

VOTRONIC

Montage- und Bedienungsanleitung

Automatic Charger VAC 1215 F 2A II

Ladeleistung 12 V / 15 A

Nr. 0483

Automatic Charger VAC 1230 F 2A II

Ladeleistung 12 V / 30 A

Nr. 0484

Automatic Charger VAC 2416 F 2A II

Ladeleistung 24 V / 16 A

Nr. 0485

Vollautomatische Einbauladegeräte in Schutzklasse II (Netzanschluss 2-adrig, ohne Schutzleiter) mit 2 Ladeausgängen für Feuerwehr- und Sonderfahrzeuge nach DIN 14679:2024-02 Abschnitt 4.2



Bitte lesen Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung vollständig, insbesondere die Seite 20 „Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung“, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.

Die angegebenen Werte in Klammern () gelten für 24 V-Betrieb.

VOTRONIC Ladegeräte der Serie „VAC F“ 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 Anfangsladezustand heraus und ermöglicht dabei immer auch die gleichzeitige Mitversorgung von parallelgeschalteten 12 V (24 V)-Verbrauchern bzw. die Ladung sehr großer Batterien (je nach Anwendungsfall). Entnommene Energie wird sofort ausgeglichen.

Der **eingebaute Ladestromverteiler** ermöglicht den vollen Ladestrom auf den Hauptladeausgängen I und II, so dass z.B. auch die Fahrzeug- Starterbatterie in kurzer Zeit wieder aufgeladen ist. Funktionsbeschreibung siehe Tabelle 2.

Batterie-Ausgänge und -Ladeprogramme:

Hauptladeausgang Batterie I (Master), je nach Batterie-Typ 5 einstellbare Ladeprogramme (siehe Tabelle 1):

- 1./2.) „Blei-Säure/EFB“: Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung aller Blei-Batterie-Typen
- 3.) „AGM“: Verschlossene, gasdichte **AGM-/Vlies**-Batterien VRLA (Blei-Vlies-Technologie) „**14,7 V**“
- 4.) „Gel“: Verschlossene, gasdichte **Gel-/dryfit**-Batterien VRLA (festgelegter Elektrolyt)
- 5.) „LiFePO 14,4V“: Lithium LiFePO₄-Batterien mit komplett integrierter Elektronik und Schutzbeschaltung (BMS)
14,4 V-Ladespannung

Hauptladeausgang Batterie II, je nach Typ einstellbare Ladeprogramme (siehe Tabelle 2):

- a) „II = I“: Ladeprogramme wie Batterie I mit Parallel-Ladung durch eingebauten **Ladestromverteiler**
- b) „II < I“: fest ausgelegt auf die Ladung von Starter-Batterien (max. Ladestrom auch für die Starter-Batterie)

Steuerausgang „+86“ (Startsperre):

12 V (24 V)-Meldeausgang für Netz-Anzeige oder Fahrzeug-Startsperre durch externes Relais.
Spannung liegt an, sobald das Ladegerät mit dem Stromnetz verbunden ist, auch im Stand-By.

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).
- **Batterie-Regenerierung bei langen Standzeiten** zweimal wöchentlich gegen schädliche Säureschichtungen.
- **Lithium LiFePO4-Maintenance, Auto Wake-Up, Instandhaltungsphase:** Regelmäßiges automatisches Aktivieren des Batterie-Zellen-Balancings alle 10 Tage.
- **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, Unter- und Überspannung der Batterie, Kurzschluss, Verpolung, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Ladegerät und Batterie **durch eingebaute Sicherheits-Schalter**.
- **Optische und akustische Meldung** bei Störung und/oder erfolgter Sicherheitsabschaltung.
- **Potentialfreier Schaltkontakt** zur Störsammelmeldung oder Meldung „Ladung ok“ (Wechsler Relais).
- **Netzteilfunktion:** Ermöglicht die Versorgung der Verbraucher ohne Batterie (z. B. bei Batteriewechsel).
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeregelt.
- **Ladehilfe für tiefentladene Batterien nach DIN 14679:** Ermöglicht manuell **auf Tastendruck** schonendes Anladen der Batterie ab 0 V bis 8 V (16 V), danach folgt automatisch die Weiterladung der Batterie mit vollem Ladestrom bei eventuell noch eingeschalteten Verbrauchern.
- **Temperatur-Kompensation:** Vollautomatische Anpassung der Ladespannung an die Batterie-Temperatur, bewirkt **bei Kälte eine bessere Vollladung** der schwächeren Batterie, bei sommerlichen Temperaturen wird **unnötige Batteriebelastung** und **-gasung** vermieden. Temperaturfühler im Lieferumfang.
- **Eingebauter Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Benzingeneratoren, Lichtmaschinen, Generatoren etc. an einer Batterie.



Batterielebensdauer:

- Batterien kühl, LiFePO4 möglichst über 0°C halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Blei-Säurebatterien („wartungsfrei nach EN/DIN“): Regelmäßig Säurestand prüfen!**
- **Tiefentladene Batterien sofort wieder aufladen, teilentladene Batterien gegen einsetzende Sulfatierung möglichst bald wieder vollladen!**
- **Nur vollgeladene Batterien lagern und regelmäßig nachladen**, besonders ältere, gebrauchte Batterien bei tieferen oder höheren Temperaturen! Falls eine Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach einigen Lade-/Entladezyklen wieder zurückerlangen.
- **LiFePO4: Nur Komplettbatterien mit BMS und Sicherheitsbeschaltung verwenden.**
! Tiefentladung unbedingt vermeiden !

Geräte-Montage:

Montiert werden kann das Ladegerät im **Fahrer-** oder **Mannschaftsraum** möglichst **in Nähe der Haupt-Batterie I (Master)** (kurze Ladekabel) an jeder sauberen, vor Feuchtigkeit geschützten und staubfreien Stelle auf einer ebenen, harten Montagefläche.

Obwohl das Ladegerät einen hohen Wirkungsgrad besitzt, wird Wärme erzeugt, welche durch den eingebauten Lüfter aus dem Gehäuse gefördert wird.

Es ist im **Umfeld des Gerätes** für ausreichend **Luftaustausch** zur Wärmeabfuhr zu sorgen. Gerät vor aggressiven Batteriegasen schützen.

Die Einbaulage ist beliebig, jedoch dürfen die **Lüftungsöffnungen** des Gehäuses für volle Ladeleistung auf keinen Fall abgedeckt werden (**10 cm Mindestabstand**).

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.**“ und „+ **I (Master)**“ polrichtig anschließen.
Anzugsdrehmoment 1,2 Nm!
2. Temperatur-Sensor an Batterie „I“ (Master) befestigen und an Klemmen „T T“ anschließen.
3. **Unbedingt Ladeprogramm 1) - 5)** für Hauptbatterie I (Master)-Type (Bauart) **einstellen:** ab **Seite 10**.
4. Option: Große Klemme „+ II“: Hier und an Masse polrichtig zweite Hauptbatterie II anschließen:
Hauptbatterie II kann wahlweise sein:
 - a.) eine weitere Batterie (-Bank) vom gleichen Typ wie Hauptbatterie I (Schalter II=I, siehe Tabelle 2).
 - b.) die Starter-Batterie des Fahrzeugs (voller Ladestrom, eigenes Starter-Batterie-Ladeprogramm, II < I, Tabelle 2).
5. Option: Kleine Klemme „+ 86“ 12 V (24 V) / 1 A, nutzbar als Meldeausgang für eine Fahrzeug-Startsperre.
6. Option: „Meldeausgang“, nutzbar zur Störsammelmeldung nach DIN 14679.

Netzstecker einstecken („Beep“), der vollautomatische Ladevorgang beginnt.

Haupt-Ladeausgang „Batterie I“ (Master):

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

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

Netzanschluss:

Das Ladegerät ist als Einbauladegerät für den Fahrer- oder Mannschaftsraum des Fahrzeugs ausgelegt.

Es ist in Schutzklasse II ausgeführt (kein Schutzleiter, Schutz durch doppelte Isolation) und kann somit an jeder den örtlichen Vorschriften entsprechend Installation betrieben werden.

Vereinfachter Netzanschluss des gesamten Fahrzeugs ohne Schutzleiter:

Gemäß DIN VDE 0100-410 ist „Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung“ als alleinige Schutzmaßnahme erlaubt, sofern es in der zutreffenden Norm der Gruppe 700 der Reihe DIN VDE 0100 keine Einschränkungen hierzu gibt.

Sinngemäß erfolgt der Anschluss **Einzelinstallation** entsprechend der nächsten Seite, wobei die Anforderungen der zutreffenden Normen zwingend dem Anschlussschema gegenübergestellt und eingehalten werden müssen!

Austausch/Neuanschluss Netzkabel:

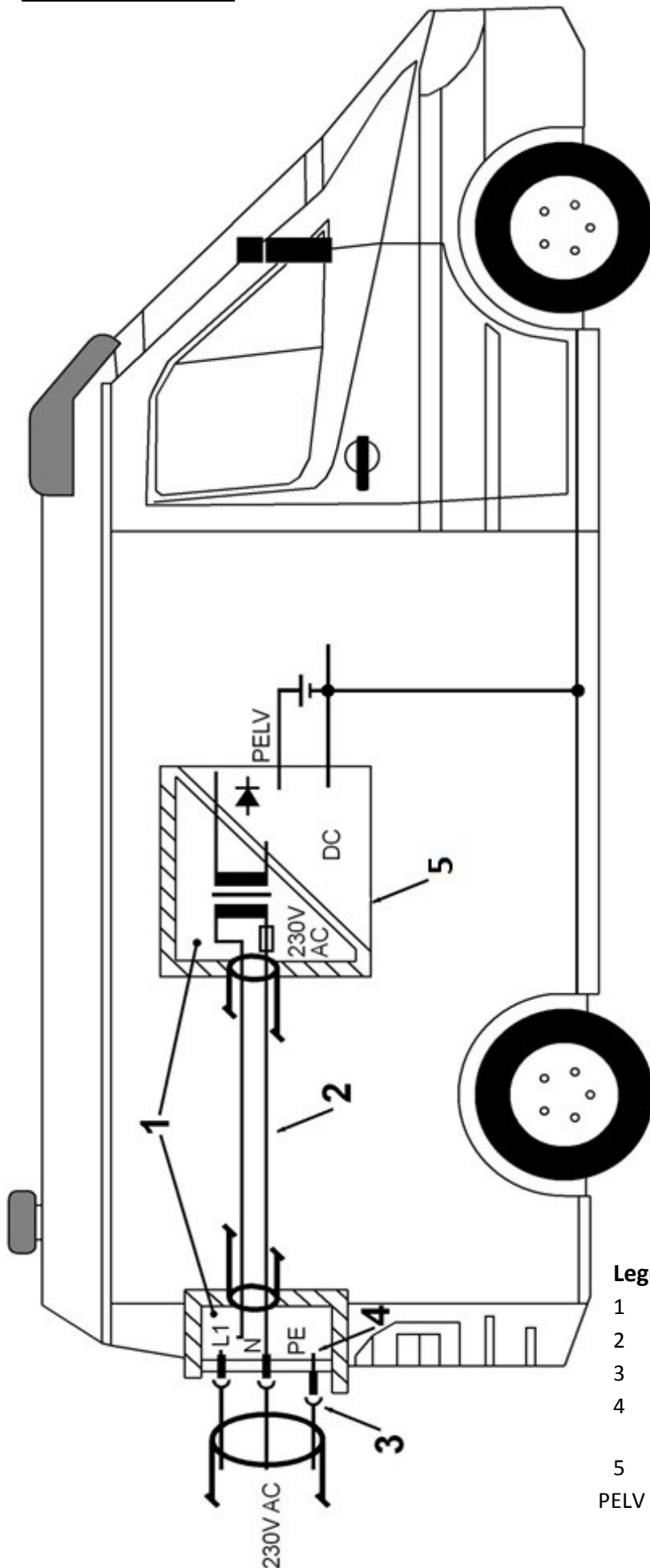
Vor den Umbauarbeiten unbedingt Netzanschluss des Fahrzeuges von externer Einspeisung trennen!

Auf der Geräte-Unterseite befindet sich eine Abdeckung. Nach lösen der 2 Befestigungsschrauben und entfernen der Abdeckung ist der netzseitige Klemmenbereich des Ladegerätes zugänglich.

Nach lösen der Klemmschrauben und der Kabelverschraubung kann das Netzkabel herausgezogen werden.

Neuanschluss geschieht in umgekehrter Reihenfolge und zuletzt die Kabelverschraubung.

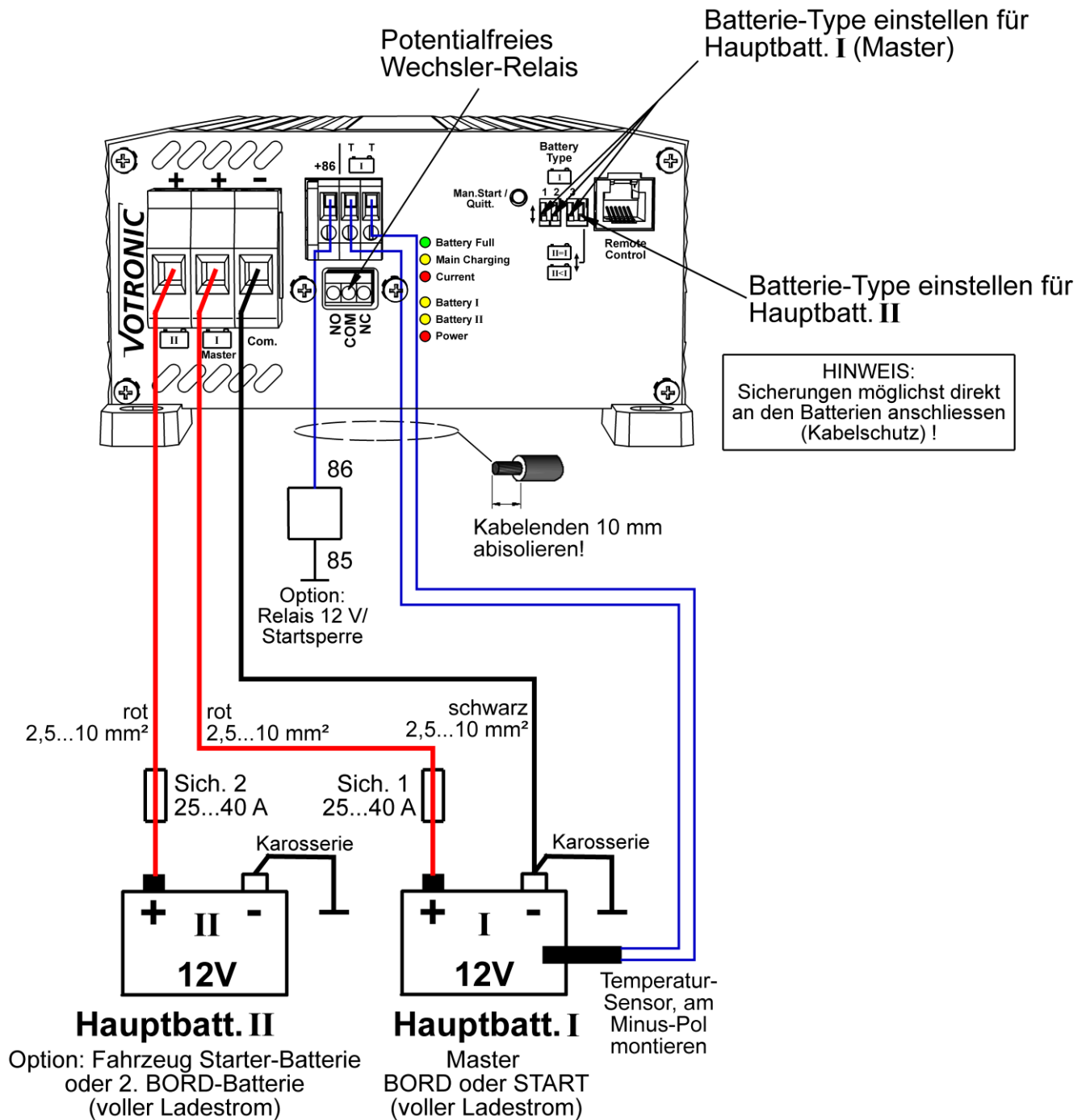
Netzspannungsversorgung des Gerätes über eine **Steckvorrichtung** bei
Einzelinstallation in **Schutzklasse II**:



Legende

- 1 Schutzisolierter Bereich
- 2 Leitung H07RN-F 2x2,5 mm²
- 3 Geräteverbindung nach DIN EN 60309-1
- 4 PE-Verbindung (Verbindung zum Fahrzeugchassis **nicht** zulässig)
- 5 Ladegerät VAC nach Schutzklasse II
- PELV Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (en: **Protective Extra Low Voltage**)

Anschluss-Schema 12 V:



Hinweis: Bei Betrieb mit nur einer 12 V-Batterie den Ladeausgang I (Master) benutzen.

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

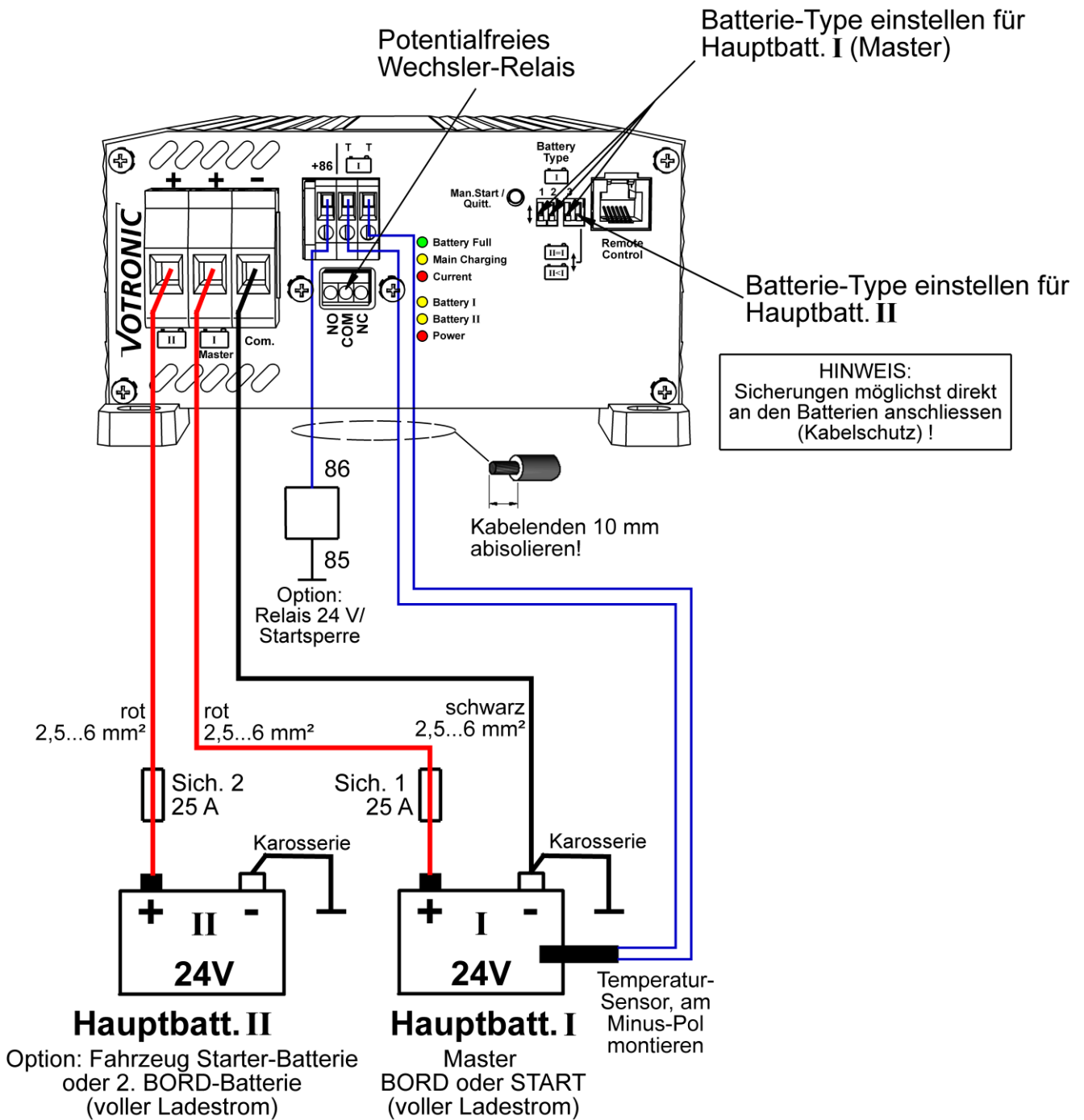
| Kabel-Querschnitte | VAC 1215 F 2A II | VAC 1230 F 2A II |
|--------------------------|------------------|------------------|
| 2,5 mm ² | 0,6 ... 2,0 m | -- |
| 4 mm ² | 1,5 ... 3,2 m | 0,5 ... 1,3 m |
| 6 mm ² | 2,5 ... 4,8 m * | 0,8 ... 2,0 m |
| 10 mm ² | 4,1 ... 7,8 m * | 1,3 ... 3,3 m |
| Sicherung 1 und 2 | 25 A | 40 A |

Wir empfehlen den Anschluss ohne Aderendhülsen. * evtl. ohne Aderendhülse anklemmen.



Sicherheitshinweis: Der Betrieb darf nur an einer den jeweiligen gültigen technischen Vorschriften entsprechenden Installation erfolgen.

Anschluss-Schema 24 V:



Hinweis: Bei Betrieb mit nur einer 24 V-Batterie den Ladeausgang I (Master) benutzen.

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

| Kabel-Querschnitte | VAC 2416 F 2A |
|--------------------------|---------------|
| 2,5 mm ² | 0,6 ... 1,7 m |
| 4 mm ² | 1,0 ... 2,7 m |
| 6 mm ² | 1,5 ... 4,0 m |
| Sicherung 1 und 2 | 25 A |



Sicherheitshinweis: Der Betrieb darf nur an einer den jeweiligen gültigen technischen Vorschriften entsprechenden Installation erfolgen.

Option: 2. Ladeausgang „Batterie II“

Ladeausgang mit vollem Ladestrom, Benutzung und Ladeprogramm gemäß Tabelle 2 einstellen.

Option: Steuerausgang „+86“

Der Ausgang kann als Steuersignal für eine Fahrzeug-Startsperre (verhindert den Motorstart bei noch eingesteckter Netzversorgung des Fahrzeugs) genutzt werden, siehe Anschluss-Schema.



Der Ausgang liefert Spannung sobald das Ladegerät mit 230V verbunden ist. Der Ausgang ist unabhängig vom Batterieladeausgang, d.h. auch bei abgeschaltetem Ladeausgang (Batteriefehler, Geräteübertemperatur, ...) wird dieses Signal aufrechterhalten.

Option Meldeausgang:

Potentialfreies Wechsler-Relais zur Störsammelmeldung, Fernanzeige, Ladeüberwachung, o.ä..

Maximale Belastbarkeit: 24 V/1 A.

Anschlussbelegung:

„NO“: Schließerkontakt des Relais

„COM“: Mittenkontakt des Relais

„NC“: Öffnerkontakt des Relais

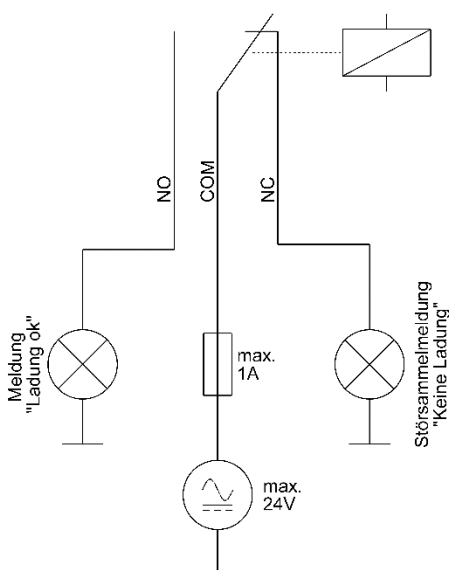
Funktionsweise:

Bei **ordnungsgemäßen Ladebetrieb** werden die Kontakte „NO“ und „COM“ geschlossen.

Findet **keine Ladung** statt, bzw. liegt eine **Störung der Ladung** vor (z.B. durch Batterie-Unterspannung, Tiefentladung der Batterie, Sicherheitstimer, ...) werden die Kontakte „NC“ und „COM“ geschlossen.

Je nach Anschlussbelegung des Relais kann somit entweder eine Meldung für „Ladung ok“ oder eine Störsammelmeldung realisiert werden.

Funktionsschema:



Kabel mit zu dem verwendeten Querschnitt passenden Sicherungen absichern!

Temperatur-Sensor (erforderlich, im Lieferumfang):

Er dient der Überwachung der **Hauptbatterie-Temperatur I Master** und dabei der temperaturabhängigen Ladekorrektur und wird mit den Geräteklemmen „**T T**“ verbunden (Polung beliebig).



Achtung: Ohne angeschlossenen, bzw. bei defektem Temperatursensor gibt das Ladegerät eine optische und akustische Warnmeldung ab, „Battery I“ blinkt. Ebenfalls schaltet der Meldeausgang auf „Keine Ladung“. Des Weiteren wird die Ladespannung auf die der Ladekennlinie zugehörigen Ladespannung für +50°C reduziert. Hierbei wird berücksichtigt in welcher Ladephase sich das Ladegerät aktuell befindet.

Beispielsweise bei ausgewählter Kennlinie „Blei-Säure/EFB“:

U1 = 13,68 V bzw. 27,36 V

U2 = 12,78 V bzw. 25,56 V

U3 = 12,50 V bzw. 25,00 V

Siehe hierzu auch den, der jeweiligen Kennlinie zugehörigen Spannungs-Temperaturverlauf.

Wird der Fehler am Temperatursensor behoben, erlischt die Fehlermeldung automatisch, die Ladespannung wird auf das der aktuellen Temperatur entsprechende Niveau angepasst.

Blei-Säure-/EFB-, Gel-, AGM-Batterien:

Montage:

Der Sensor muss **guten Wärmekontakt zur Batterie I** (Innentemperatur) haben und sollte daher am Minus- oder Plus-Pol der Batterie angeschraubt werden. Alternativ kann er auch auf der Längsseite mittig am Batteriegehäuse befestigt werden. Der Einbauort darf nicht von Wärmequellen (Motorblock, Auspuff, Heizung o. ä.) beeinflusst werden.

Wirkung:

Die temperaturabhängige Ladespannung der Batterie wird automatisch der Batterietemperatur nachgeführt. 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 (+55°C) wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die **Sicherheitsladespannung** ca. 12,5 V (25,0 V) abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus), LED „**Battery I**“ blinkt, der akustische Alarm wird ausgelöst, 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.

Das automatische Weiterladen erfolgt nach absinken der Batterietemperatur um 2°C unter die o.g. Temperatur bzw. bei mehr als 10 Stunden Batterie Übertemperatur erfolgt jedoch sicherheitshalber die Lader-Zwangsabschaltung.

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. 12,5 V (25,0 V) abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus), LED „**Battery I**“ 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 I**“ erlischt kurz alle 2 Sekunden, es ist dann mit längeren Ladezeiten zu rechnen

Geräte-Einstellungen vornehmen:

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

Es sind **5 mit DIN 14679 übereinstimmende Ladeprogramme** für die unterschiedlichen Batterie-Typen im Gerät hinterlegt, auszuwählen mit **3 Miniatur-Schiebeschaltern „1-2-3“** in der Gerätefront, s.a. Anschluss-Schema.

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 I-Versorgungs-Batterie ermittelt werden.



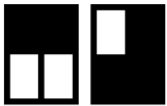
Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel- und Pufferbetrieb mit angeschlossenen 12 V (24 V) -Verbrauchern an den Batterien.

24 V-Betrieb: Angegebene 12 V-Spannungen x2.

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

Ladeprogramme, Ladespannungen und Temperatur-Kompensation „mit TS“:

1) 1 2 3 4



Blei-Säure/EFB 1
mit kurzen Haltezeiten

U1=14,4 V U2=13,5 V U3=13,2 V
0,5-1 h 4 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

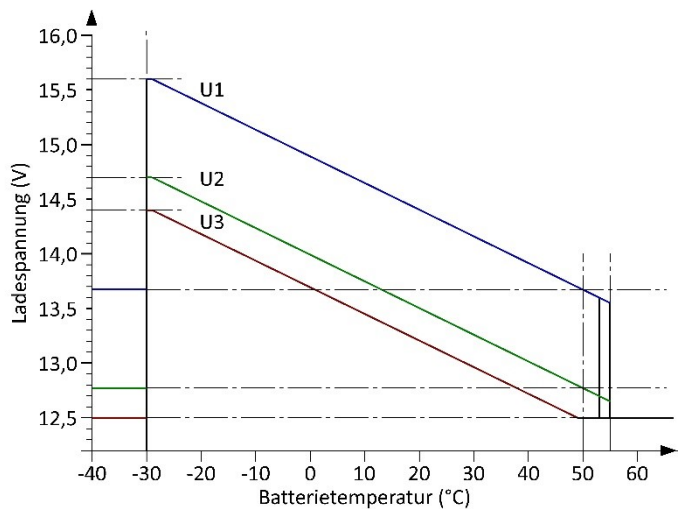
Universelles Ladeprogramm für Säure-Nass-Batterien nach DIN 14679:

Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen SLA, wartungsarmen, wartungsfreien, „Starter-“, „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien.

Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen

(antimonarm, silberlegiert, calzium o.ä.) mit niedrigem oder sehr niedrigem Wasserverbrauch.

Durch kurze U1-Haltezeiten gut geeignet bei häufigem Ladebeginn (z.B. Fahrzeuge mit kurzen Standzeiten).



2) 1 2 3 4



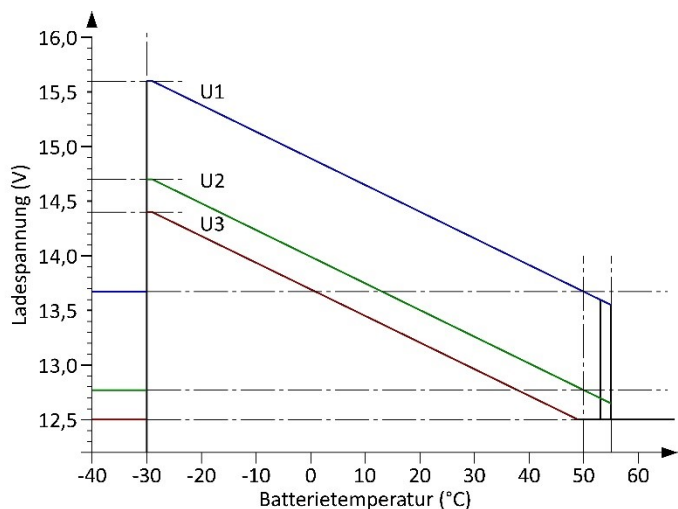
Blei-Säure/EFB 2
mit längeren Haltezeiten

U1=14,4 V U2=13,5 V U3=13,2 V
0,5-4 h 12 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

Universelles Ladeprogramm für Säure-Nass-Batterien nach DIN 14679:

Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen SLA, wartungsarmen, wartungsfreien, „Starter-“, „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien.

Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calzium o.ä.) mit niedrigem oder sehr niedrigem Wasserverbrauch.



3) 1 2 3 4



AGM

U1=14,7 V U2=13,6 V U3=13,2 V
0,5-2 h 8 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

„AGM“: Ladeprogramm nach DIN 14679 für **AGM-/Vlies-Batterien (VRLA)**:

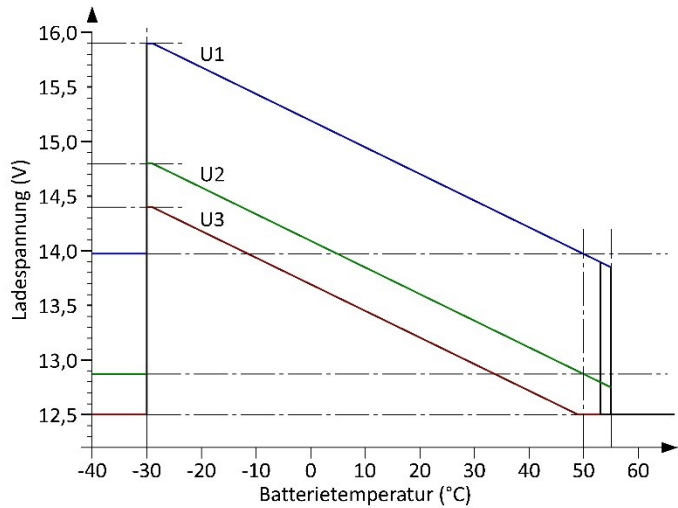
Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat)-Batterien und solche in Blei-Vlies-Technologie, welche ein besonders hohes U1-Niveau für die Voll-Ladung benötigen.

ACHTUNG: Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung **14,7 V** prüfen.

Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern!

Einige Hersteller von AGM-/Vlies-Batterien schreiben zur Ladung auch 14,4 V-Ladeprogramme vor!

In diesem Falle bitte Ladeprogramm „**Blei-Säure / EFB**“ (14,4 V / 13,5 V) einstellen.



4) 1 2 3 4

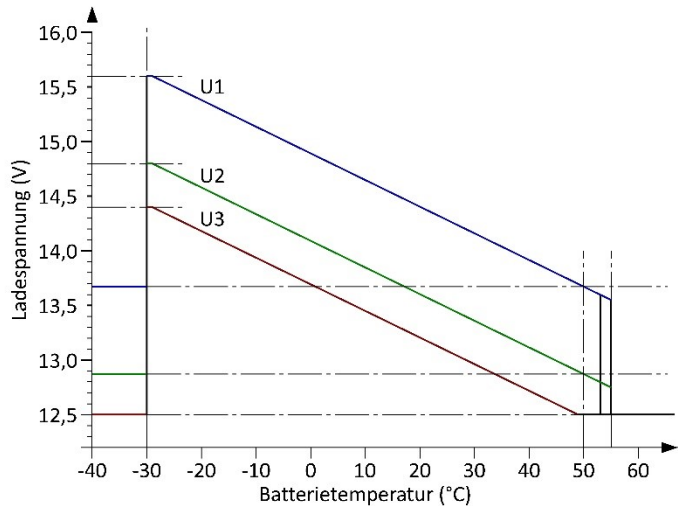


Gel

U1=14,4 V U2=13,6 V U3=13,2 V
4-8 h 14 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

„Gel“: Ladeprogramm nach DIN 14679 für **Gel-/dryfit-Batterien (VRLA)**:

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte **Gel**-Batterien mit festgelegtem Elektrolyten, erreicht besonders hohe Kapazitätseinlagerung und vermeidet ein Batterie-„Verhungern“, Gel von z. B. EXIDE, Sonnenschein, „dryfit“, Varta, Bosch, Banner, u.v.a..



Ladeprogramm 5) für **LiFePO4**-Batterien:

Ladeprogramm abgestimmt für LiFePO4-Batterien

Achtung:

- Unbedingt Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!
- Ein Betrieb des Geräts an einer LiFePO4-Batterie ohne BMS (Batterie-Management-System), ohne Zellenausgleichsladung (Balancing), sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig!
- Das in Reihe Schalten von zwei 12V-Batterien ist nur dann zulässig, wenn vom Hersteller vorgesehen und freigegeben!
- Batterie-Temperatur möglichst über 0°C halten



5) 1 2 3 4

| LiFePO4 | |
|-----------|-----------|
| 14,4 V | |
| U1=14,4 V | U2=13,7 V |
| 0,2-0,5 h | 6 h |
| | U3=13,4 V |
| | Dauer |

U1=14,4 V U2=13,7 V U3=13,4 V
0,2-0,5 h 6 h Dauer

Auto-Wake Up alle 10 Tage, 0,5h

Ladeprogramm abgestimmt auf LiFePO4-Batterien mit 14,4V Ladeschlussspannung.

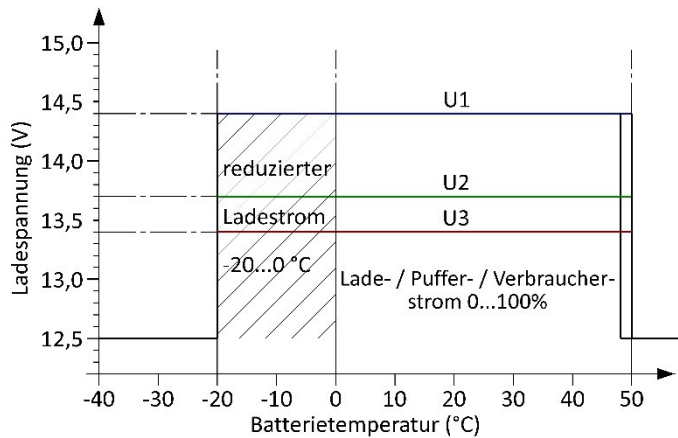


Tabelle 2: Batterie II Ladeprogramm für Type (Bauart) einstellen

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

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

Die **Summe der Batterie-Kapazitäten** (Ah) sollte die in den technischen Daten genannte Batteriekapazität I oder I+II (Summe) **nicht überschreiten**.

Nichtbenutzung von Ladeausgang II (z.B. wenn nur ein Starter-Batteriekreis im Fahrzeug vorhanden ist):

Klemme II frei lassen, es steht immer der gesamte Kapazitätsbereich für Batterie I (Master) zur Verfügung.

Schalter in werksseitige Stellung („unten“) „II < I“ = Starter-Batterie bringen.

1 2 3 4



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

Batterie II ist vom **gleichen Typ** (Bauart / Technologie Gel, AGM, Blei-Säure/EFB, LiFePO4) **wie Batterie I** und benötigt somit auch das **gleiche Ladeprogramm wie Batterie I**.

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 (I oder II) mit vollem Ladestrom begonnen.

Bei Gleichheit des Ladezustandes wird dann die jeweils zweite Batterie mit hinzugenommen und beide gemeinsam (I und II) werden dann vollgeladen und voll erhalten.

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

Ladeprogramm für Batterie II = Batterie I , siehe auch Ladeprogramme 1) – 5)

1 2 3 4



Batt. II ist die Fahrzeug-Starter-Batterie

„II < I“ an Ladeausgang **Batterie II** 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 (I oder II) mit **vollem Ladestrom**, womit auch die Starter-Batterie im Bedarfsfalle in kurzer Zeit wieder auf Startfähigkeit hochgeladen wird.

Danach wird die jeweils zweite Batterie mit hinzugenommen und beide gemeinsam (I und II) werden vollgeladen, wobei für die **Starter-Batterie** ein **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 I und Starter-Batterie an Ladeausgang II werden praxisgemäß vom Ladegerät berücksichtigt.

Ebenfalls können die Batterien unterschiedlicher Bauart sein (Blei-Säure/EFB, Gel, AGM, LiFePO4, Blei-Starter-Batterie).

Starterbatterie-Ladeprogramm Batterie II: IU1oU2oU3

| | | | | | |
|----|------------------------|---------------|-----------------|-------|-----------|
| U1 | Voll-Ladung: | 14,1...14,4 V | (28,2...28,8 V) | 20 °C | 0,2...3 h |
| U2 | Voll-Erhaltungsladung: | 13,2...13,5 V | (26,4...27,0 V) | 20 °C | 4...14 h |
| U3 | Lagerladung: | 13,2...13,5 V | (26,4...27,0 V) | 20 °C | Dauer |

Taste „Man. Start/Quitt.“:

1. **Quittier-Taste** für akustische Störungsmeldungen.
2. **Not-Ladebeginn:** Liegt beim Beginn der Ladung eine **tiefentladene Batterie** mit zu geringer Batterie-Spannung **< 8 V (< 16 V)** vor, so darf das Ladegerät lt. DIN 14679 nicht automatisch mit der Ladung beginnen, da die Norm eine durch Tiefentladung eventuell beschädigte Batterie vermutet.

Der Anwender kann das Gerät dennoch durch Tastendruck > 2 Sek. **manuell** starten und sollte danach den Ladevorgang beobachten.

Hierzu bitte die Hinweise unter „Störungsmeldung Batteriefehler an Haupt-Batterie „I“ (Master)“, Seite 16, beachten!

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.

Stellung „OFF“: Ladegerät ist im Ruhebetrieb heruntergefahren, es findet keine Batterieladung statt, alle Anzeigen sind abgeschaltet, alle Ladetimer werden zurückgesetzt, interne Schutzfunktionen (z. B. Kühllüfter) arbeiten weiter, die Netz-Leistungsaufnahme ist minimal.
Ermöglicht damit auch den Neustart eines kompletten Ladezyklus für die Batterie(n).



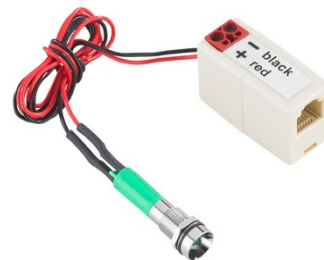
Option: Betriebs-Fernanzeige IP67

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.

Art.-Nr. 2081








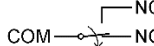







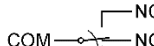







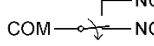







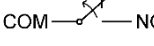









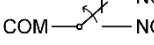







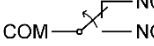


Option: Steuerleitungs-Verlängerung 5m lang, 6pol. mit Modulkupplung Art.-Nr. 2005




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

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

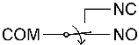
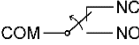
Betriebsanzeigen auf der Gerätevorderseite:

| „Battery Full“ (grün) | „Main Charging“ (gelb) | „Current“ (rot) | „Battery I“ (gelb) | „Battery II“ (gelb) | „Power“ (rot) | Tröte | Relais | Geräte-Zustand |
|---|---|---|---|--|--|--|---|---|
|  |  |  1 |  6 |  |  |  |  | I-Ladephase (Bulk, Hauptladung) |
|  |  |  1 |  6 |  |  |  |  | U1-Ladephase (Absorb, Vollladung) |
|  |  |  1 |  6 |  |  |  |  | U2-Ladephase, U3-Lagererhaltung, Batterie zu 100% geladen (Float, Erhaltungsladung) |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Gerät ausgeschaltet, Fernbedienung auf „OFF“ |
|  |  |  |  |  bzw..  3 |  bzw..  3 |  |  | Batterie- Unterspannung, - Überspannung, - Tiefentladung, Batterie- Übertemperatur, - Untertemperatur, Fehler Temperatursensor siehe „Störmeldung Batteriefehler“ |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Abschaltung durch Sicherheitstimer ⁴ Interner Gerätefehler (Überhitzung) ⁵ |

Legende:

 = LED aus  = LED an  = LED blinkt

 = Tröte aus  = Tröte an

 = Relais „Ladung ok“  = Relais „Keine Ladung“

Hinweise:

- ¹ Leuchtet entsprechend dem abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler
- ² Ladezustandsanzeige von ca. 75 % Blei bzw. 90 % LiFePo4 (kurzes Blinken) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- ³ Bei Batterie-Über-/Untertemperatur bzw. Fehler am Temperatursensor blinkt nur Battery I. Main Charge leuchtet je nach Ladephase.
Bei Batterie-Über-/Unterspannung/Tiefentladung blinken Battery I und Main Charge, Battery II ist aus, wenn Freigabespannung nicht erreicht wurde (Tiefentladung), siehe Seite 16
Bei zusätzlich auftretenden, internen Gerätefehler blinkt LED „Power“
- ⁴ I-Ladephase hat zu lange gedauert, zu viele Verbraucher, Batterie defekt (Zellschluss), Rücksetzung durch Wippschalter oder durch abziehen des Lade-/Netzsteckers
- ⁵ Selbstständige Rücksetzung nach Abkühlung
- ⁶ Erlischt alle 2 Sekunden kurz wenn bei LiFePO4-Kennlinie Batterietemperatur < 0°C (Ladestromreduzierung)

Störungsmeldung Batteriefehler an Haupt-Batterie „I“ (Master):

Akustisches Warnsignal (Beep) ertönt, Anzeigen „Battery I“ und „Main Charging“ blinken gleichzeitig:

1) Keine Ladung wegen Batterie-Unterspannung, Tiefentladung:

Die Batteriespannung ist bei Lade-**Beginn** kleiner 8 V (16 V), die Batterie könnte lt. DIN dadurch Schaden genommen haben, eine Ladung sollte nur kontrolliert durch den Anwender erfolgen. Dazu alle Verbraucher abschalten, dann die Taste „Man. Start“ 2 sec. drücken: Der Ladevorgang wird nun aus beliebiger Batteriespannung manuell gestartet und vom Gerät automatisch weiter durchgeführt, das akustische Warnsignal quittiert.

Batterie während der Ladung beobachten (Temperatur, Gasung), nach der Ladung Gebrauchsfähigkeit prüfen!

2) Externe Batterie-Überspannung, Spannung ist mehr als 20 Sekunden > 16V (32V).

Die Rücksetzung erfolgt automatisch nach absinken der Spannung auf Sollniveau.

Das akustische Warnsignal kann mit Taste „Quitt“ quittiert werden.

Akustisches Warnsignal (Beep) ertönt, „Battery I“ blinkt:

Batterie-Über- / Untertemperatur:

Bei zu hohen Batterietemperaturen, je nach Typ 50°C (LiFePO4) bzw. 55°C (Blei) wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark abgesenkt (Sicherheitsbetrieb). Die Batterie wird entlastet und kann abkühlen. Eine Ladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch können die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Ladegerät versorgt werden; die Batterie wird nicht entladen und alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert.

Das akustische Warnsignal kann mit Taste „Quitt“ quittiert werden.

Das Weiterladen erfolgt automatisch nach absinken der Batterietemperatur um 2°C unter die o.g. Temperaturen; auch das akustische Warnsignal wird dann abgeschaltet.

Hält die Batterie-Übertemperatur mehr als 10 Stunden an, so erfolgt zur Sicherheit die Zwangsabschaltung des Ladegerätes, LED „Power“ blinkt dann.

Eine Wiederaufnahme der Ladung kann dann erst durch Ausschalten an der Fernbedienung „OFF“ oder Netzstecker ziehen erfolgen. Batterie prüfen!

Bei einer zu niedrigen Batterietemperatur, je nach Typ -20°C (LiFePO4) bzw. -30°C (Blei) wird die Ladespannung aus Sicherheitsgründen stark abgesenkt. Eine Ladung der Batterie findet nicht mehr statt, Verbraucher werden jedoch weiterhin vom Ladegerät versorgt.

Fehler Temperatursensor:

Bei defektem oder nicht angeschlossenem Temperatursensor gibt das Ladegerät eine optische und akustische Warnmeldung ab, „Battery I“ blinkt. Ebenfalls schaltet der Meldeausgang auf „Keine Ladung“.

Des Weiteren wird die Ladespannung auf die der Ladekennlinie zugehörigen Ladespannung für +50°C reduziert. Hierbei wird berücksichtigt, in welcher Ladephase sich das Ladegerät aktuell befindet.

Siehe hierzu auch Seite 9.

Betriebshinweise:

- **Restladezeitanzeige:** Das Blinken der „**Battery Full**“-Anzeige ermöglicht Rückschlüsse auf den Fortschritt der U1-Ladephase (Vollladung). Direkt nach der I-Ladephase (ca. 75-80 % Ladung) 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, der Netzstecker gezogen werden oder das Ladegerät mittels der Fernbedienung ausgeschaltet 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 Ausgleichladung gegönnt werden.
- **Batterielebensdauer: Teilentladene Batterien:**
Batterien auf Blei-Basis besitzen im Gegensatz zu anderen Batterie-Technologien **keinen** schädlichen Memory-Effekt. Daher: Im Zweifel teilentladene Batterien möglichst bald wieder **vollladen**.
Nur vollgeladene Batterien lagern, regelmäßig nachladen, besonders bei gebrauchten (älteren) Batterien und bei höheren und tieferen Temperaturen.
- **Batterielebensdauer: Tiefentladene Batterien sofort laden:**
Einsetzende **Sulfatierung** der Batterieplatten bei Tiefentladungen durch **sofortige Ladung** unterbinden, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen. Falls die Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach **einigen Lade-/Entladezyklen** zurückerlangen.
- **Batterielebensdauer:** Batterien kühl halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Überspannungsschutz:**
Das Ladegerät schützt sich gegen den Anschluss zu hoher Batteriespannungen bzw. schaltet bei defekten zusätzlichen Ladeanlagen, z.B. Generatoren ab, siehe auch „externe Batterie-Überspannung“
- **Überspannungsbegrenzung:**
Ladespannungsbegrenzung auf max. 16 V (32 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 Einbaubedingungen (z. B. schlechte Belüftung, zu hohe Umgebungstemperaturen) durch allmähliche Abregelung der Ladeleistung.
- **LED-Anzeigen:**
Im Netzteilbetrieb (ohne Batterien oder bei defekter Sicherung) stellen die aktiven Ladeausgänge die gewünschte Ladespannung bereit, die LEDs Battery „I“ und „II“ leuchten weiterhin.

Option: Mehrere Batterien am Hauptladeausgang I (Master)

Parallel-Ladung zweier oder mehrerer Batterien gleicher Spannung (12 V und 12 V bzw. 24 V und 24 V) ist zulässig.

Dazu werden die Batterien „parallel“ geschaltet, die Kapazitäten (Ah) der Batterien addieren sich.

Bei 24 V ist die Reihenschaltung von 2 Stück 12 V-Batterien gemeint, zu betrachten als eine 24 V-Batterie.

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 „letzten“ Batterie anzuschließen.

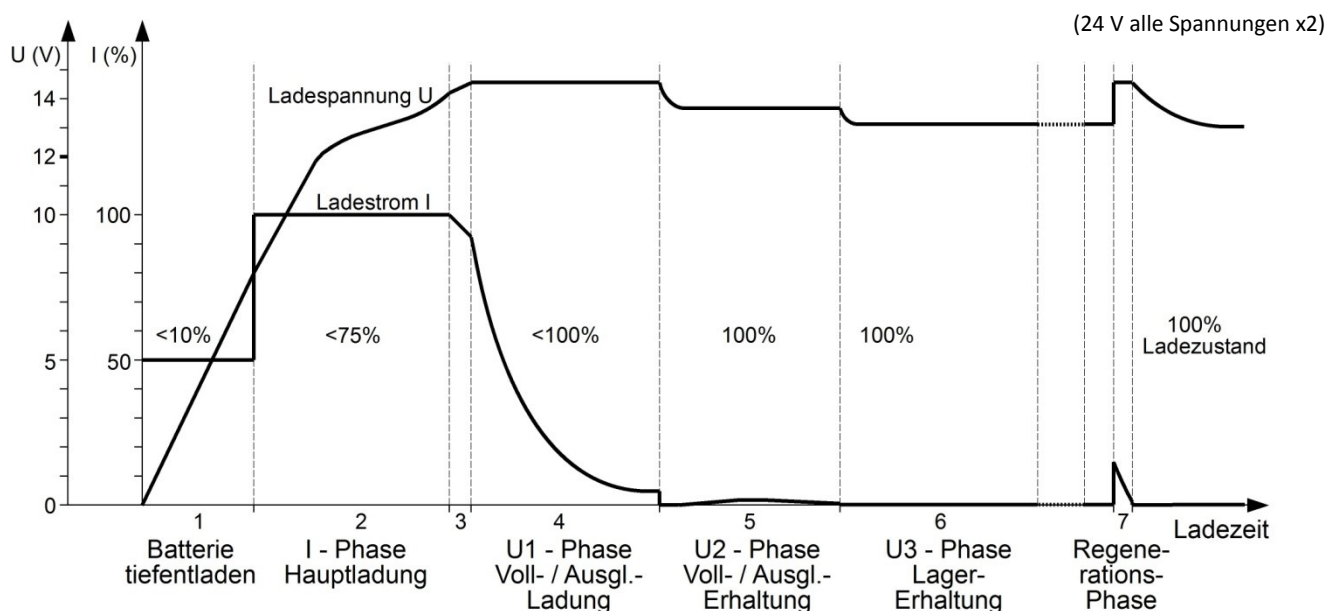
Zeitlicher Ladeverlauf Hauptausgang Batterie I (Master):

Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Netzausfall (Netzstecker gezogen oder Stromausfall).
 - Nach Schalter auf der Fernbedienung „OFF“.
 - Die Spannung an der Batterie ist durch hohe Belastung über den maximalen Ladegerätestrom hinaus für 30 Sekunden um mindestens 0,3 V bzw. 0,6 V (24 V-Betrieb) absackt.
1. Die Ladung einer tiefentladenen Batterie kann manuell durch Tastendruck gestartet werden. Sie wird ab 0 V schonend mit verringertem Strom bis auf 8 V (16 V) vorgeladen und dann automatisch weiter vollgeladen.
 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. 75-80 % der Kapazität eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch zusätzliche Verbraucher und dem Ladestand ab. Das Ladegerät registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 15,5 Stunden vom Sicherheitstimer 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 4 bis 14 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 automatisch für kurze Zeit (ca. 1 Stunde) auf die U1- Ladespannung hoch. Danach erfolgt automatisch 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 0,5 Stunden, danach erfolgt die Rückkehr auf die niedrige U3-Lagerladung.

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.

Ladeverlauf Ausgang Haupt-Batterie „I“ (Master), bei Schalterstellung „I = II“ auch „II“:



| Technische Daten: | VAC 1215 F 2A II | VAC 1230 F 2A II | VAC 2416 F 2A II |
|--|--|-------------------|------------------|
| Nennbetriebsspannung: | 230 V / 45...65 Hz | | |
| Betriebsspannungsbereich: | 85...265 V, kurzzeitig 305 V (5 Sek.) | | |
| Betriebsspannungsbereich volle Ladeleistung: | 85...265 V | | |
| Betriebsspannungsbereich reduzierte Ladeleistung: | 85...190 V | | |
| Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur: | aktiv | | |
| Max. Leistungs-Aufnahme (AC): | 240 W | 490 W | 510 W |
| Max. Strom-Aufnahme (230 V AC): | 1,0 A | 2,1 A | 2,2 A |
| Max. Strom-Aufnahme (AC): | | 2,7 A | |
| Leistungs-Aufnahme Geräteschalter auf „Stand By“: | 1,6 W | 1,8 W | 1,8 W |
| Ladeausgänge Batterie I/Batterie II: | | | |
| Batterie-Nennspannung, KFZ-Bordnetz: | 12 V | 12 V | 24 V |
| Automatischer Ladestrom-Verteiler Batt. I/Batt. II: | ja | | |
| Batteriekapazität I oder I+II (Summe) empfohlen: | 30...150 Ah | 50...300 Ah | 30...160 Ah |
| Mindest-Batteriespannung automatischer Ladebeginn: | 8 V | 8 V | 16 V |
| Mindest-Batteriespannung manueller Ladebeginn: | 0...8 V | 0...8 V | 0...16 V |
| Vorladestrom bei tiefentladener Batterie 0...8 V (0...16 V) | 7,6 A | 15,1 A | 8,2 A |
| Ladestrom Hauptladung, I-Phase, 8 V bis U1, 0...15,5 h: | 15 A | 30 A | 16 A |
| Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt, U1-U2-U3-Phase: | 0...15 A | 0...30 A | 0...16 A |
| Rückstrom aus Batterie (Netzausfall): | < 0,5 mA | < 0,5 mA | < 0,9 mA |
| Rücksetzspannung, neuer Ladezyklus Blei-/LiFePO4-Typen: | Je nach Ladephase und Ladekennlinie | | |
| Ladelimit/Überspannungsabschaltung, 30 Sek. Verzögerung: | 16,0 V | 16,0 V | 32,0 V |
| Rücksetzspannung nach Überspannungsabschaltung: | Sollspannung je nach Ladephase und Ladekennlinie | | |
| Spannungswelligkeit: | < 30 mV rms | | |
| Ladetimer: | 4-fach | | |
| Verpol-/Kurschluss-/Rückentlade-Schutz: | ja | | |
| Sicherheits-Timer je Ladephase I/U1/U2: | ja | | |
| Sicherheits-Trennschalter: | ja | | |
| Automatische Blei-Batterie-Regenerierung: | 2x wöchentlich, 1 h | | |
| LiFePo4 Auto-Wakeup bei langer Standzeit: | 10 täglich, 0,5 h | | |
| Ladeausgang Batterie I (Master): | | | |
| Wählbare Ladekennlinien nach DIN 14679:2024-02: | | 5 | |
| Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt, U1-U2-U3-Phase: | 0...15 A | 0...30 A | 0...16 A |
| Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor: | | ja | |
| Netzteilbetrieb (z.B. Weiterversorgung bei Batteriewechsel): | | ja | |
| Ladeausgang Batterie II: | | | |
| Ladekennlinien wie Batterie I, nach DIN 14679:2024-02: | | 5 | |
| Ladekennlinie wahlweise fix für Fahrzeug-Starter-Batterie: | | ja | |
| Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt, U1-U2-U3-Phase: | 0...15 A | 0...30 A | 0...16 A |
| Meldeausgang +86: | | | |
| Nennspannung/-Strom: | 12 V / 1 A | 12 V / 1 A | 24 V / 1 A |
| Kurzschluss-/Überlast-Schutz: | | ja | |
| Potentialfreier Schaltausgang: | | | |
| Maximal zulässige Nenn-Schaltspannung/Schaltstrom: | | 24 V / 1 A | |
| Anschluss für Fernbedienung S: | | ja | |
| Geräte-Einbaulage: | | beliebig | |
| Temperaturbereich: | | -20...+45 °C | |
| Strom-/Temperaturgeregelter und drehzahlgesteuerter Lüfter: | | ja | |
| Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur: | | ja | |
| Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung: | | ja | |
| Schutzklasse/Schutzart: | | II / IP2X | |
| Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche/-füße: | | 213 x 139 x 74 mm | |
| Gewicht: | 1270 g | 1370 g | 1420 g |
| Umgebungsbedingungen: | max. 95% RF, nicht kondensierend | | |
| Anzugsdrehmoment Batterie-Anschlussklemmen: | | 1,2 Nm | |
| Anzugsdrehmoment Sensor-Klemmen/Klemme +86: | | 0,5 Nm | |
| Anzugsdrehmoment Potentialfreier Schaltausgang: | | 0,15 Nm | |
| Lieferumfang: | | | |
| 1 Ladegerät | Temperatur-Sensor 825 | | |
| 1 Temperatur-Sensor 825 | | | |
| 1 Montage- und Bedienungsanleitung | | | |
| Lieferbares Zubehör: | | | |
| Fernbedienung S für Automatic Charger | Art.-Nr. 2075 | | |
| Betriebs-Fernanzeige IP67 | Art.-Nr. 2081 | | |





Sicherheitsrichtlinien:

Zweckbestimmte Anwendung:

Das Batterieladegerät 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 LiFePO₄-Komplettbatterien (mit integriertem BMS, Balancing, Sicherheitsbeschaltung und Zulassung!) der angegebenen Nennspannung und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen. Angegebene Batteriekapazitäten und Ladeprogramme einhalten. LiFePO₄-Batterien müssen vom Hersteller für das in Reihe schalten (24V-Betrieb) vorgesehen und freigegeben sein!
2. An einer den jeweiligen gültigen technischen Vorschriften entsprechenden Installation.
3. Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Lader Ein- und 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!

Vor dem Anschließen/Trennen der Batterie Ladegerät vom 230 V-Netz trennen bzw. ausschalten!

- 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 zusammen im gleichen Kabelkanal (Leerrohr) verlegen.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen regelmäßig auf Isolationsfehler, Bruchstellen oder gelockerte Anschlüsse untersuchen. Auftretende Mängel unverzüglich 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 Fehlerfall) 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.



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.



Rücknahmekonzept:

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**

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

