

Akku-Ladegerät SBC-2110

Bedienungsanleitung

1. Funktion/Bestimmungsgemäßer Einsatz

Dieses mikroprozessorgesteuerte Ladegerät ermöglicht das automatische Laden von Blei-Akkus der Technologien: Blei-Säure-Akku (offen), Blei-Gel-Akku, Kalzium-Kalzium-Akku, AGM-Akku. Es ist für alle Akkuspezifikationen wie Starter-, Solar-, Versorgungs- und Antriebsakku einsetzbar.

Durch eine intelligente 3-Stufen-Ladung und Anpassung an den jeweiligen Akkutyp erfolgt eine schnelle, dennoch schonende Ladung mit anschließender Erhaltungsladung, so dass der Akku permanent am Ladegerät angeschlossen bleiben kann, z. B. zur Überwinterung. Die zu haltende Spannung beim Erhaltungsladen ist entsprechend der Akkutechnologie einstellbar.

Auch der Einsatz als Stromversorgungsgerät für externe Lasten am Akku ist möglich.

Über einen optionalen Temperatursensor kann der Ladeprozess des Akkus noch exakter überwacht und damit die Lebensdauer des Akkus verbessert werden.

Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Ladegerät ist für das Laden und Erhaltungsladen von Blei-Akkus sowie zur Versorgung von 12-V-Gleichspannungsverbrauchern vorgesehen. Das Gerät ist nur für den Gebrauch als stationäres Ladegerät in Innenräumen vorgesehen.

Jeder andere Einsatz ist nicht bestimmungsgemäß und führt zu Garantie- und Haftungsausschluss. Dies gilt auch für Umbauten und Veränderungen.

Beachten Sie die Ladevorschriften des jeweiligen Akkuherstellers! Diese sind auf Typenschildern und Begleiddokumenten aufgeführt.

- Wenn dieses Produkt in einer vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichenden Art verwendet wird, kann dies Sach- sowie Personenschäden zur Folge haben, die Garantie erlischt.

2. Sicherheitshinweise

- Bei Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes eine Fachkraft oder unseren Service kontaktieren.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es von außen erkennbare Schäden z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder Anschlüssen bzw. eine Funktionsstörung aufweist. Im Zweifelsfall das Gerät von einer Fachkraft oder unserem Service prüfen lassen.
- Das Gerät ist kein Spielzeug. Es darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufbewahrt oder betrieben werden.
- Das Gerät darf nicht verändert oder umgebaut werden.
- Das Gerät darf nicht an einem feuchten Ort stehen, keinem Niederschlag, Spritzwasser, Staub oder ständiger direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein. Stellen Sie das Gerät an einem Standplatz auf, der gut belüftet und entfernt von brennbaren Gegenständen ist - das Gerät erwärmt sich im Betrieb.
- Starke mechanische Beanspruchungen, wie z. B. Druck oder Vibration sind zu vermeiden.
- Schließen Sie die Ladekontakte niemals kurz.
- Laden Sie keine anderen Akkus als Blei-Akkus mit Kapazitäten ab 40 Ah.
- Laden Sie keine in Booten eingebauten Akkus, nehmen Sie diese zum Laden aus dem Boot. Laden Sie keine Akkus in geschlossenen Gefäßen.
- Rauchen Sie nicht und vermeiden Sie Funkenflug, offene Flammen usw. während des Ladevorgangs. Beim Ladevorgang bilden sich explosive Gase in der Umgebung des Akkus.
- Laden Sie keine beschädigten oder eingefrorenen Akkus.
- Stellen Sie das Ladegerät nicht auf den Akku.
- Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen lassen. Plastikfolien/-tüten, Styroporsteine etc. könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.



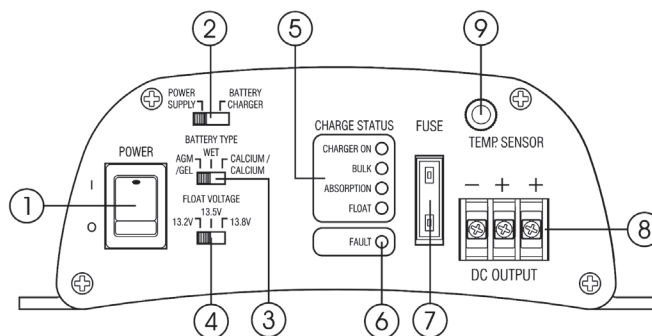
Achtung! Batterieverordnung beachten!
Akkus gehören nicht in den Hausmüll!
Nach der Batterieverordnung sind Sie verpflichtet, verbrauchte oder defekte Akkus an den örtlichen Sammelstellen bzw. an Ihren Händler zurückzugeben.

3. Bedienung

1. Installation

- Wir empfehlen die stationäre Befestigung des Ladegerätes auf einer festen Montagefläche.
- Verschrauben Sie das Ladegerät auf dieser Fläche fest über die Befestigungslöcher in den seitlichen Laschen.
- Installieren bzw. platzieren Sie das Ladegerät so, dass ringsum und insbesondere an den Belüftungsöffnungen ausreichend freier Platz für eine ungehinderte Luftzirkulation vorhanden ist.
- Verwenden Sie die mitgelieferten Ladekabel. Wollen Sie andere, z. B. längere Ladekabel einsetzen, setzen Sie nur solche mit einem entsprechenden Querschnitt ein.

2. Anschlüsse, Anzeige- und Bedienelemente



- 1- Netzschalter
- 2- Auswahlschalter zwischen Lade- und Versorgungsbetrieb
- 3- Auswahlschalter für den zu ladenden Akkutyp
- 4- Auswahlschalter für die Ladeerhaltungsspannung
- 5- Ladezustandsanzeige:
 - Charger On: Grün: Ladebetrieb; Rot: Versorgungsbetrieb
 - Bulk (Rot): Ladebetrieb mit Konstantstrom
 - Absorption (Orange): Ladebetrieb mit Konstantspannung
 - Float (Grün): Erhaltungsladung
- 6- Fehleranzeige (siehe Kapitel „Störungsbehebung“)
- 7- Kfz-Blattsicherung
- 8- Ladeanschlüsse
- 9- Anschluss für optionalen Temperatursensor ATS-5100

3. Hinweise zum Ablauf des Ladevorgangs

- Das Laden des Akkus erfolgt in drei automatisch ablaufenden Schritten:

1. Konstantstrom-Laden:

Laden mit maximalem Ladestrom, bis der Spannungspegel für den Einsatz des Konstantspannungsladens erreicht ist.

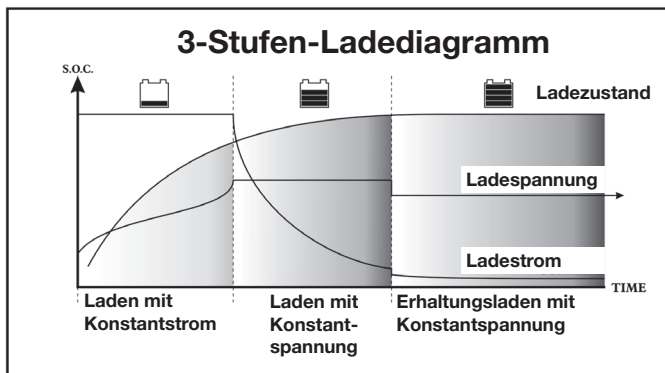
Ausnahme: Ist der Akku tiefentladen (Akkuspannung unter 9 V), so erfolgt der Ladebeginn schonend mit halbiertem Ladestrom (Softstart, Soft-Ladung). Erst nach Erreichen von 9 V wird der volle Ladestrom zugeschaltet.

2. Konstantspannung-Laden:

Laden mit konstanter Spannung und stetig abfallendem Ladestrom, bis der dem Akkutyp entsprechende Volllade-Spannungspegel erreicht ist: AGM/Gel: 14,2 V; Blei-Säure-Akku: 14,6 V; Kalzium-Kalzium-Akku: 16,3 V.

3. Erhaltungsladen zur Erhaltung des Ladezustands

In dieser Phase wird lediglich die eingestellte Akkuspannung (je nach Akkutyp 13,2/13,5/13,8 V) überwacht und ausgeglichen, um Ladungsverluste zu eliminieren.



- Nach dem Erreichen der Erhaltungsladung kann der Akku jederzeit eingesetzt werden.

4. Auswahl des Akkutyps

- Mit dem Schalter (3) wählen Sie den zu ladenden Akkutyp aus. Dies ist wichtig, da die einzelnen Blei-Akku-Technologien unterschiedliche Ladeabläufe aufweisen:
 - AGM/GEL:** Wartungsfreie (Sealed) AGM- und Blei-Gel-Akkus
 - WET:** Blei-Säure-Akkus (offen)
 - Calcium-Calcium:** Wartungsfreie Kalzium-Kalzium-Akkus
- Weitere Informationen zu den einzelnen Akkutypen finden Sie im Anhang (7).

5. Auswahl der Spannung bei Erhaltungsladung

- Mit dem Schalter (4) wählen Sie die Spannung aus, die beim Erhaltungsladen im Interesse einer langen Akku-Lebensdauer gehalten werden soll. Folgen Sie dabei den Angaben des Akku-Herstellers. Andere Werte als 13,8 V erfordern z. B. die meisten Versorgungs- und Puffer-Akkus.
- Sind keine Angaben vorhanden bzw. wird das Gerät im Versorgungsmodus betrieben, stellen Sie 13,8 V ein.

6. Akku-Kapazität

- Das Gerät erzeugt hohe Ladeströme. Setzen Sie es deshalb nur für Akkus mit Kapazitäten zwischen 40 und 100 Ah ein.
- Akkus mit geringeren Kapazitäten dürfen nur geladen werden, wenn der Akku-Hersteller ausdrücklich 10 A Ladestrom zulässt.
- Akkus mit höheren Kapazitäten können geladen werden, allerdings dauert der Ladeprozess länger und u.U. erfolgt kein komplettes Vollladen (siehe Kap. 4).

7. Anschluss des Akkus und Laden

Beachten Sie alle im Kapitel 2 gegebenen Sicherheitshinweise.

- Kontrollieren Sie den Zustand des Akkus, füllen Sie bei offenen Systemen die Batterieflüssigkeit auf und reinigen Sie die Batteriepole.
- Wählen Sie Betriebsart, Akkutyp, Erhaltungs-Ladespannung entsprechend den Hinweisen in den vorangegangenen Kapiteln.
- Schließen Sie, sofern vorhanden, den optionalen Temperaturfühler an.
- Schließen Sie die Ladekabel polrichtig an die Schraubklemmen des Ladegerätes an: rot an Plus; schwarz an Minus.
- Schließen Sie dann zuerst das Plus-Kabel (rot) an den Pluspol des Akkus und danach das Minus-Kabel (schwarz) an den Minuspol des Akkus an. Achten Sie darauf, dass beide Ladeklemmen sicher befestigt sind und die Ladeclips sicher und in richtiger Polarität an den Akku-Polen sitzen.
- Verbinden Sie das Ladegerät über das Netzkabel mit dem 230-V-Stromnetz.
- Schalten Sie das Ladegerät ein (1). Die Anzeigen „Charger on“ und „Float“ leuchten grün auf, kurz danach leuchtet auch die rote LED „Bulk“ auf.
- Sobald die Konstantstrom-Ladephase erreicht wird, leuchtet die LED „Absorption“ auf. Verlischt diese und es leuchten nur noch die LED „Charger On“ und „Float“, ist der Ladevorgang abgeschlossen.
- Der Akku kann nun bis zu seinem Einsatz am Ladegerät angeschlossen bleiben. Das Ladegerät gleicht dabei die Ladungsverluste des Akkus laufend aus.
- Zum Trennen des Akkus vom Ladegerät schalten Sie dieses zuerst aus (1) und trennen danach zuerst das Minuskabel und danach das Pluskabel vom Akku. Trennen Sie dann die Kabel vom Ladegerät bzw. bewahren Sie sie so auf, dass sie niemals kurzgeschlossen werden können.
- Bei Nichtgebrauch trennen Sie das Ladegerät vom Stromnetz, um unbefugtes Einschalten, Kurzschlüsse, Unfälle und Brände zu vermeiden.

8. Manuelles Formieren von Blei-Akkus



Achtung!

Beachten Sie alle im Kapitel 2 gegebenen Sicherheitshinweise!

Das hier beschriebene Formierverfahren darf nur an offenen (nicht-wartungsfreien, zu öffnenden oder mit Überdruckventil versehenen) Bleisäure-Akkus, niemals an geschlossenen („Sealed“) Systemen angewendet werden!

Das Formierungsverfahren (Rekonditionieren) muss vom Akku-Hersteller zugelassen sein, dieser gibt u.a. auch den maximalen Zeitraum und das Intervall des Formierens vor.

Füllen Sie vor der Formierung die Batterieflüssigkeit mit destilliertem Wasser auf. Dazu Schutzkleidung und Schutzbrille tragen!



Bei dieser Behandlung kommt es zu erhöhtem Austritt explosiver Gase aus dem Akku - Sicherheitshinweise beachten und Raum ausreichend belüften!

Prinzip

Viel genutzte Bleisäure-Akkus können zur Erhaltung der Akku-Lebensdauer formiert werden. Dabei wird der Akku über eine definierte Zeit mit einer höheren Spannung als der nominellen Akkuspannung beaufschlagt. Dadurch findet ein Spannungsausgleich zwischen den Zellen statt, der Elektrolytausfall am Akkuboden („Bleischlamm“, führt zu schleichendem Kapazitätsverlust) wird verringert, ebenso die schädliche Sulfatierung der Bleiplatten.

Bedienung

- Sollte der Akku mit Verbrauchern verbunden sein, trennen Sie diese vom Akku.
- Schalten Sie das Ladegerät auf die Betriebsart „Calcium-Calcium“ und schließen Sie den Akku an.
- Schalten Sie das Ladegerät ein und wieder ab, wenn die vom Akku-Hersteller vorgegebene Zeit verstrichen ist bzw. ein deutliches Gasen des Akkus erfolgt. Überwachen Sie den Vorgang laufend - sobald der Akku gast, beenden Sie das Formieren. Gasen bedeutet, dass die Batterieflüssigkeit „gluckert“, bei offenen Akkus ist eine deutliche Bewegung mit aufsteigenden Gasblasen zu beobachten, bei Akkus mit Sicherheitsventil ein gelegentliches Zischen.
- Bei einem zu öffnenden Akku kontrollieren Sie den Säuregehalt mit einem Säureprüfer. Ist der Wert 1,28 stabil erreicht, kann der Vorgang beendet werden.

Tragen Sie bei allen Arbeiten und Kontrollen am Akku eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe!



Bitte beachten!

In dieser Betriebsart erfolgt kein automatisches Abschalten des Formiervorgangs! Deshalb ist der Vorgang unbedingt laufend zu überwachen und manuell zu beenden!

Ein zu weit ausgegaster Akku wird schnell zerstört, da die Bleiplatten bei zu geringem Elektrolytspiegel bei Kontakt mit Sauerstoff beschädigt werden. Außerdem befindet sich eine hohe Konzentration explosiver Gase in der Luft.

9. Versorgungsbetrieb

Das Ladegerät kann auch als Stromversorgung für 12-V-Geräte bzw. als kombiniertes Stromversorgungs- und Ladegerät eingesetzt werden. Bei letzterem Einsatz ist es z. B. in Caravans einsetzbar, die keinen 230-V-Anschluss mit Umschaltmöglichkeit besitzen. Während der Akku geladen wird, werden die Verbraucher gleichzeitig mit Spannung versorgt.

Kombinierter Versorgungs- und Ladebetrieb

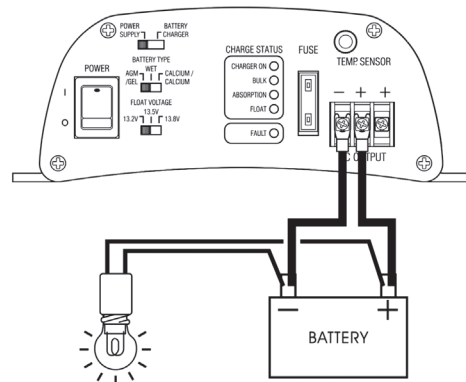
Im kombinierten Betrieb arbeitet das Gerät als 2-Stufen-Lader, d.h., die Konstantspannungsphase wird übersprungen, um ein Überladen des Akkus zu vermeiden. Denn der Lader kann nicht unterscheiden, welchen Anteil die angeschlossene Last am aufgenommenen Strom hat. Würde weiter geladen werden, kann es zum Überladen des Akkus kommen.

- Schließen Sie Last und Akku wie in untenstehender Skizze und nach den Hinweisen des Kapitels „Anschluss des Akkus und Laden“ an das Ladegerät an.
- Stellen Sie am Schalter (2) die Funktion „Power Supply“ ein, wählen Sie Akkutyp, Erhaltungs-Ladespannung und schließen Sie, falls vorhanden, den Temperatursensor an.
- Schalten Sie das Gerät ein. Die LED „Charger On“ leuchtet jetzt rot.
- Die LED „Bulk“ leuchtet nun, solange der Konstantstrom-Ladebetrieb erfolgt. Verlischt sie und es leuchtet die LED „Float“ auf, so ist der Akku zu 80% geladen.
- Sobald die LED „Float“ leuchtet, befindet sich das Gerät im Erhaltungsladebetrieb und hält das erreichte Spannungsniveau des Akkus.

Bitte beachten!

Da hier kein Vollladen des Akkus erfolgt, wird dringend empfohlen, die Betriebsart „Battery Charger“ zu wählen, sobald die an den Akku angeschlossene Last abgeschaltet ist. Nur so kann ein Vollladen des Akkus gewährleistet werden. Dies ist besonders wichtig bei Akkus, die auch als Starterakkus für Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Allein über die Erhaltungsladefunktion würde das vollständige Laden mehrere Tage dauern.

Beachten Sie auch, dass die Stromaufnahme der angeschlossenen Last nicht mehr als 50% des Maximalstroms des Ladegerätes betragen sollte, also maximal 5 A bei 12-V-Betrieb (60 W). Ist die Last zu hoch, erkennen Sie dies daran, dass die LED „Bulk“ dauernd leuchtet und das Gerät nie in den Erhaltungsladebetrieb geht.



Reiner Versorgungsbetrieb

Im reinen Versorgungsbetrieb versorgt das Gerät allein eine angeschlossene 12-V-Last bis zu einer Stromaufnahme von 10 A.

Beachten Sie, keine Lasten anzuschließen, die sehr hohe Einschalt- bzw. Anlaufströme aufweisen. Diese könnten die Schutzschaltungen des Ladegerätes auslösen - ein regulärer Betrieb ist nicht möglich. Schalten Sie ggf. mehrere Lasten einzeln zu, um den Einschaltstrom zu begrenzen.

- Schließen Sie die Last wie in oben stehender Skizze und nach den Hinweisen des Kapitels „Anschluss des Akkus und Laden“ an das Ladegerät an.
- Stellen Sie am Schalter (2) die Funktion „Power Supply“ ein und wählen Sie die Erhaltungs-Ladespannung je nach Last an (z. B. erwarten viele mobile Funkgeräte 13,8 V, um ihre volle Leistung zu erreichen).

10. Temperatursensor

Für das Gerät ist ein optionaler Temperatursensor (ATS-5100) verfügbar, der für eine Anpassung des Ladevorgangs bei unterschiedlichen Umgebungs- und Akkutemperaturen sorgt und so eine Schädigung des Akkus z. B. beim Laden mit vollem Strom bei zu niedrigen Temperaturen verhindert.

- Schließen Sie bei **ausgeschaltetem** Ladegerät den Sensor an den Anschluss „Temp Sensor“ an und befestigen Sie den Sensor nach seiner beiliegenden Anleitung am Akku. Wählen Sie dabei einen Montageplatz, der nicht in einem Kühlluftstrom ö.ä. liegt, um den Messwert der Akku-Gehäusetemperatur zu verfälschen.



4. Störungsbeseitigung

Problem	Anzeigen	Mögliche Ursachen	Lösungsvorschläge
Ladegerät arbeitet nicht	Keine LED leuchtet	Keine Netzspannung Netzsicherung des Ladegerätes defekt	Netzspannungsanschluss/Netzspannung überprüfen Netzsicherung von einem Fachmann austauschen lassen
Keine Ausgangsspannung	LED „Charger On“ leuchtet nicht, LEDs „Float“ und „Fault“ leuchten	Kurzschluss am Ausgang Übertemperaturschutz hat angesprochen Überlastschutz hat angesprochen Akku verpolt angeschlossen	Kabelverbindung zum Akku überprüfen Belüftung des Ladegerätes überprüfen: ringsum genügend Platz für ungehinderten Luftstrom freihalten Kapazität des Akkus ist zu hoch, max. 100 Ah Polung überprüfen, ggf. defekte Blattsicherung (7) ersetzen
Akku wird nicht voll geladen	Alle Anzeigen normal	Kontaktunsichere Verbindung zum Akku Falsche Akku-Typ-Wahl Zu hohe Akku-Kapazität Umgebungstemperatur zu niedrig Einzelne Akkuzellen defekt bzw. Akku ist verbraucht	Kabel überprüfen, Sitz der Kontakte überprüfen, ggf. Akku-Pole reinigen Akku-Typ überprüfen und exakten Akkutyp neu einstellen, Gerät neu starten Kapazität des Akkus ist zu hoch, max. 100 Ah Akku in wärmeren Raum stellen bzw. Temperatursensor einsetzen Akku ersetzen
Überlange Ladezeit, LED „Float“ leuchtet auch nach 20 Stunden ladezeit nicht auf	LED „Absorption“ leuchtet die gesamte Zeit	Falsche Akku-Typ-Wahl Akku-Temperatur zu hoch Akku defekt Es ist neben dem Akku eine Last angeschlossen und das Ladegerät befindet sich im Modus „Battery Charger“	Akku-Typ überprüfen und exakten Akkutyp neu einstellen, Gerät neu starten Temperatursensor einsetzen Akku ersetzen Auf Betriebsart „Power Supply“ umschalten und Gerät neu starten
LED „BULK“ leuchtet die gesamte Zeit	LED „Charger On“ leuchtet rot (Power Supply-Betrieb); LED „Bulk“ leuchtet ständig	Die angeschlossene Last ist zu hoch, sie beansprucht zu viel Leistung des Ladegerätes	Verringern Sie die Last auf höchstens 5 A/60 W, ggf. durch Abschalten von Teillasten, bzw. trennen Sie die Last ab und betreiben Sie das Ladegerät im Lademodus. So laden Sie den Akku schneller und können dann wieder zum Versorgermodus zurückkehren
	LED „Charger On“ leuchtet grün (Battery Charger-Betrieb); LED „Bulk“ leuchtet ständig	Falsche Akku-Typ-Wahl Akku tiefentladen, Ladegerät verbleibt im Soft-Lade-Modus Akku-Temperatur zu hoch	Akku-Typ überprüfen und exakten Akkutyp neu einstellen, Gerät neu starten Unternehmen Sie nach einem Tag einen neuen Ladeversuch, leuchtet dann die LED „Bulk“ auch noch nach vielen Stunden, kann der Akku keine ausreichende Ladung mehr aufnehmen und ist defekt - austauschen! Temperatursensor einsetzen

5. Wartung und Pflege

- Reinigen Sie das Gerät nur, wenn es vom Netz und vom Akku/Last getrennt ist, mit einem weichen trockenen Leinentuch. Bei starken Verschmutzungen kann dieses leicht angefeuchtet sein. Reinigen Sie das Gerät nicht mit lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln! Das Gerät ist danach sorgfältig mit einem Tuch zu trocknen.
- Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in das Geräteinnere gelangt.
- Trennen Sie Akkus bei abgeschaltetem Gerät vom Gerät.

- Bei versehentlicher Berührung mit Batterieflüssigkeit betroffene Hautpartien sofort mit reichlich fließend Wasser abspülen. Dies gilt auch für Chemikalienkontakt mit der Kleidung.

6. Technische Daten, Entsorgung

Ladbare Akkutypen:Bleisäure (offen/Wet), Bleigel, Kalzium-Kalzium, AGM
Ladeschlussspannungen:
.....AGM/Gel: 14,2 V; Bleisäure: 14,6 V; Kalzium-Kalzium: 16,3 V
Erhaltungsladung bei:..... 13,2/13,5/13,8 V (wählbar)
Max. Ladestrom:..... 10 A
Akku-Kapazitätsbereich:.....40-100 Ah
Soft-Ladebetrieb bei Spannungen:..... ≤9 V
Max Ladestrom bei Soft-Ladebetrieb:..... 5 A
Arbeitsprinzip: Schaltnetzteil
Netzspannungsausregelung:..... <0,6%
Restwelligkeit:..... 100 mV
Wirkungsgrad:.....90%
Netzspannung:..... 180-260 V/50 Hz
Max. Stromaufnahme am Netz:..... 1,2 A
Netzsicherung:..... 2 A T
Lastsicherung:..... 20 A
Abm. (B x H x T):160 x 61 x 173 mm
Gewicht:1,3 kg

Weitere Funktionen und Ausstattungen:

Versorgungsbetrieb und Versorgungs-/Ladebetrieb möglich; Soft-Start bei tiefentladenen Akkus; Schutzfunktionen: Überlastschutz, Strombegrenzung, Verpolung, Übertemperatur; automatische Rückkehr zum Normalbetrieb nach Beseitigung der Auslösesursache einer Schutzfunktion; natürliche Kühlung, optionaler Temperatursensor
Ausführung nach EN 60335 und EN 55014

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!
Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



7. Anhang: Akku-Typen

Bleisäure-Akkus (offene Systeme, Wet)

Der Blei-Säure-Akku arbeitet mit einer echten Flüssigkeitsfüllung (Elektrolyt) und Bleiplatten als Elektroden (Voll- oder Gitterelektroden).

Moderne Bleisäure-Akkus weisen heute eine weitgehende Wartungsfreiheit auf, werden deshalb oft auch als „wartungsfrei (VLR)“ bezeichnet.

Herkömmliche Bleisäure-Akkus verfügen über Schraubverschlüsse, über die jede einzelne Zelle gewartet (mit destilliertem Wasser nachgefüllt) werden kann. Hier ist auch eine Säuredichtemessung mit einem Säuremesser möglich (Zelle voll geladen: 1,28 g/cm³). Verfügen die Zellenverschlüsse nicht über Entlüftungsöffnungen, sind während des Ladens die Zellenverschlüsse aufzuschrauben, um ein Gasen zu ermöglichen.

Moderne, wartungsfreie Bleisäure-Akkus verfügen statt der Zellenverschraubungen über ein zentrales Entlüftungsventil, über das ein beim Laden entstehender Gas-Überdruck abgeführt wird. Hier ist kein Nachfüllen des Elektrolyten möglich - durch das geschlossene System ist auch nur ein geringer Flüssigkeitsverlust über die Gesamtlebensdauer zu verzeichnen.

Haupteinsatzgebiet: Starterakku, bedingt: Antriebsakku

Vorteile: sehr hohe Kurzzeitbelastung möglich, robust

Nachteile: hohe Selbstentladung (bis zu 15%/Monat), Anzahl der kompletten Lade-/Entladezyklen gering, Tiefentladung schädigt Akku irreparabel, Schräglage nicht oder nur kurz möglich, vibrationsempfindlich, starke Sulfatierung

Kalzium-Kalzium-Akku

Diese Akku-Art ist eine Weiterentwicklung des Bleisäure-Systems, hier sind die Elektroden mit zusätzlich legiertem Kalzium z. B. Kalzium-Silber-Legierung versehen. Hierdurch wird eine noch höhere Energiedichte und ein Entladeprofil, das dem Haupteinsatzgebiet als Starter- und Antriebsakku zugute kommt, erreicht. Der Akku erfordert eine höhere Ladespannung als ein normaler Bleisäure-Akku.

Haupteinsatzgebiet: Starterakku, bedingt: Antriebsakku

Vorteile: sehr hohe Kurzzeitbelastung möglich, robust, hohe Lebensdauer, nahezu wartungsfrei durch extrem geringen Wasserverbrauch, geringe Selbstentladung, gute Kaltstartfähigkeit, überrollsicher (z. B. im Bootsbetrieb)

Nachteile: teurer als Bleisäure-Akku, spezielles Ladegerät erforderlich

Blei-Gel-Akkus

Beim Blei-Gel-Akku ist die flüssige Säure ersetzt durch ein Gel, das durch Zusatz von Kieselsäure entsteht. Dadurch entsteht ein geschlossenes, völlig wartungsfreies System, das auch lageunabhängig betrieben werden kann. Das hermetisch abgedichtete System nimmt die beim Laden entstehenden Gase wieder über die negative Elektrode auf. Deshalb ist hier nicht einmal mehr ein Entlüftungsventil nötig. Lediglich ein Sicherheitsventil führt Gase ab, wenn die vom Hersteller vorgegebenen Ladebedingungen nicht eingehalten werden. Dies schädigt zudem den Akku, seine Kapazität nimmt rapide ab. Deshalb sind hier die angegebenen Ladebedingungen unbedingt einzuhalten.

Haupteinsatzgebiet: Solar- und Versorgungsakku, Notstromakku, Lampen

Vorteile: lageunabhängig, vibrationsfest, tiefentladefest, geringe Selbstentladung (max. 3%/Monat), mehr als 1000 Entlade-/Ladezyklen

Nachteile: nicht hochstromfest (kein Einsatz als Starter-Akku), Ladebedingungen des Herstellers sind strikt einzuhalten, geringe Leistungsdichte

Vlies-/AGM-Akkus

Der AGM-Akku verfügt ebenfalls über Plattenelektroden, allerdings sind diese zwischen Glasvlies-Matten sehr eng gepresst. Diese Matten nehmen das Elektrolyt vollständig auf, so dass hier selbst bei einem defekten Akkugehäuse kein Elektrolyt austreten kann. Auch dieser Akku ist fest verschlossen und verfügt lediglich über ein Sicherheitsventil gegen Überladen. Das Besondere ist die Rekombinationstechnik dieser Akkus: Das beim Laden erzeugte Gas wird allein durch die Poren im Glasvlies an die negative Elektrode geleitet, wo es wieder zu Wasser umgewandelt (rekombiniert) wird. Dadurch gibt es keinerlei Gasaustritt mehr. Auch die sonst bei allen Blei-Akkus auftretende Sulfatierung ist hier so gut wie nicht mehr vorhanden. Ihre extreme Lebensdauer und Belastbarkeit unter allen Betriebsbedingungen haben die AGM-Akkus in vielen Jahren Militäreinsatz bewiesen.

Haupteinsatzgebiet: universell: Starter, Versorgung, Antrieb, Solar

Vorteile: völlig lageunabhängig, vibrationsfest, tiefentladefest, extrem geringe Selbstentladung, langzeit-zyklenfest, sehr hohe Lebensdauer bis zu 20 Jahre, extrem betriebssicher, Funktion selbst bei beschädigtem Gehäuse gewährleistet, sehr geringer Innenwiderstand, deshalb auch für extremen Car-HiFi-Einsatz geeignet, schnell-ladbar, kein Gefahrgut (Flugzeug-transportfähig)

Nachteile: sehr teuer, spezielle Ladetechnik erforderlich

1. Ausgabe Deutsch 3/2007

Dokumentation © 2007 eQ3 Ltd. Hongkong

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf dieses Handbuch auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Es ist möglich, dass das vorliegende Handbuch noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Printed in Hong Kong

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

72016Y2007V1.0