VOTRONIC

Montage- und Bedienungsanleitung

Automatic Charger VAC 1240 M 3A	Ladeleistung 12 V - 12 V / 40 A	**Nr. 0413**
Automatic Charger VAC 1250 M 3A	Ladeleistung 12 V - 12 V / 50 A	**Nr. 0427**
Automatic Charger VAC 1260 M 3A	Ladeleistung 12 V - 12 V / 60 A	**Nr. 0430**

Bitte lesen Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung vollständig, insbesondere die Seite 2 „Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung“, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.

Vollautomatisches Batterie-Ladegerät mit 3 Ladeausgängen für Sonderfahrzeuge, Rettungswagen, Einsatz- und Feuerwehrfahrzeuge.

VOTRONIC Ladegeräte der Serie „VAC - M“ zeichnen sich durch kompakte Bauform, geringes Gewicht (Hochfrequenz-Schaltnetzteil, Switch Mode-Technologie) sowie hohe Ladeleistung auch bei großen Abweichungen der Netzversorgung (Unter-/Überspannung, Sinusform, Frequenz) aus.
Die intelligente Mikroprozessor-Ladesteuerung mit „IU1oU2oU3“-Ladeprogrammen (Konstantstrom - Konstantspannung) und dynamischer Ladezeitberechnung sorgt automatisch für die schnelle und schonende Vollladung sowie anschließende 100 % Ladevollerhaltung der angeschlossenen Batterien aus jedem beliebigen Anfangsladestand heraus und ermöglicht dabei immer auch die gleichzeitige Mitversorgung von parallelgeschalteten 12 V-Verbrauchern bzw. die Ladung sehr großer Batterien (je nach Anwendungsfall). Entnommene Energie wird sofort ausgeglichen.

Lade-Ausgänge und -Programme:

1. Haupt-Batterie „A (Master)“, voller Ladestrom:

Ladeprogramme **1) - 4)** für Batterien in **Blei-**Technologie „DIN Säure / AGM 1“ - „Motor“ - „AGM 2“ - „Gel“

Ladeprogramme **5) - 8)** für Batterien in **LiFePO4-**Technologie „13,9 V“ - „14,2 V“ - „14,4 V“ - „14,6 V“

Lithium-Ruhe-Erhaltung **9)** hält die LiFePO4-Batterie bei abgestelltem Fahrzeug (Saisonbetrieb) automatisch auf einem für die Lebensdauer vorteilhaften Ladestand von 50-80 % und puffert dabei auch 12 V-Verbraucher wie Alarmanlagen, WLAN o.ä. sowie die Fahrzeug-Starter-Batterie, s. Seite 13.

2. Haupt-Batterie „B“, voller Ladestrom, mit eingebautem umschaltbarem Ladestromverteiler:

a) Batterie Type **„B = A“**, Parallel-Ladung **B** mit den Ladeprogrammen wie Batterie **A 1) – 8)** , s. Tabelle 3.
b) Starter-Batterie **„B < A“**, das Ladeprogramm **B** ist fest auf die Fahrzeug-Starter-Batterie ausgelegt, für schnelle Startfähigkeit und Ladeerhaltung, insbesondere auch bei höheren Verbraucherströmen durch Zusatzaggregate.

3. Melde-/Lade-Ausgang „C“:

12 V-Meldeausgang für eine Fahrzeug-Startsperre, Netzanzeige oder als separater Neben-Ladeausgang 12 V / 4 A nutzbar zur Stützladung und Ladeerhaltung einer (Blei-) Fahrzeug-Starter-Batterie mit Schutz vor Überladung, s. **Seite 3**.

Weitere Geräteeigenschaften:

- Die **Ladespannung** ist **frei von Spitzen** und so **geregelt,** dass ein **Überladen** der Batterien **ausgeschlossen** ist.
- **Vollautomatischer Dauerbetrieb:** Das Ladegerät kann ständig mit der Batterie verbunden sein und hält diese auf Vollladung. Bei Netzausfall werden die Batterien **nicht** entladen (Trennung durch Sicherheits-Schalter).
- **Ladehilfe für tiefstentladene Blei- bzw. abgeschaltete LiFePO4-Batterien:** Schonendes vorladen der (Blei-Säure, -Gel, -AGM)-Batterie bzw. automatische Wiederaktivierung der Li-Batterie bei eventuell noch eingeschalteten Verbrauchern.
- **Lithium LiFePO4- Maintenance, Auto Wake Up, Instandhaltungsphase**: Regelmäßiges automatisches aktivieren des Batterie Zellen-Balancings alle 10 Tage um durchgängig die volle Leistung der Batterie zu gewährleisten.
- **Blei-Batterie-Regenerierung bei langen Standzeiten** zweimal wöchentlich gegen schädliche Säureschichtungen.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb:** Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht das Ladegerät automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung:** Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Verpolung, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Ladegerät und Batterie **durch eingebaute Sicherheits-Schalter**.

- Anschlüsse für **Batterie-Temperatur-Sensoren** (im Lieferumfang Temperatur-Sensor 825):
  Bei **Blei**-Batterien (Säure, Gel, AGM) erfolgt die automatische Anpassung der Ladespannung an die **Batterie-Temperatur,** bewirkt **bei Kälte eine bessere Vollladung** der schwächeren Batterie, bei sommerlichen Temperaturen wird **unnötige Batteriegasung** und damit Batteriebelastung vermieden.
  Bei **LiFePO4**-Batterien ist der Batterie Temperatur-Sensor **erforderlich** für die Gerätefunktion:
  Er dient dem Batterieschutz bei hohen und insbesondere bei tiefen Temperaturen unter 0°C.
- **Silent Run-Funktion:** Auf Tastendruck geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtbetrieb).
- **Netzteilfunktion:** Ermöglicht die Versorgung der Verbraucher ohne Batterie (z. B. bei Batteriewechsel).
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeregelt.
- **Eingebauter Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Solaranlagen, Wind- und Benzingeneratoren, Lichtmaschinen etc. an einer Batterie.

Batterie-Lebensdauer und Leistungsfähigkeit:

- **Batterien kühl, <u>LiFePO4</u>** möglichst **<u>über 0°C</u>** halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Nur geladene Blei-Batterien lagern und regelmäßig nachladen.**
- **Offene Blei-Säurebatterien und Batterien „wartungsfrei nach EN/DIN“:**
  Regelmäßig Säurestand prüfen!
- **Tiefentladene Blei-Batterien <u>sofort</u> wieder aufladen!**
- **LiFePO4: Nur Komplettbatterien mit BMS und Sicherheitsbeschaltung verwenden.**
  ! Tiefentladung unbedingt vermeiden !

Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung:

Das Ladegerät wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. **Für das Laden von Blei-Gel-, Blei-AGM-, Blei-Säure-Batterien oder <u>LiFePO4-Komplettbatterien</u> (mit integriertem BMS, Balancing, Sicherheitsbeschaltung und Zulassung!) der angegebenen Nennspannungen und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen mit den angegebenen Batteriekapazitäten und Ladeprogrammen.**
2. **An einer den jeweiligen technischen Vorschriften entsprechend installierten Schutzkontakt-Steckdose, abgesichert max. 16 A (gegebenenfalls mobil / stationär mit Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) mit 30 mA Nennfehlerstrom).**
3. **Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Lade-Ausgängen.**
4. **Mit Sicherungen der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung zwischen Batterien und Lader-Ausgang.**
5. **In technisch einwandfreiem Zustand.**
6. **In einem gut belüfteten Raum, geschützt gegen Regen, Feuchtigkeit, Staub und aggressive Batteriegase sowie in nicht kondensierender Umgebung.**

Das Gerät darf niemals an Orten benutzt werden, an denen die Gefahr einer Gas- oder Staub-Explosion besteht!

- Gerät nicht im Freien betreiben.
- Kabel so verlegen, dass Beschädigungen ausgeschlossen sind; dabei auf gute Befestigung achten.
- 12 V (24 V)-Kabel nicht mit 230 V-Netzleitungen im gleichen Kabelkanal (Leerrohr) verlegen.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen regelmäßig auf Isolationsfehler, Bruchstellen sowie gelockerte oder überlastete Anschlüsse untersuchen und gegebenenfalls Mängel beheben.
- Bei elektrischen Schweißarbeiten sowie Arbeiten an der elektrischen Anlage ist das Gerät von allen Anschlüssen zu trennen.
- Wenn für den Anwender aus der vorliegenden Beschreibung nicht eindeutig hervorgeht, welche Kennwerte für das Gerät gelten bzw. welche Vorschriften einzuhalten sind, muss ein Fachmann zu Rate gezogen werden.
- Die Einhaltung von Bau- und Sicherheitsvorschriften aller Art unterliegt dem Anwender / Käufer.
- **Das Gerät enthält keine vom Anwender auswechselbaren Teile** und kann auch nach dem Ziehen des Netzsteckers noch lange Zeit (speziell im Fehlerfalle) gefährlich **hohe Spannungen** enthalten.
- Kinder von Ladegerät und Batterien fernhalten.
- Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten, Batterieraum entlüften.
- Nichtbeachtung kann zu Personen- und Materialschäden führen.
- Die Hersteller-Garantie beträgt 60 Monate ab Lieferung.
- Bei nicht zweckbestimmter Anwendung des Gerätes, bei Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen, unsachgemäßer Bedienung oder Fremdeingriff erlischt die Gewährleistung bzw. Hersteller-Garantie. Für daraus entstandene Schäden wird keine Haftung übernommen. Der Haftungsausschluss erstreckt sich auch auf jegliche Service-Leistungen, die durch Dritte erfolgen und nicht von uns schriftlich beauftragt wurden.
  Service-Leistungen ausschließlich durch VOTRONIC Elektronik-Systeme GmbH, Lauterbach.

Geräte-Montage:

Das Ladegerät **in Nähe der Batterien A (Master) und B** (kurze Ladekabel) an einer sauberen, ebenen und harten Montagefläche, vor Feuchtigkeit und Nässe geschützt, montieren.
Die Einbaulage ist beliebig, Gerät vor aggressiven Batteriegasen schützen.

Obwohl das Ladegerät einen hohen Wirkungsgrad besitzt, wird Wärme erzeugt, welche durch den eingebauten Lüfter aus dem Gehäuse gefördert wird. Für volle Ladeleistung müssen die Lüftungsöffnungen des Gehäuses frei sein (10 cm Mindestabstand) und es ist im **Umfeld des Gerätes** für ausreichend **Luftaustausch** zur Wärmeabfuhr zu sorgen.
Bei stärkerer Erwärmung regelt das Gerät sonst evtl. die Ladeleistung etwas ab.

Batterie-Anschluss und -Einstellungen für Inbetriebnahme:

Anschluss-Schema mit Kabelquerschnitten und -Längen, Polung sowie Sicherungen in Batterienähe beachten!

1. Hauptbatterie an den großen Klemmen „**-com ABC**“ und „**+ A (Master)**“ polrichtig anschließen.
   Andzugsdrehmoment 1,2 Nm!
2. Option: Temperatur-Sensor an Batterie „A“ (Master) befestigen und an Klemmen „**A T T**“ anschließen.
3. **Unbedingt Ladeprogramm 1) - 8)** für Hauptbatterie A (Master)-Type (Bauart) **einstellen**, ab Seite 7.
4. **Unbedingt Batteriegröße (Ah) einstellen**, **Tabelle 2,** Seite 6.
5. Option: Große Klemme **„+ B“**: Hier und an Masse polrichtig zweite Hauptbatterie B anschließen, die Hauptbatterie B kann wahlweise sein (s.a. Tabelle 3, Seite 10, Funktionen):
   a.) eine weitere Batterie (-Bank) vom gleichen Typ wie Hauptbatterie A (Schalter 4 B=A).
   b.) die Starter-Batterie des Fahrzeugs (voller Ladestrom, eigenes Starter-Batterie-Ladeprogramm, B < A).
6. Option: Kleine Klemme **„+ C“**, nutzbar als:
   a.) 12 V-Meldeausgang für Funktionsanzeige oder eine Fahrzeug-Startsperre durch externes Relais.
   b.) Hilfs-Ladeausgang für die Starter-Batterie des Fahrzeugs, wenn die Option 5. a.) schon genutzt wurde.

Netzstecker einstecken, Netzschalter „I“ (Geräte-Rückseite), der vollautomatische Ladevorgang beginnt.

Haupt-Ladeausgang Batterie „A“ (Master):

Hauptbatterie mit den empfohlenen Ladekabel-Querschnitten und -Längen nach **Tabelle 1** anschließen.

Hinweis: Bei Betrieb des Gerätes mit nur 1 Batterie diesen Ladeausgang A (Master) benutzen.

Option: 2. Ladeausgang Batterie „B“

Ladeausgang mit vollem Ladestrom, Anschluss nach **Tabelle 1.**
Benutzung und Ladeprogramm gemäß **Tabelle 3** einstellen.
Bei Nichtbenutzung Klemme frei lassen.

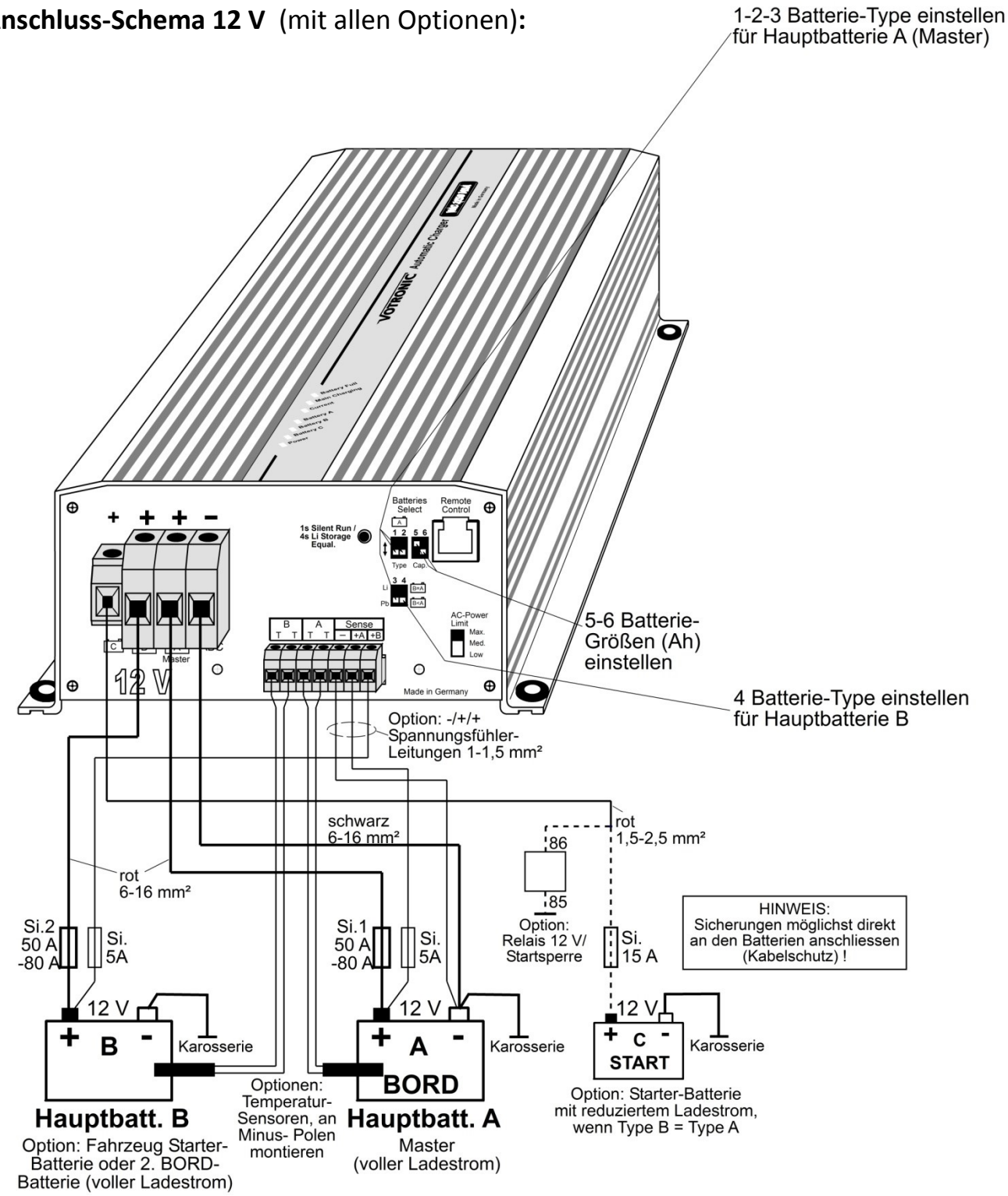
Option: 3. Melde-/Lade-Ausgang „C“ 12 V / 4 A

Kombinierter Ausgang, wahlweise verwendbar:

- Als **Meldeausgang** für eine Anzeige „Netz vorhanden“ oder für eine Fahrzeug-Startsperre, die den Motorstart bei noch eingesteckter Netzversorgung des Fahrzeugs verhindern kann.
  Der Ausgang liefert **immer Spannung sobald Netzspannung am Gerät anliegt**, auch bei Batterie-Über-/Unter-Temperatur, Überspannung, Silent Run-Funktion etc.
  Er liefert **keine** Spannung bei Abschaltung wegen Batterie-Zellendefekts, Netzschalter „0“ und Netzausfall.
- Für **3. Batterie**, zur Stützladung und Ladeerhaltung einer weiteren **Fahrzeug-Starter-Batterie** bei langen Standzeiten und zum Ladungsausgleich für z. B. Kurzverbraucher (Führerhaus-Innenbeleuchtung o. ä.). Er ist zusammen mit Haupt-Ladeausgang A aktiv.
  Dieser 3. Ausgang hat eine etwas geringere Ausgangsspannung als die Hauptausgänge und ist in der mittleren Stromstärke auf ca. 4 A begrenzt. Eine Überladung der Fahrzeug-Starterbatterie ist ausgeschlossen.

Die Benutzung oder Nichtbenutzung des Neben-Ladeausgangs Batterie C hat außer der Stromreduzierung um den geringen Batterie C-Strom keinen Einfluss auf die Funktion der Hauptladeausgänge Batterie A und B.

Anschluss-Schema 12 V (mit allen Optionen):



Hinweis: Das Gerät arbeitet aus Sicherheitsgründen bei LiFePO4-Batterien **nur** mit angeschlossenem „A“ Temperatur-Sensor (im Lieferumfang)! Sensor am Minus-Pol der Batterie anschrauben. Empfohlen auch für Blei-Batterien!

Tabelle 1: Empfohlene Ladekabel-Querschnitte und -Längen (einfache Strecke) zwischen Gerät und Hauptbatterie(n):

Kabel-Längen	VAC 1240 M 3A	VAC 1250 M 3A	VAC 1260 M 3A
1,0 - 2,0 m	6 mm²	10 mm²	10 mm²
1,5 - 3,0 m	10 mm²	16 mm²	16 mm²
2,5 - 5,0 m	16 mm²	16 mm² **	16 mm² **
Sicherung 1 und 2	60 A	80 A	80 A

** = Benutzung der Fühlerleitungen (Klemmen **„Sense –**, **+**A, **+**B**“**, siehe Option Fühlerleitungen) empfohlen.

Sicherheitshinweis: Der Betrieb darf nur an einer den jeweiligen technischen Vorschriften entsprechend installierten Schutzkontakt-Steckdose, abgesichert max. 16 A (gegebenenfalls mobil/ stationär mit Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter), 30 mA Nennfehlerstrom) erfolgen.

Option: Temperatur-Sensoren 825 (Klemmen „T T“ Batterie A und B):

Die Temperatur-Sensoren dienen der Überwachung der **Batterie-Temperaturen** und sorgen für die temperaturabhängige Ladespannungs-Korrektur (automatische „**Temperatur-Kompensation**“), s. a. Ladeprogramme „mit TS“, „ohne TS“.

Die Nutzung wird für Batterien auf Blei-Basis (Säure/Gel/AGM) empfohlen, bei **LiFePO4**-Batterien **muss** mindestens **Sensor „A“** angeschlossen sein. Sensor mit den jeweiligen Geräteklemmen **„T T“** verbinden, Polung beliebig.

Der Einbauort der Sensoren darf nicht von Wärmequellen (Motorwärme, Auspuff, Heizung o.ä.) beeinflusst werden!

Blei-Säure-, -Gel-, -AGM-Batterien:

Montage: Der Sensor muss **guten Wärmekontakt zur Batterie-Innentemperatur** haben und sollte daher am Minus- oder Plus-Pol der Batterie angeschraubt werden. Alternativ auf der Längsseite mittig am Batteriegehäuse befestigen.

Wirkung: Die temperaturabhängige Ladespannung der Batterie wird automatisch der Batterietemperatur nachgeführt (automatische Temperatur-Kompensation). Der Temperatur-Sensor misst hierzu die Batterietemperatur. Bei tiefen Temperaturen (Winterbetrieb) wird die Ladespannung erhöht, die geschwächte Batterie wird besser und schneller vollgeladen. Zum Schutz angeschlossener, empfindlicher Verbraucher wird die Spannung bei großer Kälte begrenzt.
Bei sommerlichen Temperaturen wird die Ladespannung abgesenkt, dadurch die Belastung (Gasung) der Batterie vermindert bzw. die Lebensdauer von gasdichten Batterien erhöht.

Batterieschutz: Bei zu hohen Batterietemperaturen (ab +50 °C) wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die **Sicherheitsladespannung** ca. 12,80 V abgesenkt, der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus),
LED **„Battery A“** bzw. „**B**“ **blinkt**, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert. Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Gerät versorgt und die Batterie kann etwas abkühlen, dann wird automatisch weitergeladen.

Fehlender Sensor, Kabelbruch oder Kurzschluss der Sensorleitungen sowie unsinnige Messwerte werden vom Gerät erkannt. Es schaltet dann automatisch auf die üblichen, von den Batterieherstellern empfohlenen 20°C/25°C-Ladespannungen zurück. Bei 2 angeschlossenen Temperatursensoren wird aus Sicherheitsgründen automatisch die wärmere Batterie (A oder B) berücksichtigt. **Sensoren „A“ und „B“ nicht verwechseln!**

LiFePO4-Batterien:

Montage: Der Sensor muss **guten Wärmekontakt zur Batterie-Innentemperatur** haben und sollte daher am **Minus-Pol** der Batterie angeschraubt werden, da dies in den meisten Fällen die kühlere Seite ist (der Plus-Pol wird oft mit der Abwärme von batterieinternen Sicherungen, Zellenausgleichs-Ladeelektroniken, Balancern etc. verfälscht)!

Wirkung: Bei abnormen Batterietemperaturen z.B. < -20°C, >50 °C wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die **Sicherheitsladespannung** ca. 12,80 V abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus), LED **„Battery A**“ bzw. **„B“** blinkt**,** alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert. Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Gerät versorgt und die Batterie kann abkühlen, dann wird automatisch weitergeladen.

Unter 0 °C wird der Ladestrom zum Schutz der Batterie deutlich reduziert, LED **„Battery A“ erlischt kurz** alle 2 Sekunden, es ist dann mit längeren Ladezeiten zu rechnen

Bei eingestelltem LiFePO4-Ladeprogramm muss zur Sicherheit der Batterie der Temperatur-Sensor „A TT“ angeschlossen sein, sonst keine Geräte-Funktion, LED „**Main Charging“ blinkt**!

Option: Spannungs-Fühlerleitungen (Klemmen „Sense -, +A, +B“)

Bei langen Ladekabeln (Spannungsverluste) ist es sinnvoll, die Batteriespannung über „Fühlerleitungen“ direkt an der Batterie zu messen, dies ermöglicht eine genauere Einhaltung der Ladespannungen.

Es wird empfohlen bei Ladekabeln, die stark von den Werten der Tabelle 1 abweichen, diese Fühlerleitungen zu installieren.

Batterien A und B auf keinen Fall verwechseln! Unbedingt Anschluss-Schema beachten!

Die Fühlerleitungen werden automatisch vom Ladegerät an Hand der Leitung „**Sense -**“ erkannt, diese Leitung **muss** also bei Anwendung der Fühlerleitungen am Minuspol von Hauptbatterie „A“ angeschlossen sein.

„Sense +A“ mit dem Pluspol von Hauptbatterie „A“ verbinden.

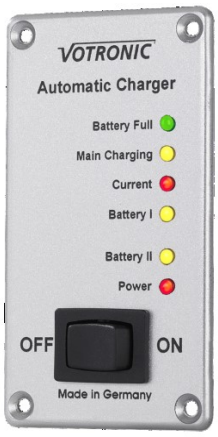
„Sense +B“ mit dem Pluspol von Hauptbatterie „B“ verbinden. Sinnvoll wenn „B“ vom gleichen Typ wie „A“ ist.

Auf „ Sense +B“ kann allerdings verzichtet werden, wenn „B“ die KFZ- Starter-Batterie ist, welche nur schnell auf Startfähigkeit aufzuladen ist und danach in die Ladungserhaltung und Versorgung von Verbrauchern geht.

Ohne Fühlerleitungen, bei Kabelbruch oder Sicherungsdefekten wird auf Normalbetrieb mit Ladekabel-Kompensation, d.h. berechneter Ausgleich der Spannungsverluste auf den Ladekabeln innerhalb der Werte der **Tabelle 1,** umgeschaltet.

Werden mehrere Batterien zu einem Verband (Batteriebank) an A oder B parallel geschaltet, sollten die „+“ und „-“ Senseleitungen jeweils an den Zu-/Abgängen des Verbandes angeschlossen werden.

Option: Fernbedienung (Steckbuchse „Remote Control“)



Bei Einbau des Ladegerätes an schwer zugänglicher Stelle ermöglicht die **Fernbedienung S für Automatic Charger Art.-Nr. 2075** die Fernüberwachung des Ladevorgangs (steckfertiges Anschlusskabel 5 m lang im Lieferumfang).

Anschluss:
Einfach Stecker der Fernbedienung in die Lader-Steckbuchse „Remote Control“ stecken.

Funktion:
Die am Ladegerät vorhandenen Anzeigen (Leuchtdioden) werden auch auf der Fernbedienung wiedergegeben.

Schalter-Funktion:
Stellung „ON“: Ladegerät arbeitet mit voller Ladeleistung.
Stellung „OFF“: Sorgt für Ruhe an Bord durch die „Silent Run“-Funktion, geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtbetrieb), s. Seite 13.

Netzschalter (Geräte-Rückseite):

Vor dem Anschließen der Batterien oder sonstigen Anschlussarbeiten das Ladegerät ausschalten, Schalterstellung „0“!

Es ist ein „echter“ Netzschalter, in Schalterstellung „0“ nimmt das Gerät keinerlei (Standby-) Leistung auf, auch die Batterien werden **nicht** entladen.

3-Stufen-Schalter „AC Power Limit“:

Mit diesem Schalter besteht die Möglichkeit, die **Leistung des Ladegerätes zu reduzieren**, um es auch dann betreiben zu können, wenn das örtliche 230 V-Netz nur kleinere Leistungen zur Verfügung stellt, z. B. ein nur mit 2 A schwach abgesicherter Stellplatz, Landstrom-Versorgung oder Marina, Generatorbetrieb.

Die reduzierte Stromaufnahme des Gerätes aus dem Stromnetz bei den Schalterstellungen „Med.“ und „Low“ entnehmen Sie bitte den technischen Daten unter „Leistungsbegrenzung Schalter „AC Power Limit“.

Normalbetrieb mit maximaler Eingangs- und Ladeleistung ist in Schalterstellung **„Max.“** gegeben.

Geräte-Einstellungen vornehmen:

Tabelle 2: Batterie-Größe A oder A+B (Kapazität, Ah), Schalter „Cap.“ einstellen:

Batterie **Kapazitäts-** Wahl-Schalter **„Cap.“**	**VAC 1240 M 3A**		**VAC 1250 M 3A**		**VAC 1260 M 3A**		Lade-I-Phase Sicherheits-Timer max. **h**
	Batterie-Kapazität **Ah**	Lade-Strom **A**	Batterie-Kapazität **Ah**	Lade-Strom **A**	Batterie-Kapazität **Ah**	Lade-Strom **A**	
5 6	**75 - 100**	33	**88 - 120**	40	**110 - 145**	50	6
5 6	**100 - 140**	40	**120 - 170**	50	**145 - 210**	60	7
5 6	**140 - 230**	40	**170 - 290**	50	**210 - 350**	60	10
5 6	**230 - 480**	40	**290 - 550**	50	**350 - 660**	60	17

Bei zwei oder mehreren Batterien an den Ladeausgängen A und B ist die Gesamtkapazität A+B (Summe aller angeschlossenen Ah) einzustellen!
Diese sollte die in den technischen Daten genannte max. „Batteriekapazität A oder A+B gesamt“ nicht überschreiten.
Bei hohem zusätzlichem Stromverbrauch durch angeschlossene Verbraucher kann Schalter „Cap.“ zum Ausgleich eine Stufe höher eingestellt werden.
Nebenausgang „C“ muss auf Grund der geringen Stromstärke **nicht** mit einkalkuliert werden.

Hauptbatterie „A“ Type (Bauart, Technologie) einstellen:

Es sind **8 Ladeprogramme** für unterschiedliche Batterie-Typen im Gerät hinterlegt, auszuwählen mit **3 Miniatur Schiebeschaltern „1-2-3“** in der Gerätefront.

Die **Betätigungshebel** der Schiebeschalter sind **weiß** dargestellt.

Falls vom Batteriehersteller nicht anders vorgegeben, kann anhand der folgenden Beschreibung und den technischen Daten (U1- und U2-Spannungen) das passende Ladeprogramm für die Bord „A“-Versorgungs-Batterie ermittelt werden.

Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel- und Pufferbetrieb mit angeschlossenen 12 V-Verbrauchern an den Batterien.

TS = Temperatur-Sensor 825 (Wirkung mit/ohne angeschlossenem Batterie Temperatur-Sensor)

Ladeprogramme **1) - 4)** für **Blei-**Batterien (Säure, Gel, AGM)**:**

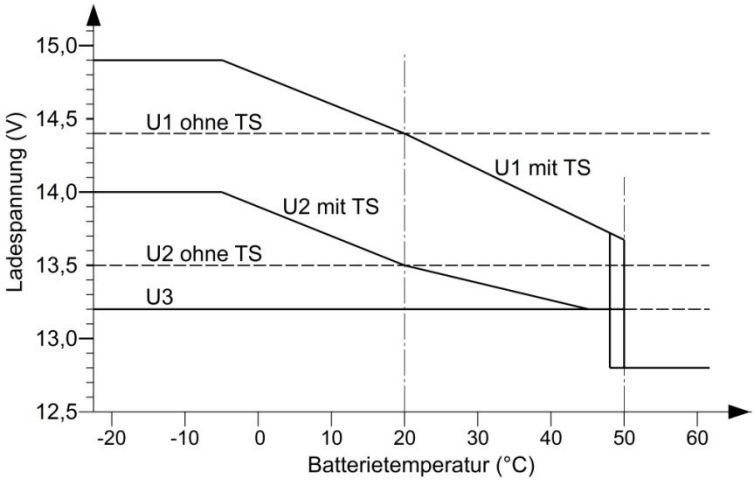
4 Ladeprogramme, Ladespannungen und Temperatur-Kompensation für Batterien in Blei-Technologie:

1) 1 2 DIN-Säure/ AGM 1 14,4 V

U1=14,40 V U2=13,50 V U3=13,20 V
2-5 h 24 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

3 4

Universelles Ladeprogramm für Säure-Nass- Batterien nach DIN 57 510 / VDE 0510 zur Ladung und Ladeerhaltung von **Versorgungs- (Bord-) Batterien**.



Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen, SLA, wartungsarmen, wartungsfreien „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien. Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calzium o.ä.) mit niedrigem (L) oder sehr niedrigem (VL) Wasserverbrauch.

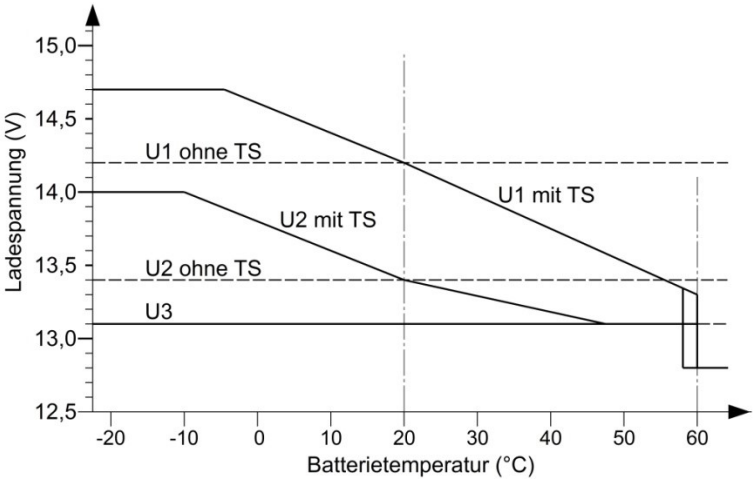
Zudem anzuwenden für verschlossene, gasdichte **AGM** (Absorbent Glass Mat) / Blei-Vlies-Batterien **VRLA** mit der Ladespannungsangabe „**14,4 V**“.

2) 1 2 Motor 14,2 V

U1=14,20 V U2=13,40 V U3=13,10 V
2,5-6 h 24 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

3 4

Kennlinie ähnlich Lichtmaschine/ Generator für bewegten **(mobilen) Einsatz** (Säureschichtung) mit besonders geringer Wartung (Batteriegasung). Ladung und Ladeerhaltung von **<u>Starter-Batterien</u> in Einsatz-Fahrzeugen**, gemäß früherem Vorschlag des Normenausschuss Feuerwehrwesen (**FNFW**). Sicherstellung der Einsatzbereitschaft auch bei zusätzlich angeschlossenen Verbrauchern. Für herkömmliche, konventionelle Standard-Starterbatterien, Starterbatterien „Absolut wartungsfrei“, „Wartungsfrei nach EN“, „Wartungsfrei nach DIN“, „Wartungsfrei“, „Wartungsarm“.



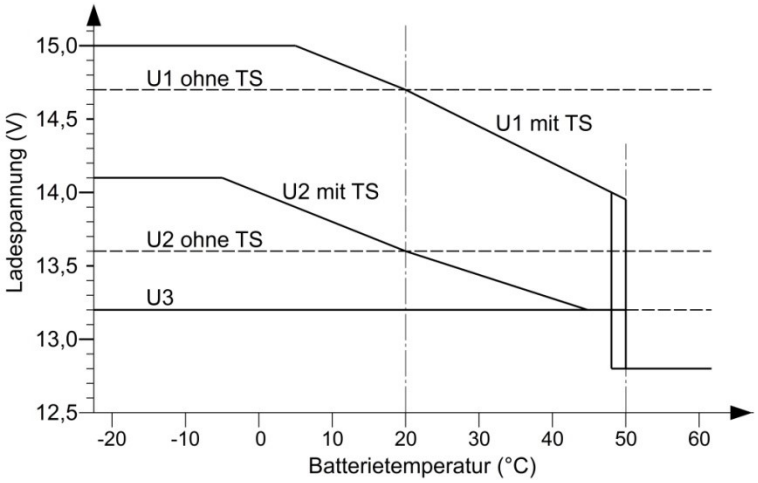
3) 1 2

AGM 2 14,7 V

U1=14,70 V U2=13,60 V U3=13,20 V
1,5-5 h 24 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1 h

3 4

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte **AGM** (Absorbent Glass Mat)/Blei-Vlies-Batterien **VRLA** mit Ladespannungs-angabe „14,7 V bzw. 14,8 V“.
Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung **14,7 V** prüfen!
Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern.



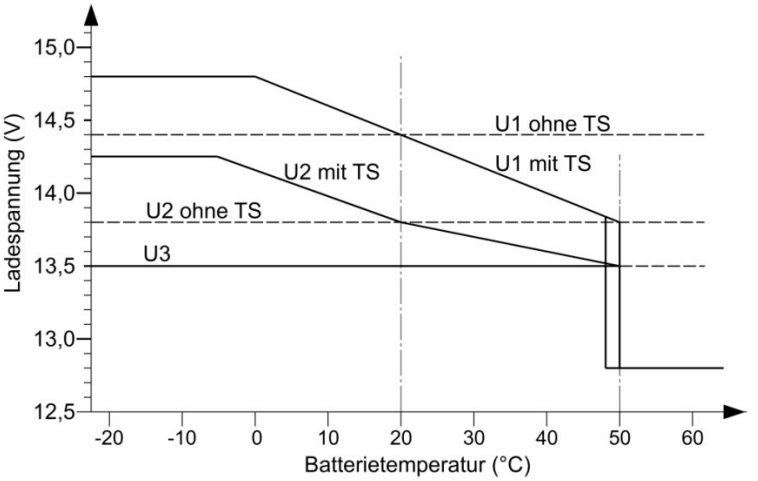
4) 1 2

Gel / dryfit 14,4 V

U1=14,40 V U2=13,80 V U3=13,50 V
6-12 h 48 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

3 4

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte **Gel-/dryfit**-Batterien **VRLA** mit festgelegtem Elektrolyt, welche generell längere U1-Haltezeiten benötigen, um hohe Kapazitätseinlagerung zu erreichen und ein Batterie-„Verhungern“ (taub werden) zu vermeiden, z.B. EXIDE, Sonnenschein, „dryfit“, Varta, Bosch, Banner, Mobil Technology u.v.a.
Auch empfohlen, falls nicht vom Batteriehersteller anders vorgegeben, für Batterien in Rundzellentechnologie, z. B. EXIDE MAXXIMA (DC).



Ladeprogramme **5) - 8), 9)** für **LiFePO4-**Batterien:

5 Ladeprogramme, Ladespannungen und Temperatur-Überwachung auf LiFePO4-Batterien abgestimmt:

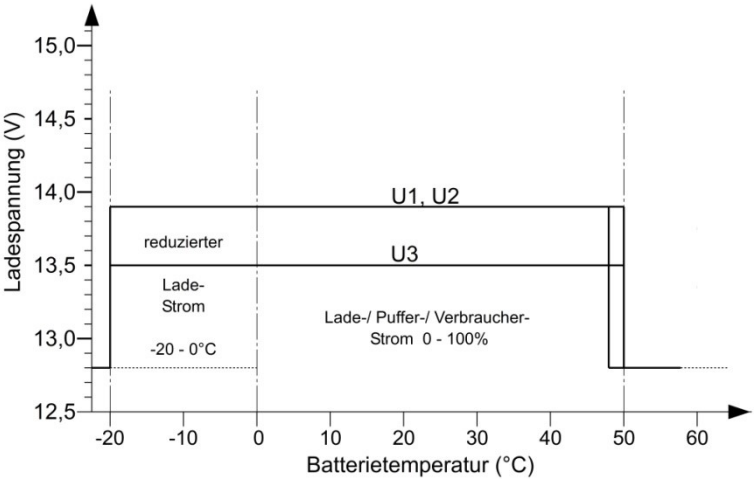
- **Unbedingt die Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!**
- **Ein Betrieb des Gerätes an einer LiFePO4-Batterie ohne BMS Battery-Management-System und ohne Zellenausgleichsladung (balancing) sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig!**
- **Der Batterie-Temperatur-Sensor muss an der Batterie (am Minus-Pol anschrauben) montiert** und am Gerät angeschlossen sein; er dient dem Schutz der Batterie.
  Keine Funktion ohne Temperatur-Sensor, LED **„Main Charging“ blinkt**!
- Batterie-Temperatur möglichst über 0° C halten.

5) 1 2

LiFePO4 13,9 V

U1=13,90 V U2=13,90 V U3=13,50 V
0,5-1 h 24 h Dauer
Auto-Wake Up alle 10 Tage 0,4h

3 4

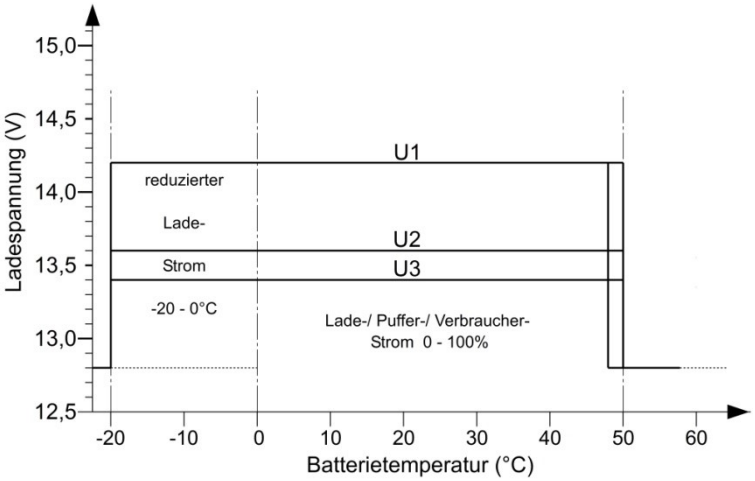


6) 1 2

3 4

LiFePO4 14,2 V

U1=14,20 V U2=13,60 V U3=13,40 V
0,5-1 h 24 h Dauer
Auto Wake Up alle 10 Tage 0,4 h

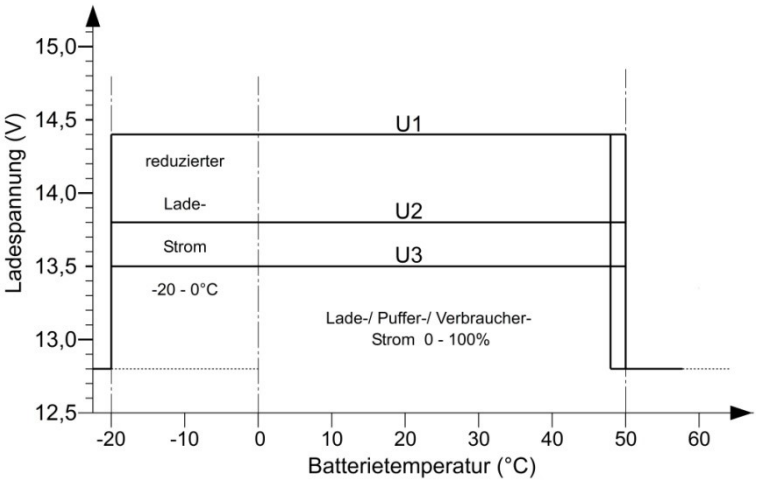


7) 1 2

3 4

LiFePO4 14,4 V

U1=14,40 V U2=13,80 V U3=13,50 V
0,3-1 h 24 h Dauer
Auto Wake Up alle 10 Tage 0,4 h

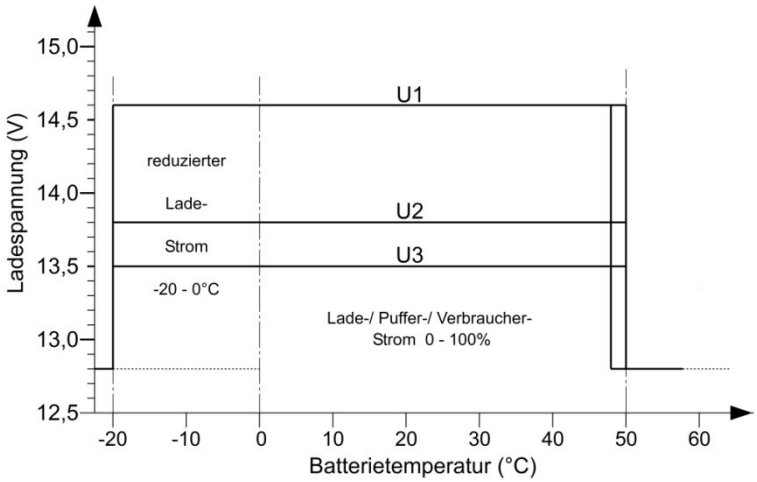


8) 1 2

3 4

LiFePO4 14,6 V

U1=14,60 V U2=13,80 V U3=13,50 V
0,3-0,5 h 24 h Dauer
Auto Wake Up alle 10 Tage 0,4 h



9) Spezial-Ladeprogramm **„Lithium Ruhe-Erhaltung“ (LiFePO4 Storage)**
für LiFePO4-Batterien bei langen Betriebspausen im Saisonbetrieb, s. **Seite 13**.

Hauptbatterie „B“ richtiges Ladeprogramm für Type (Bauart) einstellen

Schiebeschalter „4“ hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung für die **Batterie B** bringen, s.a. Anschluss-Schema (werksseitige Stellung „B < A“ = Starter-Batterie).

Tabelle 3:

Bei **Benutzung des Ladeausgangs B** kann der im Gerät eingebaute Ladestromverteiler für die Batterie **B** in **2 unterschiedlichen Betriebsarten** betrieben werden.

Die **Summe der Batterie-Kapazitäten** (Ah) sollte die in den technischen Daten genannte max. „Batteriekapazität **A** oder **A+B** (nach Anwendungsfall)“ **nicht überschreiten**.

*Der Nebenausgang C muss auf Grund der geringen Stromstärke **nicht** mit einkalkuliert werden.*

***Nichtbenutzung** von Ladeausgang **B**:*

*Klemme **B** frei lassen, es steht immer der gesamte Kapazitätsbereich für Batterie **A** (Master) zur Verfügung.*

*Schalter in werksseitige Stellung („unten“) „**B < A**“ = Starter-Batterie bringen.*

3 4

Batt. B = Batt. A, z.B. als separate 2. BORD-Batterie

Batterie B ist vom **gleichen Typ** (Bauart/Technologie Gel, AGM, Säure oder LiFePO4) **wie Batterie A** und benötigt somit auch das **gleiche Ladeprogramm wie Batterie A**.

Anwendung: **2 getrennte Batterie (-bänke)** z.B. separate Anwendungs- und Notfall-Batterien.

Der eingebaute **Ladestromverteiler** lädt **beide Batterien** gleichberechtigt, es wird **automatisch** mit der Ladung der Batterie mit dem niedrigeren Ladezustand (A oder B) mit vollem Ladestrom begonnen.
Bei Gleichheit des Ladestandes wird dann die jeweils zweite Batterie mit hinzugenommen und beide gemeinsam (A und B) werden dann vollgeladen und voll erhalten.

Die Ladeströme werden automatisch im richtigen Verhältnis verteilt. Die Batterien **A** und **B** dürfen daher durchaus **unterschiedliche Kapazitäten (Ah)** besitzen, wobei in diesem Falle **die größere Batterie am Ladeausgang A (Master)** anzuschließen ist.
Die Temperaturkompensation der Batterie **A** wird auch für Batterie **B** angewendet.

Hinweis: Falls benötigt, ist die Fahrzeug-Starter-Batterie am Nebenausgang C 12 V/4 A anzuschließen.

Ladeprogramm für Batterie **B =** Batterie **A** , siehe auch Ladeprogramme **1) - 8)**

3 4

Batt. B ist die Fahrzeug-Starter-Batterie

„B < A“ an Ladeausgang **Batterie B** ist die **Starter-Batterie** des Fahrzeugs angeschlossen**:**

Sie wird bei Bedarf vom eingebauten Ladestromverteiler auch mit dem **vollen Ladestrom** geladen, mit einem **eigenen festen Ladeprogramm** für Starter-Batterien (hohe Startfähigkeit, geringer Wasserverbrauch und Wartungsaufwand).

Anwendung: Einsatzfahrzeuge mit **hoher Belastung der Starter-Batterie** durch Zusatzverbraucher mit sofortiger Startbereitschaft.

Der eingebaute Ladestromverteiler beginnt **automatisch** mit der Ladung der Batterie mit dem niedrigeren Ladezustand (A oder B) mit **vollem Ladestrom**, womit auch die **Starter-Batterie** im Bedarfsfalle in **kurzer Zeit** wieder auf **Startfähigkeit** hochgeladen wird (im Gegensatz zum Nebenausgang C).

Danach wird die jeweils zweite Batterie mit hinzugenommen und beide gemeinsam (A und B) werden vollgeladen, wobei für die **Starterbatterie** eine **eigenes Ladeprogramm** (Lade-Strom, -Spannung, -Zeit) aktiv ist und die Ladeströme im richtigen Verhältnis verteilt. Dies gilt auch für die Ladeerhaltung.

Unterschiedliche Batteriegrößen (Kapazitäten, Ah) von Bord-Batterie an Ladeausgang **A** und Starter-Batterie an Ladeausgang **B** werden praxisgemäß vom Ladegerät berücksichtigt.

Ebenfalls können die Batterien unterschiedlicher Bauart sein (Säure, Gel, AGM, LiFePo4 / Blei-Starter-Batterie).
Eine LiFePo4-Bord-Versorgungsbatterie sollte über 0°C gehalten werden, um eine Reduzierung der Ladeströme bei tiefen Temperaturen (Batterieschutz) zu vermeiden.

Starterbatterie-Ladeprogramm Batterie **B**: IU1oU2oU3

U1	Voll-Ladung:	14,2 - 14,4 V	1 - 3 h
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,2 - 13,5 V	24 h
U3	Lagerladung:	13,1 - 13,5 V	Dauer

Betriebsanzeigen:

„Battery Full“ (Batterie(n) vollgeladen, **grün**) **:

- Leuchtet: Batterie(n) zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2 und Lagerladung U3, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang arbeitet in der U1-Ladephase, die Restladezeit-Anzeige steigt von ca. 75% (Blei) bzw. 90 % (LiFePO4) mit kurzem Blinken allmählich auf 100 % (langes Blinken).
- Aus: Hauptladevorgang befindet sich noch in der I-Phase.

„Main Charging“ (Hauptladung, **gelb**) **:

- Leuchtet: Hauptladevorgang arbeitet in der I-Phase und danach in der U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2 bzw. U3.
- Blinkt:
  1. Batterie-Temperatur-Sensor an Klemmen „**A T T**“ ist nicht angeschlossen (nur bei LiFePO4).
  2. Externe Überspannung Batterie A oder B, > 15,50 V 20 Sek. Abschaltung, automatische Rücksetzung nach absinken auf die Sollspannungen.

„Current“ (Ladestrom, **rot**):

- Leuchtet: Helligkeit ist entsprechend dem **abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler.**
- Aus Ladestrom ist kleiner ca. 0,3 A.

„Battery A“ (**gelb**):

- Leuchtet: Ladeausgang „A“ ist aktiv.
- Blinkt: Batterieschutz: Batterie-Übertemperatur **„A“** > 50°C (Typ abhängig): Umschaltung auf niedrige Sicherheits-Ladespannung und halben max. Ladestrom, automatische Rückkehr bei leicht gesunkenen Temperaturen.
- Erlischt kurz: Leuchtet lange mit kurzem erlöschen ca. alle 1,5 Sek., nur bei LiFePO4-Ladeprogrammen: Li-Batterieschutz, Batterietemperatur unter 0 °C, der Ladestrom kann zum Schutz der Li-Batterie reduziert sein, bei entladener Batterie ist mit längeren Ladezeiten zu rechnen.
- Aus: Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter).

„Battery B“ (**gelb**):

- Leuchtet: Ladeausgang „B“ ist aktiv.
- Blinkt: Batterieschutz: Batterie-Übertemperatur **„B“** > 50°C (Typ abhängig): Umschaltung auf niedrige Sicherheits-Ladespannung und halben max. Ladestrom, automatische Rückkehr bei leicht gesunkenen Temperaturen.
- Aus: Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter).

„Battery C“ (**gelb**):

- Leuchtet: Neben-Ladeausgang „C“ ist aktiv.
- Aus: Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter).

„Power“ (Netz, **rot**):

- Leuchtet: Netz vorhanden und Ladegerät betriebsbereit
- Blinkt:
  1. Abschaltung durch Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert > 10 h, s.a. Tabelle 2, zu viel Stromverbrauch durch Verbraucher, Batterie defekt (Zellenkurzschluss). Rücksetzung durch Netzschalter „0“ oder Netzstecker ziehen.
  2. Interner Gerätefehler (Selbsttest, Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.

****** **„Battery Full“** und **„Main Charging“** blinken **langsam im Wechsel**:

Das Ladeprogramm **9) Lithium Ruhe-Erhaltung** ist aktiv (z.B. Saisonbetrieb), es hält die LiFePO4-Batterie bei abgestelltem Fahrzeug automatisch auf einem für die Lebensdauer vorteilhaften Ladestand von 50-80 %, s. **Seite 13.**

Rückkehr aus dieser Funktion zum Standard-LiFePO4-Ladeprogramm:

Nur zu erreichen durch drücken der **Taste „4s Li Storage“** für mehr als **4 Sekunden**.
Netzschalter „0“ oder Netzstecker ziehen hat keine Wirkung, s. **Seite 13**!

Im Netzteilbetrieb (ohne Batterien oder bei defekter Sicherung) stellen die aktiven Ladeausgänge die gewünschte Ladespannung bereit, die LEDs Battery „A“, „B“ und „C“ leuchten weiterhin.

Im automatischen Normalbetrieb ist eine weitere Bedienung des Gerätes nicht erforderlich.

Zeitlicher Ladeverlauf Hauptausgang Batterie A (Master):

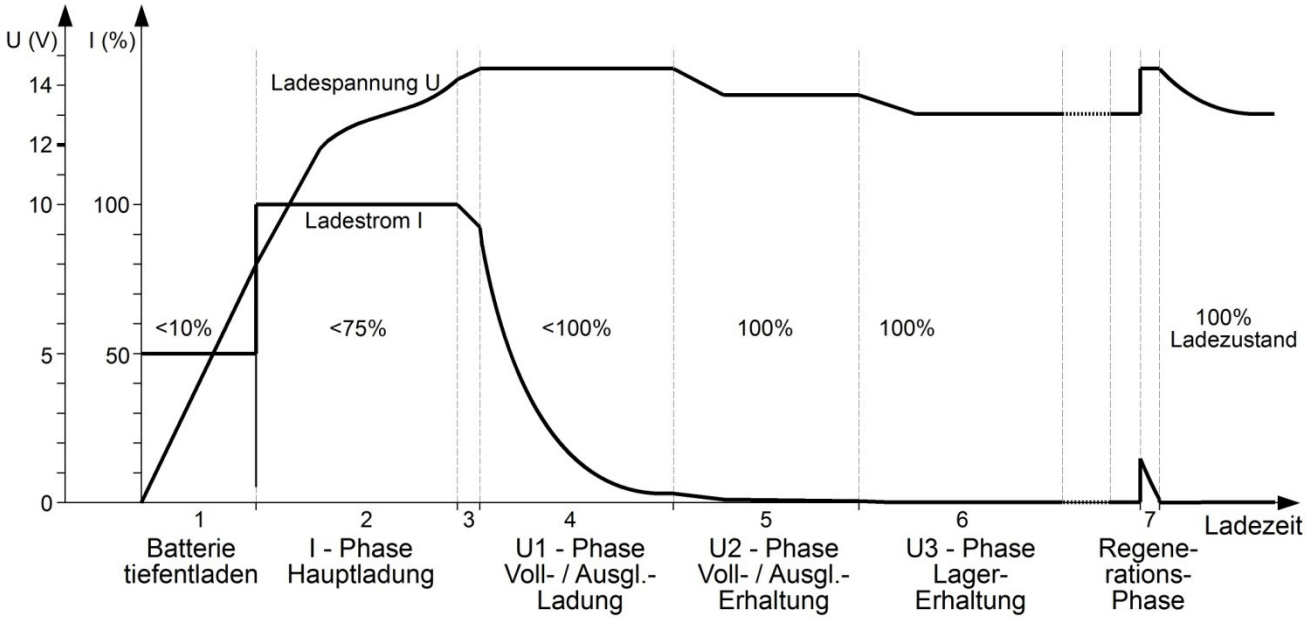
Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Netzausfall bzw. Abschaltung mit dem Netzschalter (Stellung „0“).
- Wenn die Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Geräteladestrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung von ca. 12,75 V / 13,25 V gebracht wird.

1. Ladehilfe für tiefentladene (Blei-)Batterien, sie werden ab 0 V schonend mit niedrigem Strom zur Regeneration bis auf ca. 8 V vorgeladen bzw. eine abgeschaltete LiFePO4-Batterie wird wieder aktiviert.
2. **Hauptladung** mit maximalem Ladestrom (**I-Phase**) im mittleren Spannungsbereich bis nahe der U1-Phase **für kurze Ladezeiten**, LED **„Main Charging“** (Hauptladung) leuchtet, es werden ca. 75 % (Blei), ca. 90% (LiFePO4) der Kapazität eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch zusätzliche Verbraucher und dem Ladezustand ab. Das Ladegerät registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 6 bis 17 Stunden vom Sicherheitstimer (s. Tabelle 2) beendet (Batterie-Zellendefekte o. ä.).
3. Bei hoher Batteriespannung wird zur Batterieschonung der Ladestrom etwas verringert (Orientierungsphase) und automatisch auf die dann folgende U1-Phase umgeschaltet.
4. Während der **U1-Phase** (**Vollladung**, Zellenausgleichsladung, LED **„Main Charging“** leuchtet) wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die grüne LED **„Battery Full“ blinkt** (erst kurzes, mit steigender Ladung immer längeres Blinken), es wird schonend die hohe zusätzliche Batteriekapazität eingeladen. Das Ladegerät überwacht dabei Lade-Zeit und -Strom und bestimmt daraus und anhand des während der I-Phase registrierten Ladeverlaufs den **100 %-Vollladepunkt** der Batterie zur automatischen Umschaltung auf U2. Bei nur wenig entladenen Batterien wird die U1-Phase zwecks Entlastung der Batterie und Wartungsarmut kürzer gehalten. Bei tieferer Entladung muss die U1-Phase jedoch zur vollständigen Wiederaufladung und Zellenausgleichsladung verlängert werden. Eine Beeinflussung durch Verbraucherlasten wird dabei sicher vermieden. LED **„Main Charging“** erlischt mit dem Ende der U1-Phase.
5. **U2-Phase** (**Vollerhaltung**, LED **„Battery Full“ leuchtet dauernd**): Der Lader hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung abgesenkt, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält und puffert. Die U2-Phase ist zeitlich je nach Batterietyp auf 24 bis 48 Stunden begrenzt und dient der schonenden Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung mit kleinen Ladeströmen.
6. **U3-Phase** (**Lagererhaltung**, LED **„Battery Full“ leuchtet dauernd,** abgestimmt auf den Batterietyp):
   Beim Langzeitbetrieb, z.B. lange Einsatzpausen oder bei Blei-Batterien-Überwinterung, wird die Ladespannung zur Minimierung von Batterie-Gasung und -Korrosion auf das niedrige U3-Niveau gesenkt.
7. **Blei-**Säure/-AGM/-Gel**-Batterie Regeneration**: Um die Batterie zu aktivieren (Vermeidung von Elektrolytschichtung und Sulfatierung) fährt das Ladegerät zweimal wöchentlich für kurze Zeit (ca. 1 Stunde) automatisch auf die U1-Ladespannung hoch. Danach erfolgt die Rückkehr auf die niedrige U3-Lagerladung.

   LiFePO4-Maintenance, Auto-Wake Up, Instandhaltungsphase: Regelmäßiges automatisches aktivieren der Batterie Zellen-Ausgleichsladung (Balancing) durch das Batterie BMS bei langen Standzeiten durch gezielte Spannungserhöhung, alle 10 Tage für 0,4 Stunden, danach erfolgt die Rückkehr auf die niedrige U3-Lagerladung.
   Die Funktion ist gesperrt bei Lithium-Ruhe Erhaltung.

Hinweis: Während der **U1-, U2- und U3-Phasen** (Batterie voll) steht nahezu der **gesamte mögliche Ladegerätestrom** für die **zusätzliche Versorgung** von Verbrauchern bereit, ohne dass die Batterie dabei entladen wird.



Frontplatten-Geräte-**Taste „1s Silent Run/4s Li Storage/Equal.“** Funktionen:

Kurzer Tastendruck **1 Sek**.: **„Silent Run“** geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtabsenkung)

- der geräteinterne Kühllüfter wird konstant auf geräuschärmste, gleichmäßige Drehzahl gestellt
- alle Anzeige-Leuchtdioden werden abgeschaltet, nur die Stromanzeige „Current“ leuchtet noch schwach
- alle Lade- und Kontroll-Funktionen arbeiten intern selbstverständlich in vollem Umfang weiter
- die geringere Kühlleistung reduziert eventuell etwas die maximale Ladeleistung

Reaktivierung der Anzeige und somit der vollen Ladeleistung:

- Manuell durch abermaligen kurzen Tastendruck, jederzeit möglich
- Automatisch nach 10 Stunden durch eingebauten Timer (Ende der Nachtruhe)

9) **Langer** Tastendruck **4 Sek**.: Spezial-Ladeprogramm **„Lithium Ruhe-Erhaltung“ (LiFePO4 Storage)** für LiFePO4-Batterien bei langen Betriebspausen im Saisonbetrieb:

Die Ladeart lässt sich nur bei eingestelltem „LiFePO4-Ladeprogramm“ aktivieren, nicht bei den Blei-Ladeprogrammen!

Taste drücken > 4 Sek. bis die LED-Anzeigen „Battery Full“ und „Main Charging“ schnell blinken, dann Taste loslassen:

Nun **blinken „Battery Full“ und „Main Charging“ langsam im Wechsel**, das Ladegerät hat umgeschaltet, fertig.

Dieses spezielle Ladeprogramm hält die LiFePO4-Batterie bei abgestelltem Fahrzeug automatisch auf einem für die Lebensdauer vorteilhaften Ladestand von 50-80 % und versorgt dabei auch die 12 V-Aufbauverbraucher und -Systeme wie Alarmanlagen, WLAN o.ä. sowie die (Blei-) Starterbatterie mit deren Fahrzeug-Ruheverbrauchern etc.

Hinweis: Das Ladegerät bleibt zur Sicherheit immer in dieser Betriebsart, auch wenn zwischendurch mal (irrtümlich) die Netzversorgung ausfällt, der Motor gestartet wird, eine Solaranlage die Batterie(n) höher lädt, hohe 12 V-Verbraucherströme auftreten etc. Natürlich arbeiten Temperatur-Überwachung für die LiFePO4-Batterie sowie die internen Geräteüberwachungsfunktionen weiterhin.

Die LED „Current“ leuchtet je nach abgegebener Stromstärke heller oder dunkler und erlischt bei Ladeströmen ca. < 0,3 A.

Beim Beginn dieser Ladeart gibt es in der Praxis nun zwei Möglichkeiten:

1. *Niedriger Ladestand der Batterie: Die LED „Current“ leuchtet:*

Das Gerät lädt die Batterie auf den gewünschten Ladestand von 50-80 % auf und hält ihn dann konstant.
Weiter ist hier nichts zu tun.

2. *Hoher Ladestand der Batterie: Die LED „Current“ ist aus:*

Das Ladegerät kann die Batterie nicht selbst entladen, das geschieht durch die angeschlossenen 12 V-Dauerverbraucher.
Die Batterie wird nun so lange entladen, bis sie und die Verbraucher vom Ladegerät automatisch „aufgefangen“ werden und von nun ab der gewünschte Ladestand von 50-80 % gehalten wird. Weiter ist hier nichts zu tun.
Je nach Verbrauchern und Batteriegröße kann dies lange dauern, Tage, jedoch läuft der Vorgang automatisch ab.
*Der eilige Anwender kann die Batterie auch mit starken Verbrauchern soweit absenken bis die LED „**Current**“ längere Zeit **hell** leuchtet bzw. ein vorhandener Batterie-Computer ca. 60-70 % Ladestand anzeigt. Das System pendelt sich dann über die kommenden Wochen automatisch ein.*

Rückkehr zum normalen Standard-LiFePO4-Ladeprogramm:

Das geht **ausschließlich** und **nur** wieder durch **langen Tastendruck** min. **4 Sek.** bis die LED-Anzeigen „Battery Full“ und „Main Charging“ schnell blinken, dann die Taste loslassen, fertig.

Netzschalter „0“, Netzstecker ziehen o.ä. hat ja keine Wirkung, s.o.

Es erfolgt nun der automatische Ladevorgang mit LiFePO4-Ladeprogramm auf Vollladung, Ende der Saisonpause.

Sonderprogramm Ausgleichsladung **„Equalization“, nur** für **Blei-Säure-/Nass-Batterien:**

Im normalen Ladebetrieb wird eine Ausgleichsladung der Batterie automatisch in der zeitlich gesteuerten U1/U2-Ladephase bewirkt sowie bei langen Ruhepausen mit der Phase „Batterie Regeneration“.

Das Ladegerät kann zusätzlich noch in den Sonder-Betriebsmodus **manuelle Ausgleichsladung** gebracht werden, d. h. es wird eine gezielte Überladung der Batterie vorgenommen, um alle einzelnen Batteriezellen auf ein gleich hohes Ladeniveau zu bringen. Dazu wird ein reduzierter Strom in die vorher bereits vollgeladene Batterie geschickt. Die entstehende kräftige Gasung in der Batterie sorgt für gute Säuredurchmischung und Reaktivierung der chemischen Oberflächen.

Aus Sicherheitsgründen wird der Strom vom Ladegerät gering gehalten, die maximale Ladespannung auf 16,0 V begrenzt und der gesamte Vorgang wird automatisch nach 1,5 Stunden abgebrochen.

Der Vorgang ist nur für Blei-Säure-/Nass-Batterien mit abnehmbaren Zellenstopfen geeignet (Möglichkeit der Säurestandkontrolle und -korrektur) und kann gegebenenfalls durchgeführt werden, wenn:

- Die Batterie tiefentladen war.
- Eine Mangelladung vorliegt (der Ladevorgang wurde zu oft bereits in der I- oder U1-Ladephase unterbrochen, es wurden keine vollständigen Ladevorgänge durchgeführt).

Blei-Equalization-Vorgang:

1. Arbeitet nur bei Schalterstellung **2) „Motor** 14,2 V“, auf richtige Stellung für Batterie-Typ prüfen! Für alle anderen Batterie-Typen ist die Funktion aus Sicherheitsgründen gesperrt!
2. Batterie(n) vollständig mit einem Normalladevorgang aufladen (ca. 3 bis 15 Stunden) bis Anzeige „Battery Full“ dauernd leuchtet.
3. ALLE Verbraucher abschalten (Ladespannung kann bis 16,0 V ansteigen (evtl. nicht verträglich für die Verbraucher und der Verbraucherstrom könnte die Wirkung an der Batterie verfälschen!), evtl. Zuleitung Batt. B abnehmen.
4. Ladegerät mit Netzschalter (Geräterückseite) ausschalten (0) und Batterie-Zellenstopfen öffnen.
5. **Taste „**1s Silent Run / 4s Li Storage/ **Equal.“** drücken und festhalten, dabei Netzschalter wieder einschalten und die Taste noch einen Moment weiter halten (aber auch nicht zu lange), bis beide Anzeigen „Battery A“ und „Battery B“ gleichzeitig blinken. Nun ist der Lader im Betriebsmodus „Equalization“.
6. Der max. Ladestrom ist der Batteriekapazität angepasst (s. Techn. Daten, Equalisation Schalter „Cap.“-Ladestrom) und wird konstant gehalten. Die Batteriespannung steigt allmählich an, wird dann jedoch auf max. 16,0 V limitiert.
7. Die Batterie(n) werden kräftig gasen. Batterieraum deshalb besonders gut lüften (explosive Knallgas-Entwicklung)!
8. Temperatur der Batterie(n) überwachen! Der Temperatur-Sensor ist auch bei „Equalization“ aktiv. Bei zu hoher Batterietemperatur wird auf die Sicherheitsspannung reduziert, es fließt praktisch kein Ladestrom mehr.
9. Nach ca. 1,5 Stunden beendet das Ladegerät den Vorgang automatisch, es schaltet komplett ab, nur noch die Anzeige „Power“ blinkt. Netzschalter AUS (0) und Zellenstopfen wieder schließen.
10. Fertig. Netzschalter EIN (I), es beginnt wieder eine normale Ladung.

Betriebshinweise:

- **Restladezeit-Anzeige:**
  Das Blinken der „**Battery Full**“-Anzeige ermöglicht Rückschlüsse auf den Fortschritt der U1-Ladephase (Vollladung). Direkt nach der I-Ladephase (Ladung ca. 75 % bei Blei, ca. 90 % bei LiFePO4) blinkt die Anzeige nur kurz auf. Mit fortschreitender Ladezeit wird die Blinkdauer immer länger bis schließlich kurz vor der 100 %-Vollladung die Anzeige die meiste Zeit leuchtet und nur noch ganz kurz erlischt.
- **Ladevorgang unterbrechen:**
  Sollte während des Ladevorganges die Netzversorgung ausfallen oder der Netzstecker gezogen werden, so wird der Ladevorgang unterbrochen. Die angeschlossenen Batterien werden **nicht** vom Ladegerät entladen. Der Ladevorgang kann somit jederzeit unterbrochen werden.
  Bei häufigen Unterbrechungen, speziell vor dem Erreichen der Vollladung (LED „Battery Full“ leuchtet **dauernd**), sollte der Batterie jedoch **gelegentlich ein vollständiger Ladezyklus von 24 Stunden** zur Ausgleichsladung gegönnt werden.
- **Überspannungsbegrenzung:**
  Ladespannungsbegrenzung auf max. 15,0 V bei allen Ladearten zum Schutz empfindlicher Verbraucher.
- **Überlast-/Überhitzungsschutz Ladegerät:**
  Das Ladegerät ist gegen Überlastung doppelt elektronisch gesichert und schützt sich selbst gegen widrige Einbau-bedingungen (z. B. schlechte Belüftung, zu hohe Umgebungstemperaturen) durch Verringerung der Ladeleistung.
- **Batterielebensdauer:** Teilentladene **Blei-**Batterien:
  Teilentladene Blei-Batterien möglichst bald wieder **vollladen**. und nur **vollgeladene Blei-Batterien** lagern, regelmäßig nachladen, besonders bei gebrauchten (älteren) Batterien und bei höheren und tieferen Temperaturen.

Option: Mehrere Batterien (Batteriebank) an je einem Ladeausgang A bzw. B:

Parallel-Ladung zweier oder mehrerer Batterien gleicher Spannung (12 V) ist zulässig. Dazu werden die Batterien „parallel“ geschaltet, die Kapazitäten (Ah) der Batterien addieren sich. **Die Gesamtkapazität (Summe Ah) sollte dabei die angegebene maximale Batterie-Kapazität** (nach Anwendungsfall) **nicht übersteigen.**

Laut Batterieherstellern ist solch ein **dauerhafter Parallelbetrieb** zulässig bei zwei oder mehreren Batterien gleicher Spannung, gleichen Typs, gleicher Kapazität und etwa gleichen Alters (Vorgeschichte).

Beispiel Parallelschaltung von 2 Batterien:

Beide Plus-Pole mit kräftiger Leitung verbinden, ebenso beide Minus-Pole mit kräftiger Leitung verbinden.

Die Zuleitungen werden nun vorteilhaft „diagonal“ angeschlossen, d.h.

Minus-Zuleitung an Minus-Pol von Batterie „1“,

Plus-Zuleitung an Plus-Pol von Batterie „2“.

Damit ist gewährleistet, dass beide Batterien „1“ und „2“ des Verbandes die gleiche Spannung bekommen / abgeben können, ohne dass eine Batterie durch die Spannungsverluste zwischen den Batterien benachteiligt wäre.

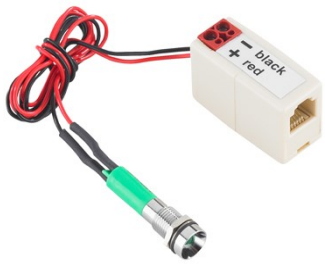
Diese Diagonalverschaltung ist ebenfalls bei 3 oder mehreren Batterien in Parallelschaltung anzuwenden, die Zuleitungen sind dann an der „ersten“ und an der „letzen“ Batterie anzuschießen.

Technische Daten:	***VAC 1240 M 3A***	***VAC 1250 M 3A***	***VAC 1260 M 3A***
Nennbetriebsspannung (volle Ladeleistung)	230 V, 45…65 Hz	230 V, 45…65 Hz	230 V, 45…65 Hz
Betriebsspannungsbereich	85…265 V	85…265 V	85…265 V
Betriebsspannungsbereich volle Ladeleistung	190…265 V	190…265 V	190…265 V
Betriebsspannungsbereich reduzierte Ladeleistung	85…190 V	85…190 V	85…190 V
Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur	aktiv	aktiv	aktiv
Max. Leistungs-Aufnahme (AC)	680 W	840 W	1020 W
Max. Strom-Aufnahme (230 V AC)	3,0 A	3,7 A	4,4 A
Max. Strom-Aufnahme (AC)	5,2 A	5,2 A	5,2 A
Schalter „**AC Power Limit**“, Begrenzung der Netz- Stromaufnahme/Leistung:			
Stellung „**Max**“ (maximale Ladeleistung)	5,2 A/680 W	5,2 A/840 W	5,2 A/1020 W
Stellung „**Med**“ (reduzierte Netz- und Ladeleistung)	1,9 A/390 W	1,9 A/390 W	2,4 A/500 W
Stellung „**Low**“ (reduzierte Netz- und Ladeleistung)	1,4 A/280 W	1,4 A/280 W	1,9 A/390 W
Ladeausgänge Batterien „A“ + „B“:			
Batterie-Nennspannung Blei-/LiFePO4-Batterie	12 V/12 V-13,3 V	12 V/12 V-13,3 V	12 V/12 V-13,3 V
Batteriekapazität einstellbar (A oder A+B gesamt)	75Ah - 480Ah	88Ah - 550Ah	110Ah - 660Ah
Ladestrom **I**-Phase (A, B oder A+B) max.	40 A	50 A	60 A
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt U1-, U2-, U3-Phase	0 A - 40 A	0 A - 50 A	0 A - 60 A
Automatischer Ladestrom-Verteiler Batterien A/B	ja	ja	ja
Mindest-Batteriespannung für Ladebeginn	0 V	0 V	0 V
Vorladestrom, tiefstentladene Batterien 0 V - 8 V	20 A	25 A	30 A
Rückstrom aus Batterie (Netzausfall)	<0,2 mA	<0,2 mA	<0,2 mA
Rücksetzspannung (30 sec), Batterie-Typ abhängig	12,75 V / 13,25 V	12,75 V / 13,25 V	12,75 V / 13,25 V
Ladespannungs-Limit (Schutz angeschlossener Verbraucher)	15,00 V	15,00 V	15,00 V
Externe Überspannungsabschaltung (20 sec)	15,50 V	15,50 V	15,50 V
Spannungswelligkeit	< 40 mV rms	< 40 mV rms	< 40 mV rms
Lade-Timer	4-fach	4-fach	4-fach
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja	ja	ja
Sicherheits-Timer je Ladephase I-/U1-/U2	ja	ja	ja
Fühlerleitungen „Sense“ Eingänge, für „-“ Batterie sowie „+A“, „+B“	ja	ja	ja
Automatische Blei-Batterie-Regenerierung bei langer Standzeit, 2x wöchtl. 1 h	ja	ja	ja
Automatisches LiFePO4 Auto-Wake Up bei langer Standzeit, 10 tägig 0,4 h	ja	ja	ja
oder LiFePO4 Lithium Ruhe-Erhaltung (Saisonbetrieb)	ja	ja	ja
Manuelle **Blei-**Säure Ausgleichsladung, Equalization, Schalter „Cap.“-Ladestrom	2,9/3,8/5,6/9,3A	3,5/4,8/7,0/11,6A	4,4/5,8/8,4/13,9A
Equalization, Ladespannungs-/Ladezeit- Begrenzung max.	16,0 V / 1,5 h	16,0 V / 1,5 h	16,0 V / 1,5 h
Haupt-Ladeausgang Batterie „A“ (Master):			
Wählbare Ladeprogramme Blei-Gel/AGM/Säure, LiFePO4	8	8	8
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt IU1oU2oU3-Phase	0 A - 40 A	0 A - 50 A	0 A - 60 A
Eingang für Batterie Temperatur-Sensor „A“	ja	ja	ja
Netzteilbetrieb (z. B. Weiterversorgung bei Batteriewechsel)	ja	ja	ja
2. Ladeausgang Batterie „B“ (eingebauter Ladestromverteiler, umschaltbar)**:**			
8 Ladeprogramme wahlweise gleich wie Batterie „A“ Master	ja	ja	ja
oder Ladeprogramm für Fahrzeug- (Blei-) Starter-Batterie	ja	ja	ja
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt IU1oU2oU3-Phase	0 A - 40 A	0 A - 50 A	0 A - 60 A
Eingang für Batterie Temperatur-Sensor „B“	ja	ja	ja
Netzteilbetrieb (z. B. Weiterversorgung bei Batteriewechsel)	ja	ja	ja
3. Neben-Ladeausgang „C“ (Meldeausgang Netz)**:**			
Batterie-Nennspannung (Blei)	12 V	12 V	12 V
Ladestrom bzw. Belastbarkeit als Meldeausgang	0 A-2 A	0 A-2 A	0 A-2 A
Überlade-/Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja	ja	ja
Anschluss für Fernbedienung Automatic Charger:	ja	ja	ja
Geräte-Einbaulage	beliebig	beliebig	beliebig
Temperaturbereich	-20/+45° C	-20/+45° C	-20/+42° C
Drehzahlgeregelter, temperaturgesteuerter Lüfter	ja	ja	ja
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur	ja	ja	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung	ja	ja	ja
Lüfter Geräuschabsenkung, Nachtbetrieb (Silent Run)	ja	ja	ja
Schutzklasse / Schutzart	I / IP2X	I / IP2X	I / IP2X
Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche/-füße (T/B/H)	330 x 139 x 74 mm		
Gewicht	2400 g	2450 g	2500 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit	max. 95 % RF, nicht kondensierend		
Sicherheitsbestimmungen	EN 60335-2-29		
Anzugsdrehmoment Batterie-Anschlussklemmen	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
Anzugsdrehmoment Sensor- und „Start“-Klemmen	0,5 Nm	0,5 Nm	0,5 Nm

Option: Betriebs-Fernanzeige IP67 Art.-Nr. 2081

Zeigt mit grüner Leuchtdiode die Betriebsbereitschaft des Ladegerätes und der (eingesteckten) Fahrzeug-Netzversorgung an.
Die Fernanzeige kann an jeder gewünschten Stelle über eine 8 mm-Bohrung montiert werden, sowohl gut sichtbar im Innenbereich (Armaturenbrett o.ä.) als auch im Außenbereich mit hoher Dichtigkeit IP67 z.B. in der Nähe der Fahrertür. Anschluss mit steckfertigem, 5 m langem Anschlusskabel an der Lader-Steckbuchse „Remote Control“.

Lieferumfang: 2 m lange Anschlusslitzen rot/schwarz, Anschlussadapter, Anschlusskabel 5 m lang beidseitig steckfertig, Dichtring, Überwurfmutter.



Option: Steuerleitungs-Verlängerung 5m lang, 6pol. mit Modularkupplung Art.-Nr. 2005

Für o.g. Fernanzeige gegebenenfalls zur weiteren Verlängerung des Anschlusskabels, beidseitig steckfertig.

Konformitätserklärung:
Gemäß den Bestimmungen der Richtlinien 2014/35/EU, 2014/30/EU, 2009/19/EG stimmt dieses Produkt mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
EN55014-1; EN 61000-3-2; EN 61000-3-3; EN61000-6-1; EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN61000-4-4; EN61000-4-5; EN 61000-4-6; EN 61000-4-11; EN60335-1; EN60335-2-29; EN50498.

Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Das Produkt ist RoHS-konform. Es entspricht somit der Richtlinie 2015/863/EU zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronik-Geräten.

Recycling:
Am Ende der Nutzungsdauer können Sie uns dieses Gerät zur fachgerechten Entsorgung zusenden. Nähere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Webseite unter **www.votronic.de/recycling**

Lieferumfang:
1 Ladegerät
1 Netzleitung mit Kaltgerätestecker
2 Temperatur-Sensor 825
1 Montage- und Bedienungsanleitung

Temperatur-Sensor 825

Lieferbares Zubehör:	Fernbedienung S für Automatic Charger	Art.-Nr. 2075
	Betriebs-Fernanzeige IP67	Art.-Nr. 2081

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.
Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 07/2025
Made in Germany by VOTRONIC Elektronik-Systeme GmbH, Johann-Friedrich-Diehm-Str. 2, 36341 Lauterbach
Tel.: +49 (0)6641/91173-0; Fax: +49 (0)6641/91173-10; E-Mail: info@votronic.de; Internet: www.votronic.de