihandschuhe.
- Beachten Sie die Polarität des Stromkreises, an den die Batterie angeschlossen werden soll.

- Unterbrechen Sie aktive Stromkreise.
- Legen Sie keine Metallwerkzeuge auf Batterien.
- Alle Anschlusskabel sollten gut isoliert sein und keinen elektrischen Kurzschluss verursachen können. Wenn die Kabel einen elektrischen Kurzschluss verursachen, kann dies dazu führen, dass Rauch entsteht oder die Batterien einen Brand verursachen.
- Stellen Sie vor dem Umgang mit Batterien in einem Metallrack/-schrank sicher, dass die Batterien nicht versehentlich geerdet sind, indem Sie die Anzeige eines Erdschlusserkennungsgerätes beobachten.
- Verwenden Sie die VRLA-Batterien nicht an einem Ort, der feucht oder Wasser ausgesetzt ist. Andernfalls können die Pole der Batterie korrodieren und/oder einen Stromschlag oder Brand verursachen.
- Verwenden Sie zum Reinigen der Batterie keine trockenen Stoffe oder andere Materialien, die statische Aufladung verursachen könnten. Verwenden Sie immer ein feuchtes, aber nicht nasses Tuch.
- Verwenden Sie gegebenenfalls eine Isolierdecke, um freiliegende Teile des Batteriesystems abzudecken, die zu Personen- oder Gerätekontakt mit den unter Spannung stehenden Leitern führen können, wenn Sie längere Wartungsarbeiten durchführen.
- Bestimmte Arten von Gleichrichterschaltungen, die zum Laden der VRLA-Batterie verwendet werden, enthalten möglicherweise keinen netzisolierenden Transformator. In diesen Fällen ist bei der Wartung und Erfassung von Daten des Batteriesystems äußerste Vorsicht geboten.
- VRLA-Batterien werden manchmal in Schränken mit sehr eingeschränktem Zugang installiert. Auch hier ist bei der Wartung und Messwerterfassung am Batteriesystem äußerste Vorsicht geboten.
- Verwenden Sie immer das richtige Ladegerät und die von CSB festgelegten Ladevorschriften. Die Nichtbeachtung der CSB-Richtlinien und -Verfahren oder die Verwendung nicht zugelassener Ladeverfahren kann dazu führen, dass aus der Batterie Säure austritt, die Batterie sich erwärmt oder einen Brand verursacht.

## 2. Sicherheitshinweise zur Batterie (Fortsetzung)



### Brand-, Explosions- und Hitzegefahren

VRLA-Batterien können bei Überladung ein explosives Gemisch mit Wasserstoffgas erzeugen, das aus der Batterie entweichen kann.

- Rauchen Sie nicht, vermeiden Sie offene Flammen, Funkenbildung oder extreme Hitze in der Nähe der Batterie.
- Verbrennen Sie den Akku nicht und werfen Sie ihn nicht ins Feuer. Andernfalls kann die Batterie explodieren und giftige Gase werden freigesetzt.
- Berühren Sie vor dem Umgang mit der Batterie einen geerdeten Metallgegenstand, wie z. B. den Rack, um die statische Aufladung abzuleiten, die sich möglicherweise am Körper entwickelt hat.
- Laden, entladen oder lagern Sie Batterien nicht in einem verschlossenen Behälter. Die einzelnen Batterien sollten einen Abstand von 5 bis 10 mm zueinander haben, um eine ordnungsgemäße Kühlung zu ermöglichen. Falls die Batterien eingedämmt sind, stellen Sie sicher, dass der Behälter, Schrank oder Raum ausreichend belüftet ist, um eine Ansammlung von potenziell entlüftetem Gas zu verhindern.
- Verwenden Sie die VRLA-Batterie niemals zusammen mit anderen Batterietypen, wie z. B. Trockenzellen und Nickel-Cadmium-Batterien. Dies kann zu Explosionen, Bränden oder Verletzungen führen.
- Wenn sich der Akku dem Ende seiner Lebensdauer nähert, nimmt seine Leistung sehr schnell ab. Der interne erschöpfte Elektrolyt und die Korrosion der positiven Platten können zu einem Ausfall führen. Wenn die Batterie unter diesen Bedingungen weiter in Betrieb bleibt, kann dies zu extremer Hitzebildung, zum Austreten von Elektrolyt oder sogar zur Explosion führen.
- Wenn die VRLA-Batterie bei der ersten Verwendung nach dem Kauf Korrosion, Rissbildung, Verformung, Wärmeentwicklung oder andere Anomalien aufweist, verwenden Sie sie nicht. Bitte kontaktieren Sie dann Ihren Verkäufer. Die Verwendung der Batterie mit einer Anomalie kann dazu führen, dass aus ihr Elektrolyt austritt, Hitze entsteht oder die Batterie explodiert.



### Chemische Gefahren von Batterien

- Alle gelierten oder flüssigen Emissionen einer VRLA-Batterie sind Elektrolyt, der verdünnte Schwefelsäure enthält, die für Haut und Augen schädlich ist. Der Elektrolyt ist zudem elektrisch leitfähig und korrosiv.
- Wenn der Elektrolyt mit der Haut in Berührung kommt, waschen Sie die Stelle sofort und gründlich mit Wasser. Wenn Elektrolyt in die Augen gelangt, spülen Sie die Augen 10 Minuten lang gründlich mit klarem Wasser oder einer speziellen neutralisierenden Augenspüllösung und suchen Sie sofort einen Arzt auf.
- Neutralisieren Sie verschütteten Elektrolyt mit einer speziellen Lösung, die in einem "Spill-Kit" enthalten ist oder mit einer Lösung aus 125 g Natron auf 1 Liter Wasser.
- Zerlegen Sie den Akku nicht, unternehmen Sie keine Reparaturversuche und beschädigen Sie ihn nicht. Andernfalls kann Säure aus der Batterie austreten und schwere Verätzungen oder andere Unfälle verursachen.



### Batterierecycling und -entsorgung

VRLA-Batterien müssen recycelt werden. Batterien enthalten Blei und verdünnte Schwefelsäure. Entsorgen Sie den Akku gemäß den örtlichen Vorschriften. Entsorgen Sie den Akku nicht im Hausmüll oder auf andere unerlaubte Weise.



## 3. Transport der Batterie

Alle CSB-Batterien sind beim Transport auf dem Luft-, See- oder Landweg als "Batterie, elektrischer Speicher, nass, auslaufsicher" gekennzeichnet. Die Batterien müssen mit diesem Wortlaut auf dem Frachtbrief gekennzeichnet und ordnungsgemäß verpackt sein, wobei die Anschlüsse vor Kurzschluss geschützt sein müssen. Das Warnschild für CSB-Batterien kennzeichnet jede Batterie als AUSLAUFSICHER.

CSB VRLA-Batterien werden für den Transport durch das DOT und durch die IATA/ICAO, im Ergebnis des bestandenen, in DOT [49 CFR 173.159 (f)] und IATA/ICAO [Sondervorschrift A67] beschriebenen, Vibrations- und Druckdifferenztests, als „auslaufsicher“ eingestuft.

CSB VRLA-Batterien können sicher an Deck von Passagier- oder Frachtschiffen transportiert oder unter Deck gelagert werden, da sie den Vibrations- und Druckdifferenztest bestanden haben, wie in den IMDG-Vorschriften (Sonderartikel 238) beschrieben.

Vermeiden Sie beim Transport der Batterie übermäßige Vibrationen und Stöße. CSB empfiehlt, die Batterie in aufrechter Position zu transportieren.

Für alle anderen Fragen lesen Sie bitte das CSB SDS (Sicherheitsdatenblatt), für weitere Transportinformationen.

## 4. Lagerung der Batterien

Wenn CSB VRLA-Batterien für den späteren Gebrauch gelagert werden, wird empfohlen, die Batterien in Innenräumen an einem kühlen (25 °C oder weniger), staubfreien und trockenen Ort zu platzieren. Während der Lagerung nimmt die Kapazität des Akkus durch Selbstentladung ab. Die Selbstentladungsrate von CSB VRLA-Batterien beträgt ca. 3 % pro Monat bei 25 °C.

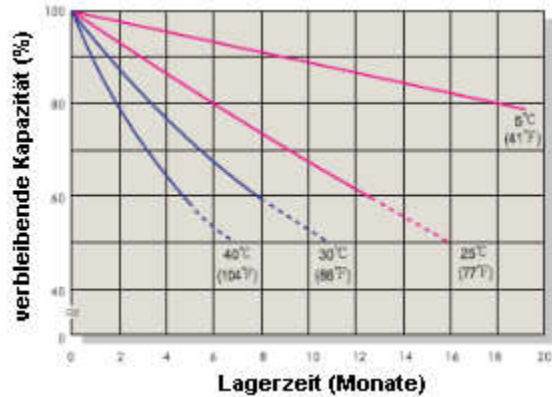


Abbildung 1: Lager- und Temperaturkurven

Wenn Sie Batterien aus dem Lager nehmen und zur Installation vorbereiten, wird empfohlen, eine Auffrischungsladung mit den folgenden Parametern durchzuführen.

Ladeverfahren	Ladezeit (Stunden)	Umgebungstemperatur (°C)
Konstantspannungsladung bei 2,45 V/Zelle	8-12	5-35

Bitte beachten Sie bei längerer Lagerung von Batterien die empfohlenen Wartungsintervalle, die bei der Lagerung bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt werden sollten.

Lagertemperatur (°C)	Empfohlenes Ladeintervall	Ladeverfahren
Niedriger als 25°C	Alle 6 Monate	16 bis 24 Stunden bei einer konstanten Spannung von 2,275 V/Zelle.
25 - 30°C	Alle 3 Monate	5 bis 8 Stunden bei einer konstanten Spannung von 2,45 V/Zelle.
Über 30°C	Zu vermeidende Lagerung	5 bis 8 Stunden bei einer konstanten Spannung von 2,45 V/Zelle.

## 5. Installation der Batterien

### Auspacken der Batterie

Packen Sie die Batterien für die Installation sorgfältig aus und seien Sie vorsichtig, um die Batterien nicht physisch zu erschüttern, da dies zu Beschädigungen führen kann. Transportieren und heben Sie Batterien nicht an den Anschlüssen an.

Prüfen Sie nach dem Auspacken die Batterien auf physische Defekte. Wenn eine Beschädigung, ein Säureaustritt oder eine andere Anomalie festgestellt wird, sortieren Sie diese Batterien aus und verwenden Sie sie nicht.

### Kriterien für die Installationsplanung

Überlegungen, die in die Auslegung des Batteriesystems einfließen sollten, hängen von den Anforderungen bzw. Funktionen des Systems ab. Im Folgenden finden Sie die empfohlenen Kriterien für das Installationsdesign für CSB VRLA-Batterien.

#### Ort

Der für die Batterie und die zugehörige Ausrüstung vorgesehene Platz muss gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen gerecht werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Belastbarkeit der Standfläche nicht überschritten wird.

Der Bereich muss staubfrei, trocken und gut belüftet sein. Stellen Sie ausreichend Platz und Beleuchtung für Inspektion, Wartung, Tests und den Austausch von Batterien sicher. Außerdem muss Platz für den eventuellen Betrieb von Hebezeugen und die Durchführung elektrischer Messungen am System vorgesehen werden.

#### Seismische Überlegungen

Wenn die Installation an einem Ort erfolgen soll, an dem eine hohe Wahrscheinlichkeit von seismischen Störungen besteht, sollten die Regale, Schränke, Verankerungen und die Installation selbst in der Lage sein, den berechneten seismischen Kräften standzuhalten.

Wenden Sie sich im Bedarfsfall an die zuständige örtliche Behörde für die ordnungsgemäße Einhaltung der Vorschriften für die Installation eines Batteriesystems in einer seismischen Zone oder einem seismischen Gebiet.

### Regulierung der Wasserstoffentstehung [Lüftung]

Während des Betriebs kommt es zu einem langsamen Aufbau von Wasserstoffgas in den VRLA-Batterien. Wenn der Innendruck den Ventilablassdruck übersteigt, wird das Wasserstoffgas in die Atmosphäre abgegeben. Die nachfolgend genannten Betriebsbedingungen der Batterie haben die folgenden Auswirkungen auf die Wasserstoffentstehung:

- Minimale Gasemission: offener Kreislauf, Entladung und Erstaufladung
- Gelegentliche Gasemission: Erhaltungsladung.
- Potenzial für maximale Gasemission: Ausgleich der Ladung und nahes Ende der Aufladung.
- Maximale Gasemission: Überladung.

Für eine ausreichende Belüftung muss gesorgt werden, um eine mögliche Ansammlung von Wasserstoff zu verhindern. Wenn der Luftstrom einer natürlichen Belüftung nicht ausreichend ist, muss eine Zwangsbelüftung sichergestellt werden.

Der Installationsbereich oder -schrank erfordert einen Luftein- und -auslass mit einer ausreichenden Öffnungsfläche.

**HINWEIS** - Aus Sicherheitsgründen empfiehlt CSB dringend, die Wasserstoffansammlung auf weniger als 1 % des Gesamtvolumens des Installationsbereichs bzw. -schrankes zu begrenzen.

**HINWEIS** – Wenden Sie sich bei Bedarf an die zuständige örtliche Behörde für die ordnungsgemäße Einhaltung der Vorschriften für die Installation eines Batteriesystems.

## 5. Installation der Batterien (Fortsetzung)

### Installation und Anschlüsse

Wenn die vorgenannten Designkriterien erfüllt sind, kann das System physisch am gewünschten Ort installiert werden. CSB empfiehlt, die folgenden Schritte zu befolgen.

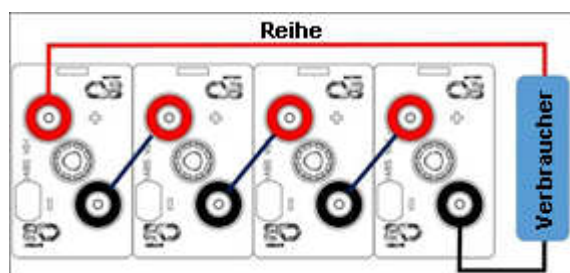
### Vor-Inspektion

Überprüfen Sie die Optik der Batterien. Batterien, die Anzeichen von physischen Defekten oder anderen Schäden aufweisen, dürfen nicht in das System eingebaut werden. Überprüfen Sie das Aussehen der Pole der Batterien. Batterien mit einem Kurzschluss, Gehäusebeschädigungen oder Korrosion dürfen nicht in das System eingebaut werden.

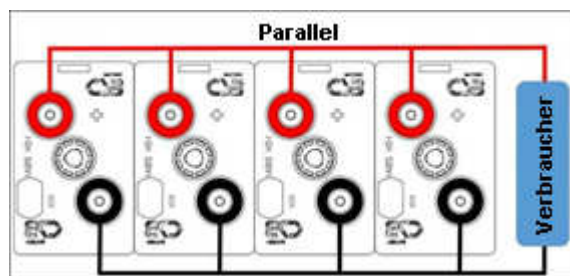
Messen Sie die Leerlaufspannung und den Innenwiderstand jeder Batterie vor der Installation. Sortieren Sie alle Batterie-Blöcke aus, die außerhalb von  $\pm 2$  Standardabweichungen liegen. Die Blöcke, die aussortiert wurden, müssen weiter beobachtet werden (möglicherweise sind Lade- und Kapazitätstests erforderlich). Wenden Sie sich bei Bedarf an CSB, um technischen Support zu erhalten.

### Reihen- oder Parallelschaltung von Batterien

Im Folgenden finden Sie Schaltschemen, die veranschaulichen sollen, wie Sie mit VRLA-AGM-Batterien von CSB eine Reihen- oder Parallelschaltung herstellen können. Die Reihenschaltung erhöht die Gleichspannung (VDC), während die Parallelschaltung die Batteriekapazität erhöht.



Schema einer Reihenschaltung



Schema einer Parallelschaltung

### Herstellen von Schraubverbindungen an den Batteriepolen

Ziehen Sie vorhandene Verbindungsschrauben gemäß den von CSB empfohlenen Drehmomentwerten fest. Verwenden Sie dafür einen Drehmomentschlüssel unter Nutzung eines zweiten Schraubenschlüssels zur Erzeugung des Gegendrehmoments. Verwenden Sie isolierte Schraubenschlüssel.

Schraube/ Bolzen Durchmesser	Drehmoment-Wert					
	Höchstens		Max		Min	
	Nm	kpm	Nm	kpm	Nm	kpm
M5	6.4	65.0	5.73	59.0	4.14	42.0
M6	15.09	154.0	13.58	138.6	9.8	100.1
M8	45.08	460.0	40.57	414.0	29.3	299.0

- Wenn Sie die Batterie an ein Ladegerät oder einen Verbraucher anschließen, lassen Sie den Stromkreis ausgeschaltet und verbinden Sie den Pluspol (+) der Batterie mit dem Pluspol (+) des Ladegeräts oder Verbrauchers (Last) und den Minuspol (-) der Batterie mit dem Minuspol (-) des Ladegeräts oder der Last.
- Messen Sie die Spannung des Batteriestrangs, um sicherzustellen, dass die einzelnen Batterie-Blöcke korrekt angeschlossen sind. [Die Gesamtspannung sollte mindestens der Anzahl der Batterien multipliziert mit der Batterie-Nennspannung betragen.] Wenn die Messung geringer als erwartet ist, überprüfen Sie die Anschlüsse erneut auf die richtige Polarität.
- Nummerieren Sie bei Bedarf die einzelnen Akkus von Reihen- bzw. Parallelschaltungen sinnvoll.

### Auffrischungs-/Erstaufladung

Um die Selbstentladung während der Lagerzeit auszugleichen, ist es notwendig, eine Auffrischladeung durchzuführen. Informationen zur Erstaufladung finden Sie im Abschnitt Lagerung.

Überprüfen Sie während des Ladevorgangs regelmäßig die Batteriespannung, den Ladestrom und die Temperatur. Beobachten Sie den Akku während des Ladevorgangs auf ungewöhnliche Effekte. Wenn die Batterietemperatur während des Ladevorgangs um mehr als 10 °C ansteigt, stoppen Sie den Ladevorgang. Wenden Sie sich bei Notwendigkeit an CSB, um technischen Support zu erhalten.

## 6. Aufladung während der Nutzung

### Standby-Erhaltungsladung

Um die Batterien wieder aufzuladen und die Ladung zu halten, empfiehlt CSB eine Konstantspannungsladung bei  $2,275 \pm 0,025$  V/Zelle (bei 25°C). Der anfängliche Ladestrom muss 0,3CA (wobei C für den Nennkapazitätswert der Batterien und A für "Ampere" steht) oder weniger betragen. Die Wechselstromüberlagerung (Rippelstrom) muss auf  $< 0,05$ CA begrenzt werden. Die Welligkeit der Spannung muss auf  $< 0,5\%$  \* der normalen potentialfreien Ladespannung (Vfloat) begrenzt werden. CSB empfiehlt, die Batterie bei einer Umgebungstemperatur zwischen 5°C und 35°C zu laden, um negative Auswirkungen auf die Lebensdauer zu vermeiden. Es ist zu beachten, dass bei in Reihe geschalteten Batterien eine Streuung der Schwebespannung für jede Batterie beobachtet werden kann, die durch Gasrekombination verursacht wird. Diese Streuung kann zu Beginn der Lebensdauer der Batterie +6% / -3% und nach 6 Monaten Betriebszeit  $\pm 2\%$  betragen.

### Zyklische Anwendungen

Halten Sie eine (modifizierte) konstante Spannung mit einem Wert von  $2,45 \pm 0,05$  V/Zelle (bei 25°C) aufrecht. Der anfängliche Ladestrom muss 0,3CA oder weniger betragen. Um eine Überladung zu vermeiden, empfiehlt CSB, den Ladevorgang zu beenden, wenn der Ladestrom auf weniger als 0,05CA gesunken ist, und nicht länger als 24 Stunden fortzusetzen, bevor in den Erhaltungslademodus ( $2,275 \pm 0,025$  V/Zelle, 25°C) umgeschaltet wird. CSB empfiehlt, die Batterie bei einer Umgebungstemperatur zwischen 5°C und 35°C zu laden, um negative Auswirkungen auf die effektive Lebensdauer zu vermeiden.

### Ladezeit

CSB empfiehlt für eine auf 0,1-0,3CA begrenzte Ladung vollständig entladener Batterien (100% Entladetiefe) eine Ladezeit von mindestens 72 Stunden. Im Schnellladeverfahren mit einer Spannung von 2,50 V/Zelle und 0,3CA als anfänglichem Ladestrom darf die Ladezeit für vollständig entladene Batterien nicht weniger als 8 Stunden betragen.

CSB empfiehlt, die folgenden Punkte zu beachten:

- Das Ladungsvolumen muss 110 – 120% der Nennkapazität erreichen, um die Batterien vollständig aufzuladen und 100% der verfügbaren Kapazität zu erhalten.
- Das Ladungsvolumen ist bei hohen Temperaturen größer und bei niedrigeren Temperaturen geringer.

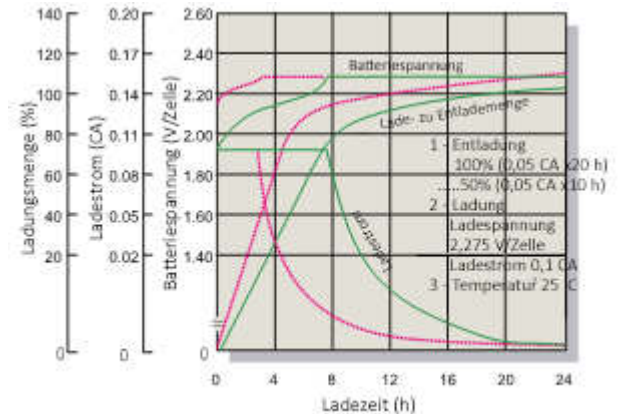


Abbildung 2 Ladeigenschaften

### Temperatur-Kompensation

Um die Lebensdauer von Batterien zu optimieren, ist es wichtig, jede Überladung bei hohen Temperaturen (Gefahr des thermischen Durchgehens) oder Unterladung bei niedrigen Temperaturen zu vermeiden. Daher muss der Faktor des Temperaturkoeffizienten angewendet werden.

Anwendung	Temperaturkoeffizient
Zyklisch	-5mV/°C/Zelle
Standby	-3,3 mV/°C/Zelle

Eine Temperaturkompensation ist nicht erforderlich, wenn die Batterie in einem Umgebungstemperatur-Bereich zwischen 5°C und 35°C und einem Temperaturmittel unter 25°C geladen wird. Bei Temperaturen unter 5°C oder über 35°C ist eine Temperaturkompensation für die Ladespannung notwendig.

HINWEIS: Die Akkulaufzeit verkürzt sich, wenn die Betriebstemperatur steigt. Die Verwendung des Akkus über einen längeren Zeitraum bei einer Temperatur von über 40°C kann zu einem thermischen Durchgehen führen.

### Balancierungsladung

Wenn Batterien in Reihe geschaltet verwendet werden, wird ein gleichgroßer Strom an alle Zellen angelegt. Beginnen sich die Spannungen jedoch zu unterscheiden, ist die Folge ein Ladungsungleichgewicht. Um das Gleichgewicht wiederherzustellen oder zumindest eine weitere Erhöhung des Ungleichgewichts zu verhindern, ist eine Balancierungsladung erforderlich. Das Merkmal dieser Balancierungsladung ist eine konstante Spannung von 2,45 V/Zelle bei einer Ladezeit von 5 bis 8 Stunden. Eine übermäßige Balancierungsladung kann zu einer beschleunigten Alterung von VRLA-Batterien führen und die Lebensdauer verkürzen.



## 7. Entladung

Die kontinuierliche Entladung und der maximale Entladestrom (für 5 Sekunden) sollten niemals die im Batteriedatenblatt angegebenen Werte überschreiten. Entladen Sie die Batterie niemals, bis die Spannung und der Strom niedriger sind als die im Batteriedatenblatt angegebenen Werte. Wiederholte Tiefentladung verkürzt die Lebensdauer der Batterie. Laden Sie den Akku nach dem Entladen sofort wieder auf. Lassen Sie die Batterie niemals im entladenen Zustand. Die Kapazität der Batterie kann möglicherweise nicht wiederhergestellt werden, wenn die Batterie über einen längeren Zeitraum entladen bleibt.

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der Batteriespannung und Entladezeiten (Autonomie) bei unterschiedlichen Entladeströmen. Die gestrichelte Linie zeigt die empfohlene Entladeschlussspannung an. Um eine Tiefentladung und Schädigung der Batterien durch Plattensulfatierung zu vermeiden, wird empfohlen, diese Endspannungen nicht zu unterschreiten.

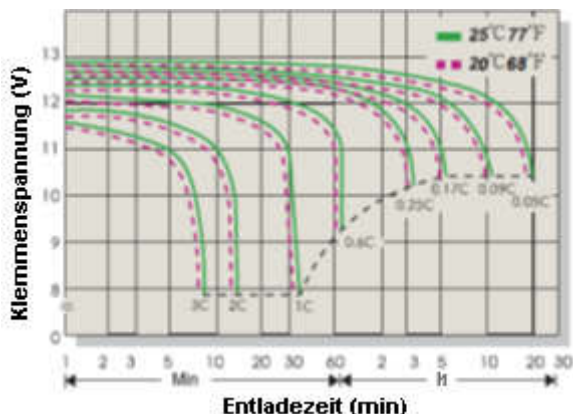


Abbildung 3 Klemmenspannung in Abhängigkeit von der Entladezeit

### Kapazität vs. Temperatur

Die folgende Grafik zeigt das Verhältnis zwischen Temperatur und Entladekapazität. Diese Abbildung zeigt das Ergebnis einer Ladung bei 25°C und einer Entladung bei verschiedenen Temperaturen. Vermeiden Sie den Betrieb der Batterie unter -15 °C oder über 50 °C, da es zu Schäden kommen kann, auch wenn die Batterie anschließend noch funktioniert.

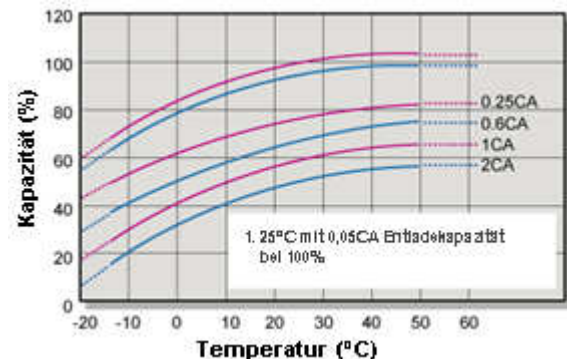


Abbildung 4 Temperatur vs. Entladekapazität

### Tiefentladung

CSB VRLA-Batterien können nach versehentlicher Tiefentladung und mehrere Tage andauernder Lagerung im entladenen Zustand wiederhergestellt werden. Es ist jedoch notwendig, Situationen mit Überentladung so weit wie möglich zu vermeiden. Die ursprüngliche Kapazität kann nach 2 bis 3 aufeinanderfolgenden Tiefentladungen oder nach dem Belassen der Batterie im entladenen Zustand noch wiederhergestellt werden. Bei Überschreitung dieser Grenze kann es sein, dass der Akku seine ursprüngliche Kapazität nicht mehr zurückerhält. Führen Sie das Laden mit konstanter Spannung immer mit 2,45 V/Zelle und einem maximalen Strom von 0,3CA durch. Die Ladezeit beträgt > 24 Stunden. Eine Aufladung reicht möglicherweise nicht aus, um die volle Kapazität wiederherzustellen. Wiederholen Sie in diesem Fall das Laden und Entladen 2 oder 3 weitere Male.

## 8. Wartung

Für eine optimale Zuverlässigkeit empfiehlt es sich, das Batteriesystem regelmäßig zu überwachen. Verfügt das Batteriesystem über ein automatisches Überwachungssystem zur Erfassung der elektrischen und Umgebungsdaten, beschränken sich die vierteljährlichen Kontrollen auf die Auswertung der aufgezeichneten Daten und eine Sichtprüfung der Batterie. Im Allgemeinen umfasst die Inspektion, die während der regelmäßigen Wartung durchzuführen ist, folgende Tätigkeiten:

- die visuelle Batterieinspektion
- einen Kapazitätstest des Batteriesystems
- die Messung der Spannung des gesamten Batteriesystems
- die Messung der Umgebungstemperatur
- die Prüfung der Erhaltungsspannung einzelner Batterien
- einen Belastungstest mit hoher Rate
- die Messung des elektrischen Widerstandes und die Prüfung der Verbindungen zu und zwischen den Batterien.

## 8. Wartung (Fortsetzung)

Eine Prüfung des Widerstands, der Impedanz oder des Leitwerts der einzelnen Batterie-Blöcke ist zwar optional, wird aber auch in regelmäßigen Abständen empfohlen. Diese Daten und ihre Trends können eine wertvolle Hilfe bei der Fehlerbehebung des Systems und der Vorhersage der Notwendigkeit eines Systemkapazitätstests sein.

Stellen Sie vor Beginn der regelmäßigen Wartungsarbeiten sicher, dass alle erforderlichen Werkzeugzeuge und -geräte verfügbar und funktionsfähig sind. Benachrichtigen Sie alle, die von den beabsichtigten Wartungs- oder Fehlerbehebungsaktivitäten betroffen sind. Alle Batterien eines Systems sollten nummeriert sein, um die Aufzeichnung und Analyse von Daten für jede Batterie zu erleichtern.

### Werkzeuge und Geräte

Für die Wartung und Fehlerbehebung der VRLA-Batterie von CSB sind mindestens die folgenden Werkzeuge und Geräte erforderlich.

- Digitales Voltmeter
- Stromzange
- Impedanz-Tester
- Lastbank des Systems
- ggf. Datenlogger
- Isolierte Steckschlüssel
- Drehmomentschlüssel
- Schraubenzieher
- Gummihandschuhe
- Gesichtsschutz oder Schutzbrille
- Tragbare Augenspülung
- Feuerlöscher

### Inspektionen

CSB empfiehlt die folgenden Wartungsinspektionen mit der folgenden Häufigkeit.

Wartungsintervall	Aktionen
Vierteljährlich (alle 3 Monate)	Überprüfen Sie, ob die Batterien sauber und frei von Schmutz sind. Stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitsausrüstungen der Einrichtung verfügbar und funktionsfähig sind. Überprüfen Sie die Batterie visuell auf Sauberkeit, Anschlussschäden oder Anzeichen von Schäden am Gehäuse oder der Abdeckung. Messen Sie die Gleichspannung von jeder Polarität der Batterie gegen Erde und erkennen Sie Erdschluss. Messen und zeichnen Sie den Gleichstrom, den Erhaltungsladezustand, die Spannung und den Strom auf. Inspektion des Batterieschranks und Messung der Schrank-Innentemperatur
Halbjährlich (alle 6 Monate)	Wiederholen Sie die vierteljährliche Inspektion, zusätzlich: messen und zeichnen Sie den Widerstand/Leitwert der einzelnen Blöcke nach dem Zufallsprinzip auf, um deren Zustand im Laufe der Zeit zu ermitteln und dramatische Unterschiede zwischen den einzelnen Blöcke und dem Durchschnitt zu erkennen.
Jährlich (alle 12 Monate)	Wiederholen Sie die halbjährliche Inspektion, zusätzlich: ziehen Sie alle Verbindungsteile zwischen den Blöcken nach.
Zweijährlich (alle 24 Monate)	Kapazitätstests bei Betriebslast oder Messung der Batterieleistung in Bezug auf die Wartungsanforderungen.

## 9. Fehlerbehebung

Die folgenden Inspektionen, Symptome und Lösungen dienen als Referenz. Die eigentlichen Beurteilungen sollten vom technischen Support von CSB durchgeführt werden. Um die Zuverlässigkeit des Systems zu gewährleisten, ist es notwendig, die empfohlenen regelmäßigen Wartungsarbeiten durchzuführen. Die empfohlenen Inspektionen sollten mindestens vierteljährlich durchgeführt werden. Die empfohlenen wiederkehrenden Prüfungen können entweder manuell oder über automatisierte Überwachungssysteme durchgeführt werden. Die empfohlenen regelmäßigen Inspektionen dienen dazu, die allmähliche Verringerung der Systemkapazität festzustellen und jeden abnormalen System- oder Einzelbatteriezustand zu erkennen, der die Systemzuverlässigkeit beeinträchtigen könnte.

### Visuelle Inspektionen von Batterien

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Mittelabdeckung / Gehäuse rissig	Handhabungs- oder Aufprallschäden	Austrocknung der Zelle oder Erdschluss. Mögliche interne Gaszündung	Beschädigte Batterie austauschen
Explosion der Mittelabdeckung oder des Gehäuses	Entzündung der internen Gase der Zelle durch externe Quelle, Verschmelzung des internen Leiterpfads oder interner Funke aufgrund eines Kurzschlusses. Diese Möglichkeit besteht für Batterien, die über ihre Nutzungsdauer hinaus in Betrieb bleiben.	Personen- und Sachschäden zum Zeitpunkt der Explosion. Fehler bei der Versorgung der Last	Ersetzen Sie die beschädigte Batterie und bewerten Sie zusätzlich alle anderen Batterien.
Anzeichen einer Überhitzung des Batteriegehäuses	Ein Riss im Gehäuse führt dazu, dass Elektrolyt in das geerdete Gestell austritt und ggf. einen Erdschluss erzeugt	Kann zu einer Gefährdung von Personen aufgrund des Leitungspfads zum Gestell usw. führen. Kann zu Rauch oder einem Batteriebrand führen Kann zu einem thermischen Durchgehen führen	Beheben Sie den Erdungsfehler und tauschen Sie die defekte Batterie aus. Prüfen Sie das Gleichgewicht des Batteriestrangs.
Dauerhaft verformtes (aufgequollenes) Batteriegehäuse	Thermisches Durchgehen, möglicherweise verursacht durch eine zu hohe Umgebungstemperatur, Überladung, zu hohen Ladestrom, kurzgeschlossene Zellen, Erdschluss oder eine Kombination dieser Ursachen	Könnte zur Emission von Schwefelwasserstoff führen, die sich als Geruch nach faulen Eiern bemerkbar macht, Batteriebrand und Unfähigkeit, die Last zu tragen	Tauschen Sie das Batteriesystem aus und ersetzen Sie die Teile, die zum thermischen Durchgehen führten.
Geruch von faulen Eiern	Möglicherweise verursacht durch eine zu hohe Umgebungstemperatur, Überladung oder einen zu hohen Ladestrom, kurzgeschlossene Zellen einer Kombination dieser Ursachen	Geruch ist das Ergebnis eines ausgedehnten thermischen Durchgehens	Tauschen Sie das Batteriesystem aus und ersetzen Sie die Teile, die zum thermischen Durchgehen führten.

Visuelle Inspektionen von Batterien			Fortsetzung
Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Geschmolzenes Fett an den Batteriepolen	Die Verbindungen waren heiß aufgrund eines zu hohen Übergangswiderstandes, der durch eine lose Verbindung, verschmutzte Kontaktflächen oder Korrosion innerhalb der Verbindung verursacht wurde	Übermäßiger Spannungsabfall, der möglicherweise zu kurzer Betriebszeit oder beschädigten Anschlüssen führt. Im Extremfall kann dies zu einem Schmelzen des Batteriepol und einer Entzündung der Batterieabdeckung führen	Reinigen Sie die Verbindung, und bauen Sie sie wieder zusammen, wenn sie unbeschädigt ist. Ersetzen Sie alle Batterien mit beschädigten Anschlüssen
Korrosion an den Anschlüssen	Dabei handelt es sich möglicherweise entweder um Elektrolytreste aus der Herstellung oder um Elektrolyt, der aus der Batteriepolichtung austritt und innere Verbinder der Batterie angreift	Erhöhter Anschlusswiderstand in der Verbindung, führen zu erhöhter Erwärmung und Spannungsabfall bei Hochentladung	Anschluss zerlegen, reinigen, Anschlussflächen und Pole mit Antioxidationsfett beschichten und Anschluss fachgerecht wieder montieren. Wenn ein Auslaufen im Anschlussbereich offensichtlich ist, sollte die Batterie ausgetauscht werden.

## Testergebnisse der Batteriekapazität

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Reduzierte Laufzeit bei 25 °C mit allmählichem Spannungsabfall	Normaler Verschleiß	Eventuelles Versagen bei der Versorgung der Last, gefolgt von der Möglichkeit eines Kurzschlusses von Zellen.	Tauschen Sie das Batteriesystem aus, wenn 80 % der Nennkapazität nicht mehr erreicht werden
Reduzierte Laufzeit bei 25 °C mit starkem Spannungsabfall oder Spannungsplateaus	Einzelne Zellen mit geringer Kapazität	Umpolung von Zellen während der Entladung. Umgepolte Zellen werden sehr heiß und laden sich nicht wieder auf	Ersetzen Sie die schadhaften Batterien mit geringer Kapazität
Übermäßiger anfänglicher Spannungsabfall, sogar bis zum Abfall der Last in den ersten Sekunden	Batterie ist kalt		Wärmen Sie die Batterie auf
	Die Verkabelung ist zu klein	Übermäßiger Spannungsabfall	Installieren Sie zusätzliche parallel laufende Kabel
	Verbindungen mit hohem Übergangswiderstand	Übermäßiger Spannungsabfall	Verbindungen reinigen und wieder zusammenbauen
	Akku ist unterdimensioniert		Hinzufügen einer zusätzlichen parallelen Batterie bzw. eines zusätzlichen parallelen Batteriestrangs
	Kurzgeschlossene Zellen	Die Zellen werden heiß, können ein thermisches Durchgehen entwickeln, interne Lichtbögen können zu einer Explosion führen	Ersetzen Sie die kurzgeschlossenen Batterien und prüfen Sie den gesamten Batteriestrang



## Erhaltungsladestrom der Batterie

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Der Erhaltungsladestrom eines Batteriestrangs ist Null	Eine Verbindung zu einer Batterie oder innerhalb der Reihenschaltung ist offen. Dies kann über die Erhaltungsspannungs- oder Impedanzprüfung der einzelnen Batterien überprüft werden.	Mangelnde Versorgung der Last. Sollte es während der Entladung zu einem internen Lichtbogen kommen, könnte dieser die internen Gase der Zelle entzünden.	Ersetzen Sie die Batterie durch die offene Zelle oder reparieren Sie die offene/lose externe Verbindung.
		Befindet sich eine offene/lose Verbindung im externen Leitungspfad, kann dies andere Verbindungen unter Last beschädigen.	
Der Erhaltungstrom übersteigt 0,03CA bei 25°C mit Erhaltungsladung.	Die Batterien sind noch nicht vollständig aufgeladen	Nicht bei 100 % der Leistungsfähigkeit	Ermitteln Sie die spezifische Ursache und ergreifen Sie die erforderlichen Korrekturmaßnahmen
	Die Umgebungstemperatur der Batterien liegt über 25°C	Führt zu thermischem Durchgehen	
	Möglichkeit kurzgeschlossener Zellen in der Batterie	Führt zu thermischem Durchgehen	
	Je nach Grad kann die Batterie in ein thermisches Durchgehen eintreten oder sich bereits im thermischen Durchgehen befinden	Thermisches Durchgehen führt schließlich zum Zusammenbruch der Batterie und zu möglichen Schwefelwasserstoffemissionen und eventuell zu Bränden	
Der mit Wechselstrom überlagerte Ladestrom (AC-Rippelstrom) übersteigt 5 Ampere pro 100 Ah Nennkapazität der Batterie	Schlechte Filterung des Ladegeräts	Ein übermäßiger AC-Rippelstrom führt zu einer Erwärmung der Batterie	Verbessern Sie die Filterung der Ladegerätausgabe

## Lade-Gleichspannungen der Batterie

Symptome	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Erhaltungsladespannung des Systems liegt über 2,3 V/Zelle bei einer Durchschnittstemperatur von	Ausgangsspannung des Ladegeräts falsch eingestellt	Eine Überladung führt zu einer übermäßigen Gasbildung und Austrocknung des Elektrolyt, was zu einem thermischen Durchgehen führen	Setzen Sie die Ladeausgangsspannung auf den empfohlenen Wert zurück
Erhaltungsladespannung des Systems liegt im Durchschnitt unter 2,25 V/Zelle	Ausgangsspannung des Ladegeräts falsch eingestellt	Eine Unterladung führt bei aufeinanderfolgenden Entladezyklen zu einem allmählichen Verlust von Betriebszeit und Kapazität. Bei Beibehaltung dieses Zustands entwickelt sich ein irreversibler Bleisulfatbelag auf den Platten, was zu einem dauerhaften	Setzen Sie die Ausgangsspannung des Ladegeräts auf den empfohlenen Wert hoch. Balancieren Sie das Batteriesystem für 48 bis 72 Stunden und führen Sie einen
Die Balancierungsladespannung des Systems liegt im Durchschnitt über 2,45 V/Zelle	Die Balancierungsladespannung des Ladegeräts ist falsch eingestellt	Eine Überladung führt zu einer übermäßigen Gasbildung und Austrocknung des Elektrolyt und trägt zu einem möglichen thermischen Durchgehen bei	Setzen Sie die Ausgangsspannung des Ladegeräts auf den empfohlenen Wert zurück
Die Balancierungsladespannung des Systems liegt im Durchschnitt unter 2,45 V/Zelle	Die Balancierungsladespannung des Ladegeräts ist falsch eingestellt	Balancierungs- und Boost-Aufladung sind weniger effektiv und erfordern eine längere Zeit	Wenn möglich, setzen Sie die Ausgangsspannung des Ladegeräts auf den empfohlenen Wert hoch oder akzeptieren Sie eine längere Ausgleichszeit
Die Erhaltungsladespannungen der einzelnen Batterien liegen im Durchschnitt unter 2,2 V/Zelle (13,3 VDC für 6-Zellen-Batterien, 11,1 VDC für 5-Zellen-Batterien, 6,6 VDC für 3-Zellen-Batterien)	Möglicherweise hat die einzelne Batterie eine kurzgeschlossene Zelle. Dies könnte mit einer Impedanz- oder Leitfähigkeitsprüfung überprüft werden	Verkürzte Betriebszeit unter Last, erhöhter Erhaltungstrom, Erwärmung während der Entladung, trägt zu potenziellem thermischem Durchgehen bei	Tauschen Sie die einzelne Batterie aus
Die Erhaltungsladespannungen einzelner Batterien liegen über einem Durchschnitt von 2,42 V/Zelle (14,5 VDC für 6-Zellen-Batterien, 12,1 für 5-Zellen-Batterien, 7,3 für 3-Zellen-Batterien)	Möglicherweise befindet sich in der einzelnen Batterie eine offene Zelle. Dies kann bestätigt werden, indem auf Nullstrom oder auf eine sehr hohe Impedanz der Batterie geprüft wird.	Mangelnde Versorgung der Last. Könnte zu einem internen Lichtbogen führen, der die Gase in der Zelle entzünden könnte	Tauschen Sie die einzelne Batterie aus
Es wird eine Gleichspannung zwischen einem der Pole des Batteriesystems und Masse (Gestell) gemessen oder von einer automatischen Überwachungseinrichtung wird ein Erdschluss gemeldet	Beschädigtes Batteriegehäuse, durch das Elektrolyt auf die geerdete Oberfläche (Rack) austreten kann	Gefahr eines Stromschlags, der zu schweren Verletzungen führen kann. Möglicher Brand des Gehäuses an der beschädigten Stelle oder Batteriebrand	Ermitteln Sie die Ursache des Erdschlusses und tauschen Sie die Batterie aus.

## Batterietemperatur

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Erhöhte Raumtemperatur	Mangel an ausreichender Klimatisierung/Lüftung	Verkürzte Akkulaufzeit	Kühlen Sie den Raum oder akzeptieren Sie eine verkürzte Akkulaufzeit
Erhöhte Batterietemperatur	Erhöhte Raumtemperatur	Reduzierte Lebensdauer und mögliches thermisches Durchgehen	Verbessern Sie die Raumklimatisierung
	Unzureichende Schrankbelüftung	Reduzierte Lebensdauer und mögliches thermisches Durchgehen	Verbesserte Schrankbelüftung und -temperatur
	Entlade-Ladezyklus	Kann normal sein, wenn ein Anstieg von 10 °C nicht überschritten wird	Begrenzung des Ladestroms
Aufladen mit hohem Strom	Hohe Ladespannung	Die Kombination kann zu einem thermischen Durchgehen führen	Begrenzung des Ladestroms
			Reduzieren Sie auf die Spezifikationswerte
	Kurzgeschlossene Zellen		Tauschen Sie Batterien mit kurzgeschlossenen Zellen aus und prüfen Sie das Gesamtsystem.

## Akku-Belastungstest mit hoher Rate von 10 Sekunden

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Die Anschlussspannung liegt geringfügig unter der für den 10-Sekunden-Punkt angegebenen Mindestspannung	Die Batterie konnte nicht vollständig geladen werden oder ist eine ältere Batterie, die in Betrieb war und eine etwas geringere Kapazität hat	Könnte eine kürzere Betriebszeit haben	Laden Sie den Akku vollständig auf
Die Anschlussspannung liegt deutlich unter der für den 10-Sekunden-Punkt angegebenen Mindestspannung	Die Batterie ist entladen oder es existiert eine Beeinträchtigung der Leitungsbahnen, des Plattengitters, des aktiven Materials oder des Elektrolytvolumens	Reduzierte Betriebszeit	Batterie aufladen und zurücksetzen oder bei Bedarf austauschen
	kurzgeschlossene Zellen	Führt zum thermischen Durchgehen	
	offene Zellen	Mangelnde Versorgung der Last.	

## Überlagernde Wechselspannung beim Laden der Batterie (AC-Welligkeit)

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Die überlagernde Wechselspannung (AC-Welligkeit) (p-p) am System beträgt mehr als 4 % des Wertes der DC-Erhaltungsladespannung	Schlechte Filterung des Ladegerätausgangs	Eine übermäßige AC-Welligkeit kann dazu führen, dass die Batterie mit der Welligkeitsfrequenz zyklert und zu einer Erwärmung und Verschlechterung des aktiven Plattenmaterials führt	Verbessern Sie die Filterung der Ladegerätausgabe
Eine einzelne Batterie im Strang weist eine AC-Welligkeit auf, die doppelt so hoch ist wie bei den anderen Batterien im Strang	Die Batterie mit der hohen AC-Welligkeit hat eine proportional höhere Impedanz und sollte weiter auf ihre Leistung hin bewertet werden. Die betreffende Batterie kann einen sich verschlechternden Leitungspfad oder eine trockene, kurzgeschlossene oder offene Zelle aufweisen	reduzierte Betriebszeit. Mögliche Bedingungen können zu einem thermischen Durchgehen führen.	Überprüfen Sie den Zustand der Batterie und tauschen Sie sie bei Bedarf aus

## Batteriepole

Symptom	Mögliche Ursachen	Mögliche Ergebnisse	Korrekturmaßnahmen
Erhöhung des Übergangswiderstands um 20 % oder mehr gegenüber dem ursprünglichen Wert	Sich wiederholende Zyklen von Erwärmung und Abkühlung der Verbindung können zu einer Verringerung des Drehmoments und damit zu einer Erhöhung des Verbindungswiderstands führen	Wackelkontakte der Verbindung können bei der Entladung mit hoher Geschwindigkeit zu wärmebeschädigten oder geschmolzenen Anschlüssen führen	Ziehen Sie die Schraubverbindung bei Bedarf nach
	Verunreinigungen innerhalb der Verbindung können zu Korrosion und hohem Übergangswiderstand an den Batteriepolen führen	Übermäßiger Spannungsabfall bei Entladungen mit hoher Entladungsrate, was zu einer verkürzten Betriebszeit führt	
Der Anzug der Verbindungselemente ist geringer als der angegebene Wert für das Anzugsdrehmoment	Sich wiederholende Zyklen von Erwärmung und Abkühlung der Verbindung können zu einer Verringerung des Drehmoments und damit zu einer Erhöhung des Verbindungswiderstands führen	Wackelkontakte der Verbindung können bei der Entladung mit hoher Geschwindigkeit zu wärmebeschädigten oder geschmolzenen Anschlüssen führen	Ziehen Sie die Schraubverbindung bei Bedarf nach
Die gemessene Impedanz/der gemessene Widerstand ist um 50 % gegenüber dem ursprünglichen Wert erhöht oder der Leitwert auf 50 % gesunken	Die Batterie ist entladen oder es existiert eine Beeinträchtigung der Leitungsbahnen, des Plattengitters, des aktiven Materials oder des Elektrolytvolumens	Reduzierte Betriebszeit	Batterie aufladen und zurücksetzen oder bei Bedarf austauschen
	kurzgeschlossene Zellen	Führt zum thermischen Durchgehen	
	offene Zellen	Mangelnde Versorgung der Last.	



## 10. Garantie

### Allgemeine Geschäftsbedingungen

CSB Energy Technology Co., LTD („CSB“) garantiert dem KÄUFER der Produkte unter Vorbehalt, dass das Produkt in der gelieferten Form:

(i) frei von Material-, Verarbeitungs- und Rechtsmängeln ist;

(ii) mit den von CSB veröffentlichten oder bezeichneten Spezifikationen für die physikalischen Eigenschaften, Betriebsparameter und Leistung des Produkts (die Spezifikationen“) übereinstimmt, und

(iii) sollte der KÄUFER irgendwelche Mängel oder Nichtkonformitäten des Produktes entdecken und CSB innerhalb eines garantierten Zeitrahmens, wie unten in der Matrix aufgeführt, melden, wird CSB, nach zufriedenstellender Untersuchung des Anspruchs des KÄUFERS, solche Mängel oder Nichtkonformitäten nach eigenem Ermessen entweder korrigieren

(i) durch Reparatur eines defekten oder beschädigten Teils oder Teilen der Produkte;

(ii) durch Bereitstellung eines Ersatzprodukts oder aller erforderlichen reparierten oder ausgetauschten Teile der Anlage des KÄUFERS Frei an Board (FOB); oder

(iii) einer Gutschrift für den Käufer in Höhe des Kaufpreises des Produkts, jeweils ohne Kosten oder Gebühren für Arbeit, Installation, Transport, Service oder Tests, bereitstellen („die Garantie“).

Bei der Rückgabe durch den KÄUFER im Rahmen der Garantie gehen alle defekten oder fehlerhaften Produkte, die von CSB ersetzt werden, in das Eigentum von CSB über. Die Garantie unterliegt den folgenden Bedingungen:

1. Das Produkt muss in Übereinstimmung mit den aktuellen gedruckten Anweisungen von CSB und den Spezifikationen installiert, geladen, entladen, gelagert, verwendet und gewartet worden sein.
2. Die Garantiezeit für jedes Produkt, das in einer Umgebung installiert wurde, in der die Temperatur 25 °C (77 °F) übersteigt, wird für jeden Temperaturanstieg um 10 °C über 25 °C proportional um fünfzig Prozent (50 %) reduziert, sofern nicht anders angegeben. Der Betrieb oder die Lagerung des Produkts für einen beliebigen Zeitraum in einer Umgebung mit einer Temperatur über 50 °C führt zum Erlöschen der Garantie.
3. Sofern nicht anders schriftlich von CSB für bestimmte Garantiebedingungen in einer vorgesehenen Anwendung angegeben, gelten Produkte, die in einer Anwendung verwendet werden, die nicht für die in der folgenden Tabelle beschriebene Leistung vorgesehen oder ausgelegt sind, als nichtig betrachtet und haben keinen Anspruch auf Garantieaustausch oder
4. Ein Produkt gilt als defekt oder nicht konform, wenn es während der Garantiezeit nicht mindestens achtzig Prozent (80 %) seiner Nennkapazität geliefert hat. Dies wird ermittelt, indem der Akku 48 Stunden lang aufgeladen wird, dann entladen und die verbrauchte Ah-Menge im Vergleich zur Ah-Kapazität des Akkus gemessen wird.
5. Das Produkt muss die richtige Kapazität und Größe für die beabsichtigte Anwendung haben.
6. Das Produkt wurde nicht zweckentfremdet genutzt, missbraucht oder physisch beschädigt.
7. Der KÄUFER hat CSB unverzüglich über Mängel oder Nichtkonformitäten informiert und mit CSB zusammengearbeitet, indem er das Produkt zur Begutachtung und/oder Reparatur durch CSB zur Verfügung gestellt hat.
8. Es wird nicht als notwendig erachtet, defekte oder fehlerhafte Produkte zur Gutschrift an CSB zurückzusenden, wenn es sich um eine Menge < 4 Einheiten handelt. Dem Antrag muss jedoch ein Servicebericht beigefügt werden, der die relevanten Messwerte und Einzelheiten zum Ausfall enthält. Mengen von > 4 Einheiten müssen an CSB zurückgegeben werden, um den Fehlermodus zu bestimmen.
9. Auf Verlangen von CSB muss der KÄUFER jedes Produkt, das sich als defekt oder nicht konform erweist, unverzüglich an CSB, Frei an Board (FOB) Versandstelle, zurücksenden. Der KÄUFER muss von CSB eine Rücksendegenehmigung (RMA) für jedes Produkt anfordern und erhalten, von dem angenommen wird, dass es defekt oder nicht konform ist, bevor er das Produkt an CSB zurücksendet.
10. Die Garantie kann nur vom KÄUFER der Produkte geltend gemacht werden und ist nicht übertragbar.
11. Die Garantie erlischt, wenn das Produkt von einer anderen Partei als einem Vertreter eines vom KÄUFER autorisierten Service-Centers oder einer anderen Partei, als der, die von der Service-Abteilung des KÄUFERS vorher schriftlich genehmigt wurde, gewartet wird oder wenn das Produkt nicht gemäß den Anweisungen des KÄUFERS gewartet wurde.
12. Die Garantie erlischt, wenn das Produkt aufgrund von Feuer, Beschädigung, Vernachlässigung, Einfrieren, Missbrauch, höherer Gewalt oder der Verwendung von Batteriezusätzen unbrauchbar wird.
13. CSB übernimmt keine Garantie und übernimmt keine Haftung für Schäden am Produkt, die durch zweckentfremdete Nutzung, Missbrauch, Vernachlässigung oder nicht autorisierte Reparaturen, Wartungen oder Änderungen des Produkts verursacht werden oder daraus resultieren.



# VRLA-Akku Benutzerhandbuch

Die vorstehenden Absätze legen die ausschließlichen Rechtsmittel des KÄUFERS für alle Ansprüche fest, die auf einem Mangel oder einer Nichtkonformität des Produkts beruhen, unabhängig davon, ob der Mangel oder die Nichtkonformität vor oder während der Gewährleistungsfrist auftritt, und unabhängig davon, ob ein Anspruch, wie auch immer er erhoben wird, auf einem Vertrag, einer Entschädigung, einer Gewährleistung, einer unerlaubten Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit und Gefährdungshaftung) oder Anderweitigem beruht.

DIE HAFTUNG DER CSB ENERGY TECHNOLOGY CO. LTD. FÜR EINE VERLETZUNG DER GARANTIE IST AUF DIE IN DER GARANTIE GENANNTEN BEDINGUNGEN BESCHRÄNKT. DIE GARANTIE GILT AUSSCHLISSLICH UND ANSTELLE ALLER ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN, STILLSCHWEIGENDEN ODER GESETZLICHEN GARANTIEN, EINSCHLISSLICH UND OHNE EINSCHRÄNKUNG DER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK.

UNTER KEINEN UMSTÄNDEN KANN CSB BATTERY FÜR FOLGESCHÄDEN, ZUFÄLLIGE, INDIREKTE, BESONDERE ODER BEDINGTE SCHÄDEN HAFTBAR GEMACHT WERDEN, EINSCHLISSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF SCHÄDEN FÜR ENTGANGENEN GEWINN ODER FIRMENWERT.



# VRLA-Akku Benutzerhandbuch

## Geltendmachung eines Garantieanspruchs

Sollte es erforderlich sein, einen Garantieanspruch geltend zu machen, füllen Sie bitte das untenstehende Formular zusammen mit den unterstützenden Datenwerten aus dem System aus, um den Anspruch an Ihr lokales CSB-Vertriebsbüro oder Ihren Vertriebsmitarbeiter zu senden. CSB wird sich mit Ihnen in Verbindung setzen, um den Status Ihres Anspruchs zu erfahren.

## Formular für Garantieansprüche

Name des Kunden/Firmennamens	
Kundenadresse	
Kunden-Telefon	
Kunden-E-Mail	
Allgemeine Beschreibung des Problems	
Ursprünglicher SO/PO	
Datum der Installation	

Modell	Datumscode	Installationsdatum	Batterietemperatur	VDC Float (ohne Last)	VDC unter Last	VDC Offener Stromkreis



# VRLA-Akku Benutzerhandbuch

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen