VOTRONIC

Montage- und Bedienungsanleitung

Lade-Wandler, B2B Battery to Battery, **optimale Batterieladung während der Fahrt:**

VCC 1212-50	Eingangsspannung 12 V	Ladeleistung 12 V / 50 A	**Nr. 3326**
VCC 1212-70	Eingangsspannung 12 V	Ladeleistung 12 V / 70 A	**Nr. 3328**
VCC 1212-90	Eingangsspannung 12 V	Ladeleistung 12 V / 90 A	**Nr. 3329**

Bitte lesen Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung vollständig, insbesondere die Seite 19 „Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung“, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.

Vollautomatischer Batterie-Lade-Wandler für Sonderfahrzeuge, Reisemobile, Boote.

Die Lade-Wandler (**Booster**) der Serie „VCC“ sind nach den neuesten Vorgaben für die Ladung von Versorgungsbatterien (Wohnraum/Bord-Batterien) mobil aus der Lichtmaschine (Starter-Batterie) während der Fahrt entwickelt worden.

Die Ladespannung wird, im Gegensatz zum herkömmlichen Trennrelais, nach Ladeprogramm Vorgabe abgesenkt oder angehoben, daher besonders gut für **EURO-Norm 6, 6 + plus-Fahrzeuge** geeignet.

Für Bord-Batterien in klassischer **Blei-Säure-, Blei-Gel- oder Blei-AGM-** sowie moderne Lithium-**LiFePO4-Technologie** gewährleisten die **8** wählbaren **Ladeprogramme** eine überwachungsfreie, rasche und schonende Vollladung aus jedem Ladezustand heraus mit anschließender Vollerhaltung und Pflege der Batterie.

Selbst bei kurzen Fahrten wird die Batterie mit vollem Ladestrom geladen. Angeschlossene 12 V-Verbraucher werden automatisch mitversorgt, auch wenn das Bordnetz stark belastet wird. Die automatische Leistungsregelung sorgt für die notwendige Sicherheit und Startfähigkeit des Fahrzeuges.

- Der leistungsfähige Lade-Wandler sorgt für hohe Ladeleistung selbst bei kurzen Fahrstrecken.
- Vollladung bei längerer Fahrt.
- Er erhöht/vermindert die Spannung auf das nötige Niveau, um die Bord-Batterie mit der für sie optimalen Ladekennlinie präzise aufladen zu können.
- Er gleicht Leitungsverluste und Spannungsschwankungen der Lichtmaschine, wie sie z.B. bei **Euro 6**-Fahrzeugen (intelligente Lichtmaschinen) in erheblichem Maße ständig vorkommen, vollständig aus.
- Er zeichnet sich durch kompakte Bauform, geringes Gewicht (Hochfrequenz-Switch Mode-Technologie) und kräftig dimensionierte Leistungsbauteile für sicheren Betrieb aus.
- Deutlich bessere Energiebilanz der Bord-Batterie.
- Kein Eingriff in den Starterkreis; das Gerät verhält sich wie ein kräftiger Verbraucher an der Lichtmaschine.
- Die mit versorgten 12 V-Verbraucher werden gegen Überspannung und Spannungsschwankungen geschützt.

Weitere Geräteeigenschaften:

- Die **Ladespannung** ist **frei von Spitzen** und so **geregelt,** dass ein **Überladen** der Batterien **ausgeschlossen** ist.
- **Vollautomatischer Betrieb:** Das Gerät ist ständig mit den Batterien verbunden und wird durch die laufende Lichtmaschine des Fahrzeugs automatisch aktiviert. Bei stehendem Motor werden die Batterien **nicht** entladen.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb:** Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht das Gerät automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung:** Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Gerät und Batterie.
- **Eingebauter Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit weiteren Ladequellen (EBL, Ladegeräte, Motor- und Brennstoff-Generatoren, Solaranlagen) an einer Batterie.
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeregelt.
- Anschluss für **Batterie-Temperatur-Sensor** (im Lieferumfang):
  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** vermieden.
  LiFePO4-Batterien: Batterieschutz bei hohen und insbesondere angepasste Ladung bei tiefen Temperaturen unter 0 °C.
  Ladehilfe für tiefstentladene Blei-Batterien: Schonendes vorladen der (Blei-Säure, -Gel, -AGM)-Batterie bis 8 V, dann kraftvolle Unterstützung der Batterie **bei eventuell noch eingeschalteten Verbrauchern.**
  Gewährleistet ebenfalls die automatische Aktivierung einer vom BMS **abgeschalteten LiFePO4-Batterie**.

Batterie-Lebensdauer und Leistungsfähigkeit:

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

Geräte-Montage

Das Gerät **in Nähe der zu ladenden Bord-Batterie (für kurze Ladekabel)** an einer sauberen, ebenen und harten Montagefläche, vor Feuchtigkeit, Nässe und aggressiven Batteriegasen geschützt, montieren; die Einbaulage ist beliebig.

Obwohl das Gerät einen hohen Wirkungsgrad besitzt, wird Wärme erzeugt, welche durch einen eingebauten Lüfter aus dem Gehäuse gefördert wird. Für volle Ladeleistung müssen die rückseitigen 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.

Geräte-Anschluss

Um eine elektrisch und mechanisch bestmögliche und dauerhafte Verbindung an den Anschlüssen zu gewährleisten, empfehlen wir den Anschluss aller Leitungen ohne die Verwendung von Aderendhülsen. Die Klemmen sind in Ihrer Bauart so gestaltet, dass der Anschluss von Litzen ohne Aderendhülsen zulässig und elektrisch und mechanisch besser ist.

a. Für die Geräte-Anwendung das passendes Anschluss-Schema wählen:

- **1** **Standard** Anschluss-Schema inkl. Optionen, für alle Typen und Leistungsklassen, Seite 3.
- **2** Kombination mit Elektroblock **„EBL“**, „EVS“ mit Weiternutzung der bauseits im Fahrzeug bereits vorhandenen Verkabelung und Sicherungen. Nur für VCC 1212-**50** nutzbar, Seite 4.
- **3** Kombination mit Elektroblock **„EBL“**, „EVS“ mit dessen bauseits vorhandener Verkabelung, jedoch durch separate VCC-Verkabelung für **alle VCC-Typen** und mit voller Leistung geeignet, Seite 5.
- **4** **Sonderfall** bei bauseits im Fahrzeug vorhandenem Trennrelais, wenn dieses nicht oder nur sehr schwer zugänglich ist. Nur für VCC 1212-**50** nutzbar, Seite 6.
- **5** **Sonderfall** bei zeitweise sehr hohen Verbraucherströmen, z.B. beim Betrieb einer Aufbau-Klimaanlage während der Fahrt mit leistungsstarkem Wechselrichter, Seite 7.

Option: Auf die Start IN „**Vs-** und **Vs+**“ Fühler-Leitungen kann meist verzichtet werden mit den Option-Hinweisen zu den Tabellen 1, Seite 8.

Option: Auf die Bord OUT „**Vb-** und **Vb+**“ Fühler-Leitungen kann meist verzichtet werden mit den Option-Hinweisen zu den Tabellen 1, Seite 8.

b. **3 Leistungs-Anschlüsse** erstellen, **Tabellen 1, Seite 8,** beachten:
„Empfohlene Kabel-Querschnitte, -Längen und +Sicherungs-Stärken“.
Verpolungen (12 V +/- vertauscht**)** können zu **ernsthaften Schäden** am Gerät führen!
Anzugsdrehmoment 2,0 Nm!

c. Steuer-Anschlüsse erstellen, Beschreibung ab **Seite 9**,
„Anschluss der **9-poligen Steck-Klemmleiste** (Sensor-Eingänge, Schalt-Ausgang)“.
Anzugsdrehmoment 0,5 Nm!

Geräte-Einstellungen

d. Ladeprogramm „Bord“-Batterie-Typ (Bauart/Technologie Säure, Gel, AGM, LiFePO4) einstellen, ab Seite 11.

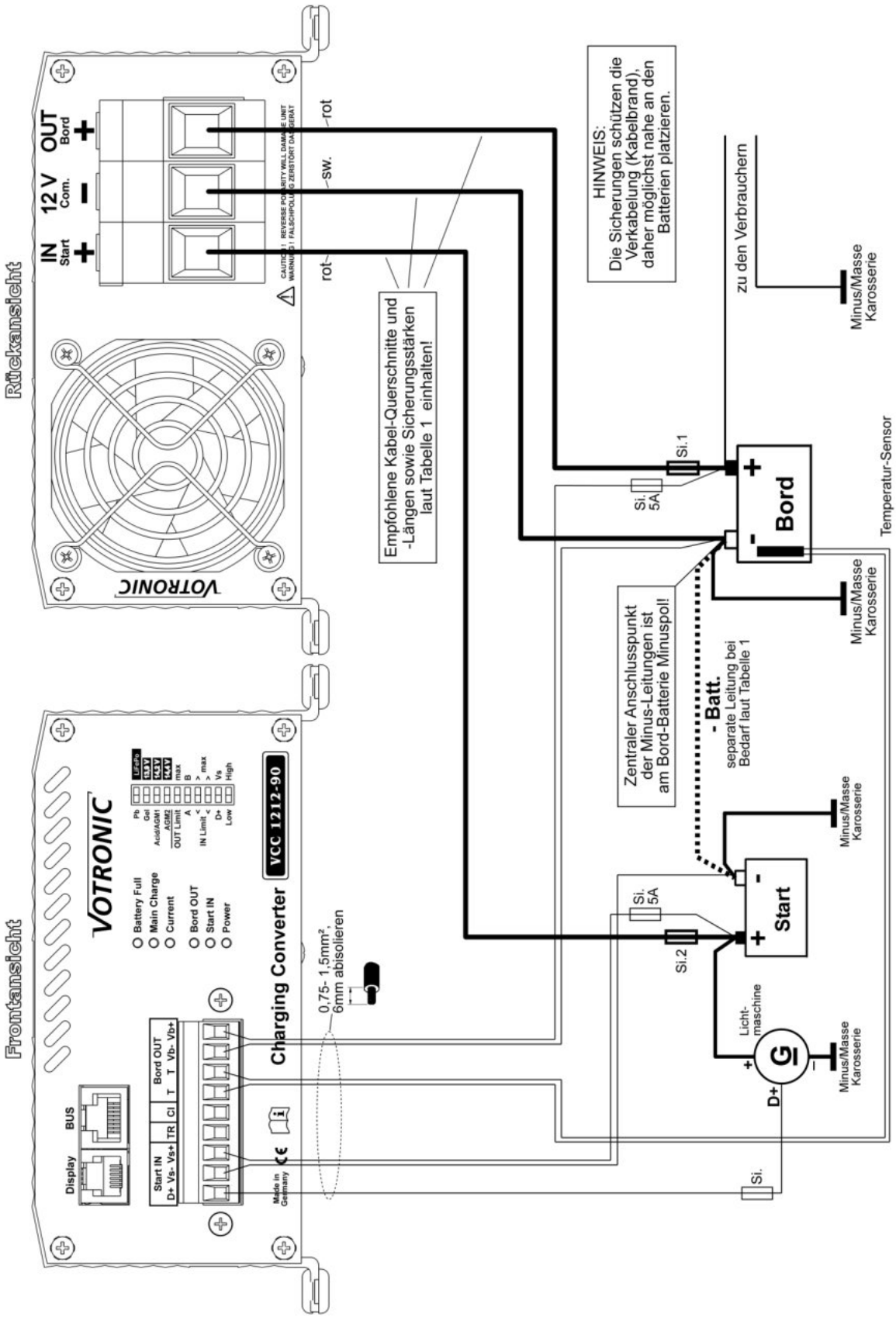
e. Weitere Einstellungen und Funktionen, 6 Schiebeschalter einstellen, ab Seite 14, Tabellen 2, 3, 4.

Inbetriebnahme und Funktionstest

f. Weitere Beschreibung Seite 17.

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

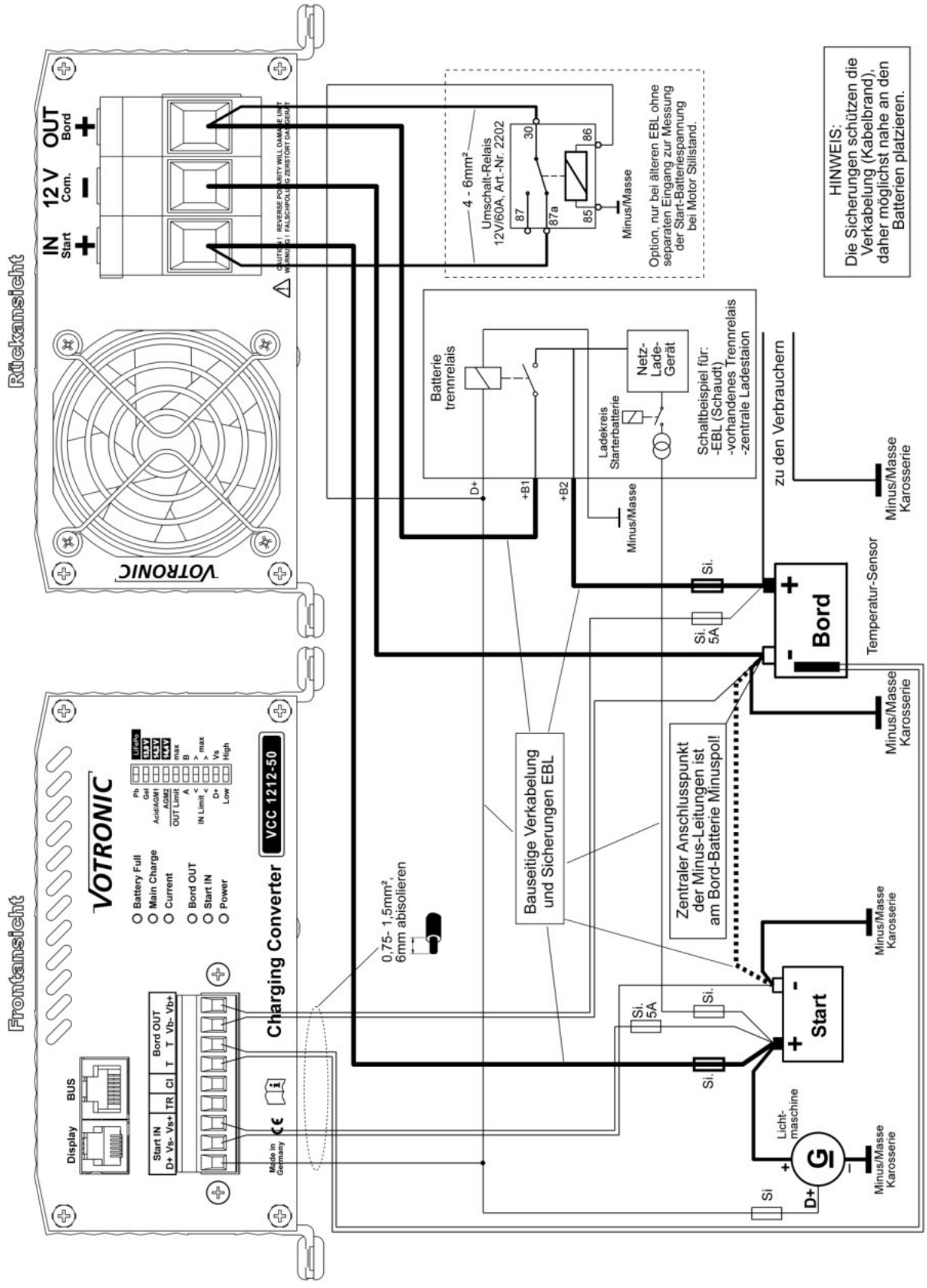
1 **Standard-**Anschluss-Schema inkl. Optionen, alle Typen**:**



Sicherheitshinweise bei allen Anschlussarten:

- Kabel-Querschnitte und -Längen beachten.
- Spannungs-Fühlerleitungen für Start (**Vs-** und **Vs+**) **keinesfalls** mit Bord (**Vb-** und **Vb+**) **vertauschen**!
- Sicherungen zum Schutz der Kabel in Batterienähe einsetzen.
- **Verpolung** (12 V +/- vertauschen) an den großen Leistungsklemmen ist nicht erlaubt und kann zu ernsthaften Schäden am Gerät führen!

2 In Kombination mit Elektroblock **„EBL“**, „EVS“ mit Weiternutzung der bauseits im Fahrzeug bereits vorhandenen Verkabelung und Sicherungen, Leitung zur Starter-Batterie auftrennen.
Nur für VCC 1212-**50** anwendbar:

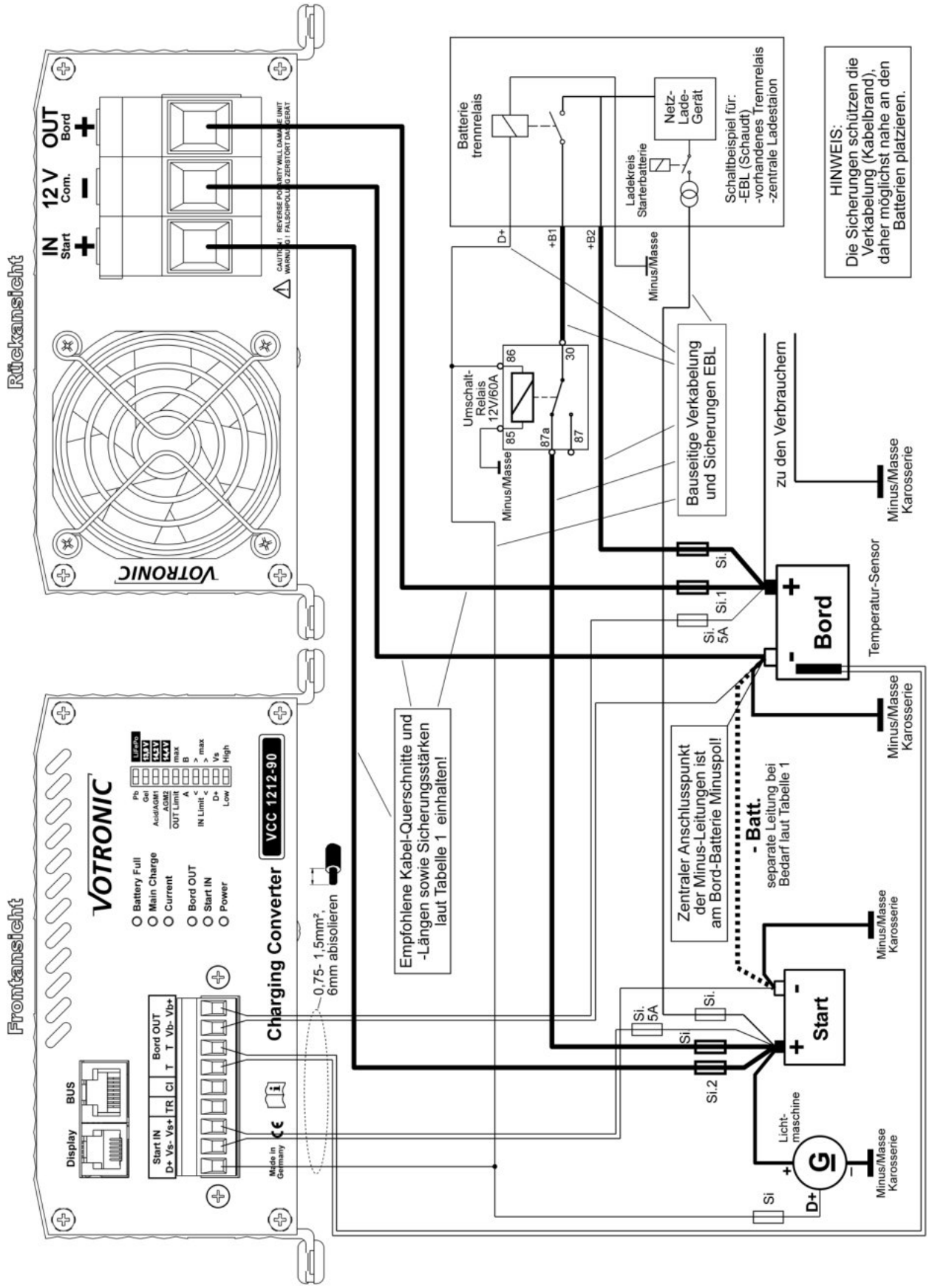


Die bauseitige Verkabelung mit den Sicherungen für den Elektroblock EBL wird weiterhin genutzt.

VCC 1212-**50**: Mit Schaltern „**IN Limit**“, siehe **Tabelle 3**, **Seite 14**, ist die maximale Stromaufnahme aus dem Fahrzeug-Starterkreis eventuell zu begrenzen, um eine Überlastung der bauseitigen Sicherungen und Verkabelungen zu vermeiden, bitte prüfen!

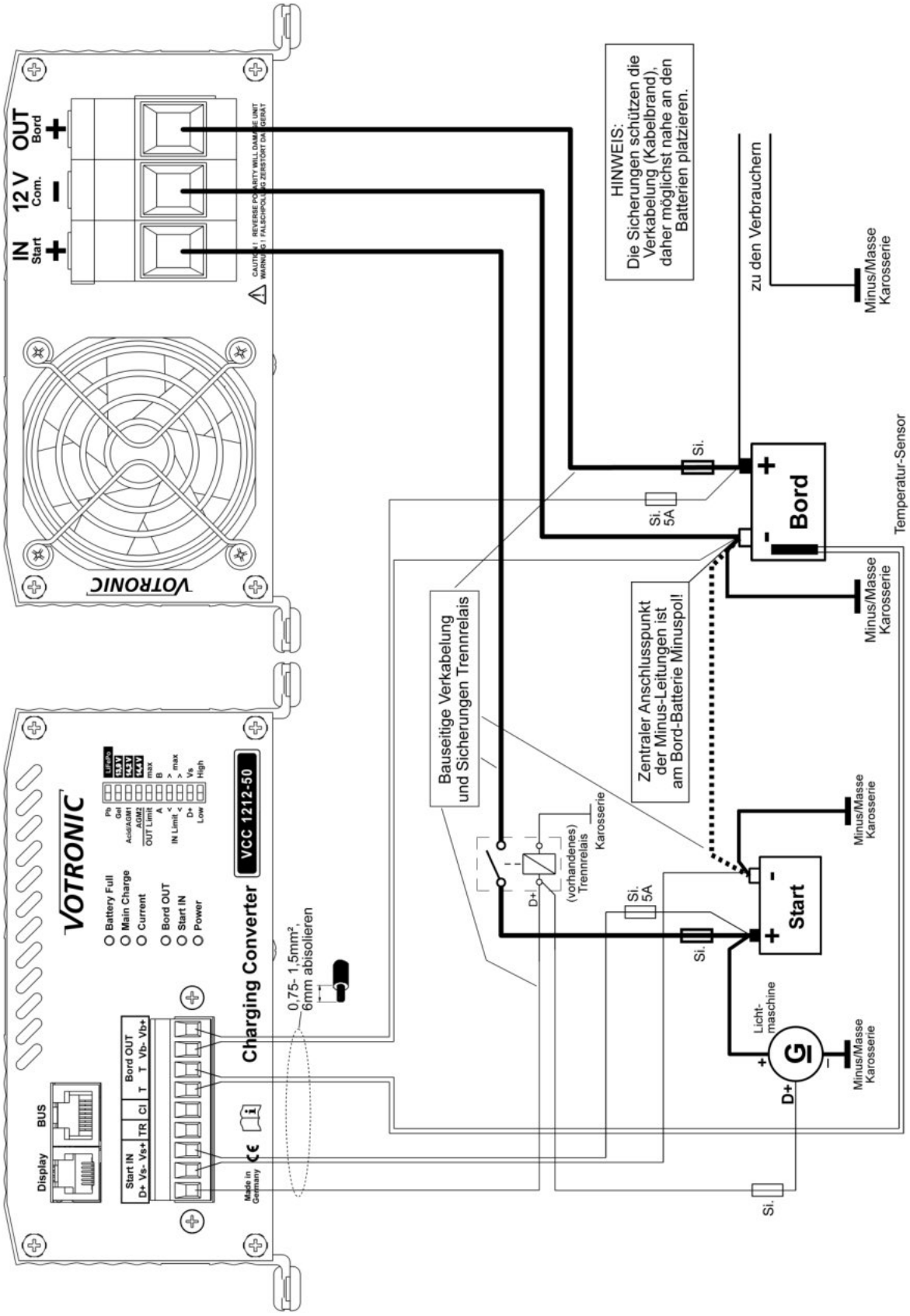
Aus diesem Grunde auch nicht anwendbar für die stärkeren Typen VCC 1212-70/90! Geeignet siehe Seite 5.

3 In Kombination mit Elektroblock **„EBL“**, „EVS“ mit dessen bauseits vorhandener Verkabelung, jedoch durch separate VCC-Verkabelung für **alle VCC-Typen 50/70/90** und mit voller Leistung geeignet:



Die bauseitige Verkabelung und die Sicherungen für den Elektroblock EBL werden weiterhin genutzt.
Dazu ist in die EBL-Start-Leitung ein Umschalt-Relais 12V / 60 A, Art.-Nr. 2202, einzufügen („Ruhe/Öffner-Kontakt“ **87a** anschließen).
Es verhindert die Überbrückung des Lade-Wandlers durch das im EBL verbaute Trennrelais.

4 **Sonderfall** bei bauseits im Fahrzeug vorhandenem Trennrelais, wenn dieses nicht oder nur sehr schwer zugänglich ist, Leitung zur Starter-Batterie auftrennen. Nur für VCC 1212-**50** nutzbar:

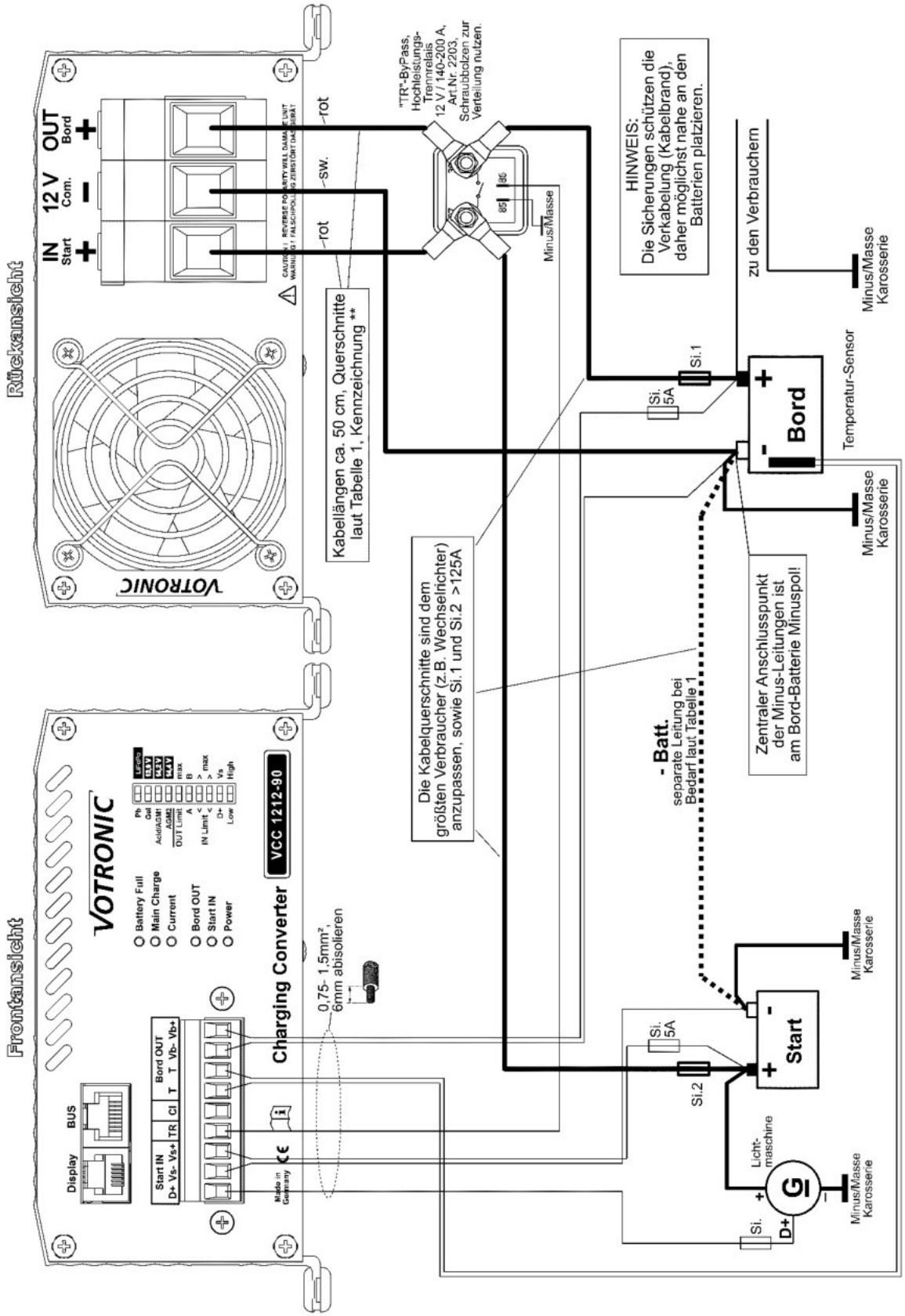


Die bauseitige Verkabelung mit den Sicherungen und dem Trennrelais wird weiterhin genutzt.

VCC 1212-**50:** Mit Schaltern „**IN Limit**“, siehe **Tabelle 3**, **Seite 14**, ist die maximale Stromaufnahme aus dem Fahrzeug-Starterkreis eventuell zu begrenzen, um eine Überlastung der bauseitigen Sicherungen und Verkabelungen zu vermeiden, bitte prüfen!

Aus diesem Grunde auch nicht anwendbar für die stärkeren Typen VCC 1212-70 / 90!

5 **„TR“-ByPass-Relais:** Sonderfall bei zeitweise sehr hohen Verbraucherströmen, die über den maximalen Ladestrom des Ladewandlers hinausgehen, z.B. beim Betrieb einer Aufbau-Klimaanlage während der Fahrt mit leistungsstarkem Wechselrichter **(bei LiFePO4 nur über 0°C):**



Hinweis für die einwandfreie Funktion dieser Option: VCC-Ladewandler und „TR“-ByPass-Relais mit 2 x ca. 50 cm Anschlusskabeln, Querschnitte lt. Tabellen 1 (**) verbinden. Die weitere Verkabelung zu den Batterien, auch mit anderen Querschnitten, erfolgt direkt am Relais!

Der 12 V-Strombedarf des Wechselrichters kann über dem Leistungsvermögen des Lade-Wandlers liegen. Der Lade-Wandler schaltet dann automatisch das Hochlastrelais ein und der hohe Verbraucherstrom kann direkt zur Bord-Batterie fließen, die dann allerdings nicht geladen wird, evtl. sogar noch Strom liefern muss. Schaltet sich der Großverbraucher ab, so trennt der Lade-Wandler diese Direktverbindung wieder automatisch und übernimmt seine (Voll-) Lade und Überwachungsfunktionen.

Tabellen 1: Empfohlene Kabel-Querschnitte, -Längen und + Sicherungs-Stärken

Belegung der 3 großen Leistungs-Anschlussklemmen **„Com. –“, „OUT Bord +“, „IN Start +“:**

- **Zentraler Anschlusspunkt aller Geräte-** und **Batterie-Minus-Leitungen** ist der **– Pol** der **Bord**-Batterie!
- Eine **Leitung „– Batt.“** ist, wie gezeichnet, separat **zwischen den beiden Batterie-Minus-Polen – START** und **– Bord zu** legen**:**
  - ❖ bei **isolierten Aufbauten!**
  - ❖ bei Bedarf zur **Entlastung** des (Leichtbau-) Fahrzeug-Chassis bei den stärksten Geräte-Typen.
- Bei Verwendung eines **Strommess-Shunts** in der Minusleitung (z.B. vom Batterie-Computer) ist der **Treffpunkt** aller Minus-Leitungen sinngemäß entsprechend am **Mess-Shunt, nicht an der Bord-Batterie**!
- Für volle Ladeleistung die **Kabel-Querschnitte und -längen** nach u. g. **Tabellen** ausführen!
- Option: Auf die Start IN „**Vs-** und **Vs+**“ Fühler-Leitungen kann meist verzichtet werden, wenn die u.g. maximalen Werte für „**Kabellänge + START“** nur bis zu ca. 3/4 genutzt werden bei Betriebsart **4.** lt. Tabelle 4, Seite 15.
- Option: Auf die Bord OUT „**Vb-** und **Vb+**“ Fühler-Leitungen kann meist verzichtet werden, wenn die u.g. maximalen Werte für „**Kabellänge + Bord“** nur bis zu ca. 2/3 genutzt werden.

VCC 1212-50						
Kabel-Querschnitt	Kabellänge **„+ START“**	bei **isoliertem Aufbau:** Kabellänge **„– Batt.“**	**„Si. 2“** Kabel-schutz	Kabellänge **„– Com.“** an **„– Bord“**	Kabellänge **„+ Bord“**	**„Si. 1“** Kabel-schutz
6 mm²	-	-	-	0,5 - 1,5 m	0,5 - 1,5 m	60 A
10 mm² **	bis 5 m	bis 5 m	80 A	1,0 - 2,5 m	1,0 - 2,5 m	60 A
16 mm²	bis 8 m	bis 8 m	80 A	1,5 - 4,0 m	1,5 - 4,0 m	60 A
25 mm²	bis 11 m	bis 11 m	80 A	2,5 - 6,0 m	2,5 - 6,0 m	60 A

VCC 1212-70						
Kabel-Querschnitt	Kabellänge **„+ START“**	bei **isoliertem Aufbau:** Kabellänge **„– Batt.“**	**„Si. 2“** Kabel-schutz	Kabellänge **„– Com.“** an **„– Bord“**	Kabellänge **„+ Bord“**	**„Si. 1“** Kabel-schutz
16 mm² **	-	-	-	0,5 - 2,0 m	0,5 - 2,0 m	80 A
25 mm²	bis 8 m	bis 8 m	125 A	1,5 - 4,0 m	1,5 - 4,0 m	80 A
35 mm²	bis 10 m	bis 10 m	125 A	2,0 - 5,5 m	2,0 - 5,5 m	80 A

VCC 1212-90						
Kabel-Querschnitt	Kabellänge **„+ START“**	bei **isoliertem Aufbau:** Kabellänge **„– Batt.“**	**„Si. 2“** Kabel-schutz	Kabellänge **„– Com.“** an **„– Bord“**	Kabellänge **„+ Bord“**	**„Si. 1“** Kabel-schutz
16 mm² **	-	-	-	0,5 - 1,5 m	0,5 - 1,5 m	100 A
25 mm²	bis 6 m	bis 6 m	150 A	1,0 - 3,0 m	1,0 - 3,0 m	100 A
35 mm²	bis 9 m	bis 9 m	150 A	1,5 - 4,0 m	1,5 - 4,0 m	100 A

**** für Sonderfall:** Verwendung des „TR“-ByPass-Relais bei sehr hohen Verbraucherströmen, Querschnitt der zwei 50 cm-Anschlussleitungen zwischen VCC und Relais, Seite 7.

Anschluss der **9-poligen Steck-Klemmleiste** (Sensor-Eingänge, Schalt-Ausgang)**:**

Steck-Klemmleiste: Bei beengten Platzverhältnissen kann die Leiste zum leichteren Kabelanschluss jederzeit **abgezogen** und wieder **aufgesteckt** werden. **Anzugsdrehmoment 0,5 Nm!**
Kabelquerschnitte: 0,75 mm^2 oder größer.
Abisolierlänge: ca. 6 mm.
Schutz: Ein- und Ausgänge dieser Leiste sind gegen Überspannung, Verpolung und Überlastung geschützt.

„D+“: Steuereingang von der Lichtmaschine für Betrieb **ein/aus**:

Anschlussklemme „D+“ direkt mit einem vorhandenen Signal im Fahrzeug verbinden. Vorzugsweise ist das Fahrzeug D+ Signal für die „aktive Lichtmaschine“ zu verwenden.

Sollte das D+ Signal in dem Fahrzeug nicht vorhanden sein, so kann das Signal „Zündung EIN“ (Klemme 15) zur Gerätesteuerung genutzt werden, aber **Achtung:** Ohne laufenden Motor kann die Starterbatterie entladen werden!

*Bei reiner **Spannungssteuerung** des Gerätes, Tabelle 4, Punkte 1. und 2., bleibt die Klemme frei.*

„Vs –“ und **„Vs +“: IN** Eingangs-Spannungsfühler-/Sense-Leitungen zur **STARTER-**Batterie (Option):

Messeingänge für genaue Batterie-**Eingangspannung**:

Ermöglicht dem Gerät die genaue Spannung der STARTER-Batterie zu messen, unabhängig von den Spannungsverlusten auf den Zuleitungskabeln und daraus Rückschlüsse auf den Zustand der STARTER-Batterie zu ziehen (z.B. Belastbarkeit).
Dazu sind die „Vs-“ und „Vs+“ Senseleitungen direkt an den Polen der STARTER-Batterie anzuschließen, **nicht** an zwischengeschalteten Verteilern, Masse o.ä. (Spannungsverfälschung)!

Die Leitungen sind verzichtbar, wenn die in den **Tabellen 1** angegebenen Werte für „**Kabellänge „+ START“** nur bis zu ca. 3/4 ausgenutzt werden, Klemmen dann frei lassen.

*Die **Start IN** („Vs-“/„Vs+“) und **Bord OUT** („Vb-“/„Vb+“) Fühlerleitungen dürfen keinesfalls vertauscht werden, da sonst die Spannungsregelung des Gerätes in die Irre geführt wird!*

„TR“: Schaltausgang für externes Überbrückungs-Relais, s. S. 7, Sonderfall „TR-ByPass-Relais bei zeitweise sehr hohen Verbraucherströmen“, bei **Nichtbenutzung** die Klemme frei lassen.

*Der **Ausgang** ist bis **max. 1 A** belastbar und mit einer Thermosicherung geschützt, welche sich nach Wegnahme einer Überlastung selbst zurückstellt und damit den Ausgang wieder aktiviert.*

Um LiFePO4 Batterien unter 0°C vor zu hohen Ladeströmen zu schützen, ist diese Funktion bei eingestellter LiFePO4 Kennlinie nur über 0°C verfügbar!

„CI“: Anschluss ohne Funktion, Klemme frei lassen.

„T T“: Messeingang für die **Temperatur** der **Bord-**Versorgungs-Batterie:

Den Temperatur-Sensor an den **Anschlussklemmen „T T“** anschließen (Polung beliebig). Die Wirkung des Sensors ist unter Punkt „**Batterie-Temperatur-Sensor**“ näher beschrieben und den Ladekennlinien zu entnehmen.

„Vb –“ und **„Vb +“: OUT** Ausgangs-Spannungsfühler-/Sense-Leitungen zur **Bord-**Batterie (Option):

Messeingänge zur genauen Messung der **Bord**-Batteriespannung (Ausgangsspannung):

Mit den Sense-Leitungen kann das Gerät die genaue Ladespannung an der zu ladenden Bord-Batterie messen und regeln, unabhängig von den Spannungsverlusten auf den Ladekabeln. Dazu sind die „Vb-“ und „Vb+“ Senseleitungen direkt an den Polen der Bord-Batterie anzuschließen, **nicht** an zwischengeschalteten Verteilern o.ä. (Spannungsverfälschung)!

Die Leitungen sind verzichtbar, wenn die in den **Tabellen 1** angegebenen Werte für „**Kabellänge „+ BORD“** nur bis zu ca. 3/4 ausgenutzt werden, Klemmen dann frei lassen.

*Die **Bord OUT** („Vb-“/„Vb+“) und **Start IN** („Vs-“/„Vs+“) Fühlerleitungen dürfen keinesfalls vertauscht werden, da sonst die Spannungsregelung des Gerätes in die Irre geführt wird!*

Bei mehreren Batterien, die zu einem Verband (Batteriebank) parallel geschaltet sind, „diagonal“ verschalten:

- *„Vb-“ am Minuspol der 1. Batterie anschließen,*
- *„Vb+“ am Pluspol der 2. bzw. letzten Batterie des Verbandes anschließen*

Die Fühlerleitungen werden automatisch vom Gerät erkannt und ausgewertet.

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

Anschluss „Display“:

Steckanschluss wahlweise für eine LED Remote Control S(Art. Nr. 2076) oder eine LCD-Charge Control S-VCC (Art. Nr. 1248). Nähere Informationen finden Sie in der jeweiligen Bedienungsanleitung.

Batterie-Temperatur-Sensor:

Temperatur-Sensor (im Lieferumfang enthalten) an den **Anschlussklemmen „T T“** anschließen (Polung beliebig).

Er dient der Überwachung der **Temperatur** der Bord-Versorgungs-**Batterie.**
Der Einbauort des Sensors 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 kann er auch auf der Längsseite mittig am Batteriegehäuse befestigt werden.

Wirkung: Die temperaturabhängige Ladespannung der Bord-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 und der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus, LED **„Bord OUT“ 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, siehe auch:
„Blei-Batterien, 4 Kennlinien, Ladespannungen und **Temperatur-Kompensation“** ab **Seite 11.**

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.

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 **„Bord OUT“ blinkt**), alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert. Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Gerät versorgt bis die Batterie wieder im zulässigen Temperaturbereich liegt, dann wird automatisch weitergeladen.

Unter 0 °C wird der Ladestrom zum Schutz der Batterie deutlich reduziert, LED **„Bord OUT“ erlischt kurz** alle 2 Sekunden**,** es ist dann mit längeren Ladezeiten zu rechnen, siehe auch die **4 Kennlinien** für „**LiFePO4-**Batterien, Ladespannungen und Temperatur-Überwachung“, ab **Seite 12**

Achtung: Bei eingestellter Ladekennlinie für eine LiFePO4-Batterie muss zur Sicherheit der Batterie der Temperatur-Sensor angeschlossen sein, sonst keine Geräte-Funktion, LED „**Main Charge“ blinkt**!

Option: Mehrere Batterien am Ladeausgang:

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 empfohlene maximale Batterie-Kapazität 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 (Diagonalverschaltung):
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.

Geräte-Einstellungen vornehmen:

10 Miniatur-Schiebeschalter hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung bringen. Die **Schalter-Hebel** sind **weiß** dargestellt.

1.) Ladeprogramm „Bord"-Batterie-Type (Bauart, Technologie) einstellen:

Es sind **8 Ladeprogramme** für die unterschiedlichen Batterie-Typen im Gerät hinterlegt, auszuwählen mit den **oberen 4 Schiebeschaltern**:

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-Versorgungs-Batterie ermittelt werden.

Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel- und Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Bord-Batterie.

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

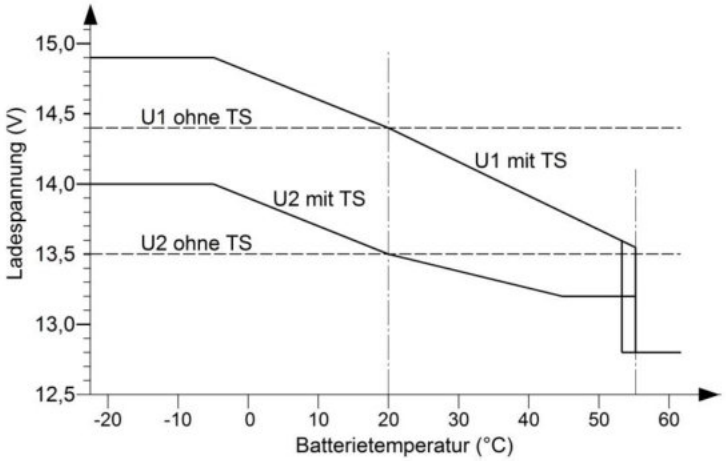
Ladeprogramme für **Blei-**Batterien (Säure, Gel, AGM)**:**

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

1 „Lead Acid"

Schalterstellung

U1=14,40 V U2=13,50 V
2-6 h

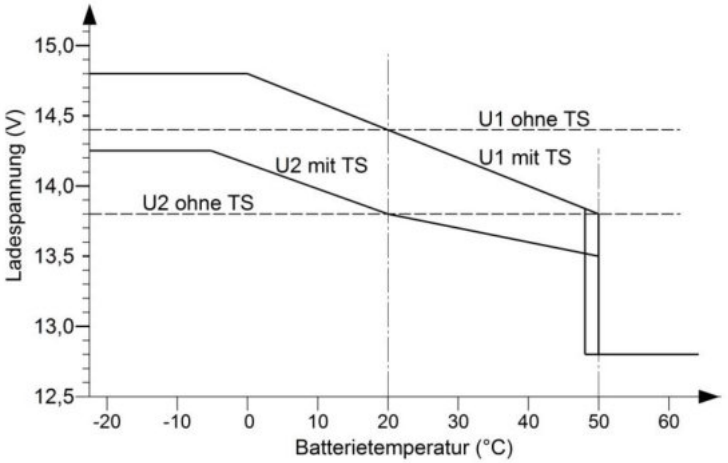


Universelles Ladeprogramm für **Säure-Nass-Batterien** nach DIN 57 510/ VDE 0510 zur Ladung und Ladeerhaltung von Versorgungs- (Bord-) Batterien.
Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen, SLA, wartungsarmen, wartungsfreien „Flüssigelektrolyt-", „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.

2 „Gel"

Schalterstellung

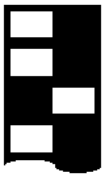
U1=14,40 V U2=13,80 V
6-12 h



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).

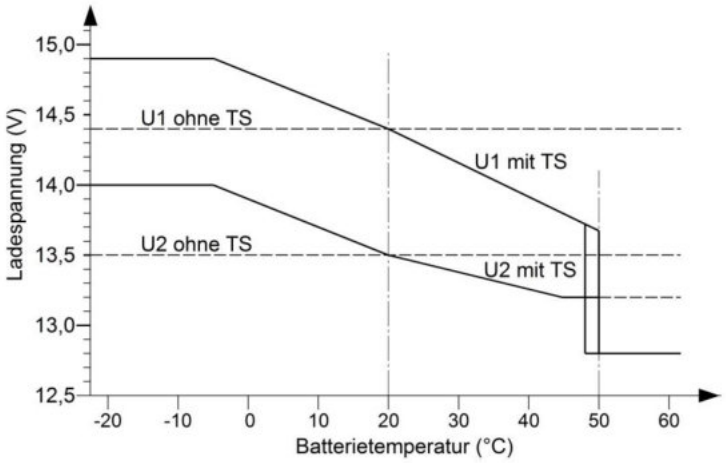
3 „AGM 1 14,4 V“

Schalterstellung



U1=14,40 V U2=13,50 V
1,5-5 h

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat)/Blei-Vlies-Batterien **VRLA** mit Ladespannungs-angabe „**14,4 V**“.

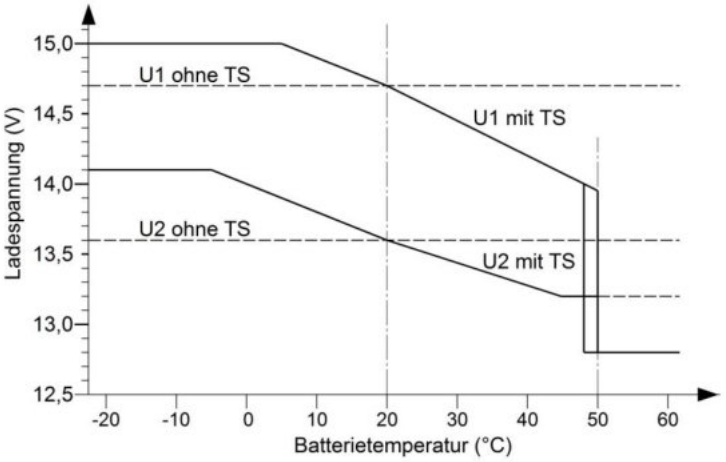


4 „AGM 2 14,7 V“

Schalterstellung

U1=14,70 V U2=13,60 V
1,5-5 h

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat)/Blei-Vlies-Batterien, Lead Crystal, **VRLA** mit Ladespannungsangabe „14,7 V bzw. 14,8 V“. Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung **14,7 V** prüfen!



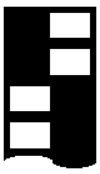
Ladeprogramme für **LiFePO4-Batterien:**

4 Kennlinien, Ladespannungen und Temperatur-Überwachung auf Lithium-Batterien abgestimmt:

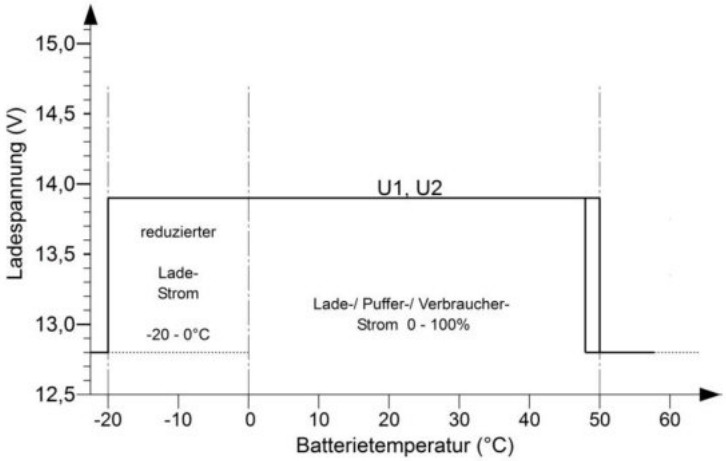
- **Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!**
- **Ein Betrieb des Gerätes an einer LiFePO4-Batterie ohne BMS Battery-Management-System und ohne Zellenausgleichsladung (balancing) sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig!**
- **Der Batterie-Temperatur-Sensor muss an der Batterie (am Minus-Pol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

5 „LiFePO4 13,9 V“

Schalterstellung

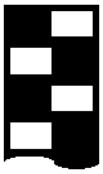


U1=13,90 V U2=13,90 V
0,5-1 h

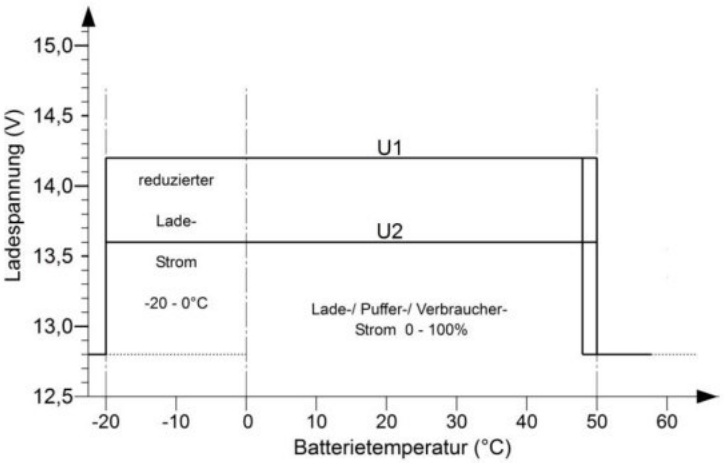


6 „LiFePO4 14,2 V“

Schalterstellung

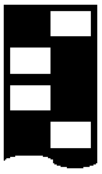


U1=14,20 V U2=13,60 V
0,5 h

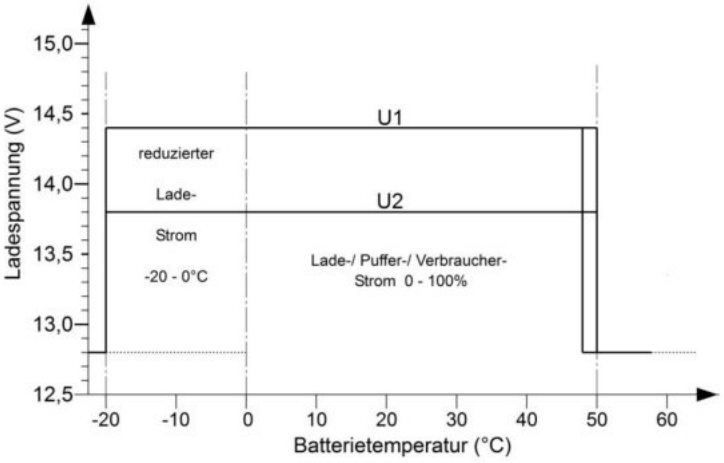


7 „LiFePO4 14,4 V“

Schalterstellung

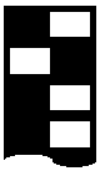


U1=14,40 V U2=13,80 V
0,3-1 h

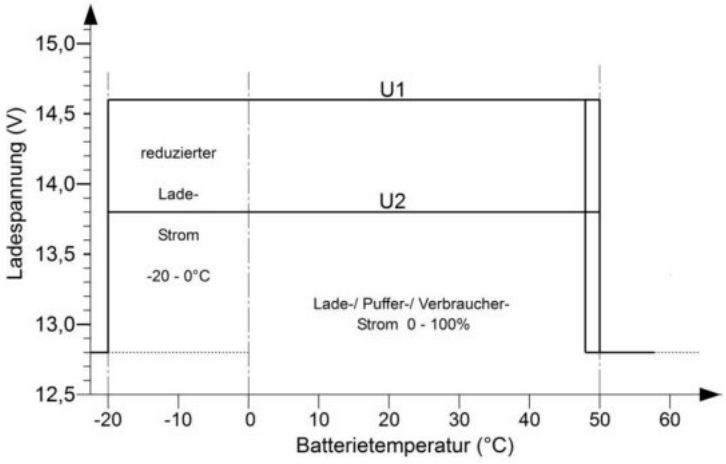


8 „LiFePO4 14,6 V“

Schalterstellung



U1=14,60 V U2=13,80 V
0,3-0,5 h



2.) Weitere Einstellungen und Funktionen, 6 Schiebeschalter:

OUT Limit – max (Ladestrom zur Bord-Batterie reduzieren):

Ausgangsseite des Ladewandlers:

Mit dem Schalter kann der maximale Ladestrom begrenzt werden, um z.B. auch kleinere Batterien laden zu können oder um einen bauseits vorhandenen Elektroblock EBL nicht zu überlasten:

Tabelle 2:

Schalterstellung	VCC 1212-50	VCC 1212-70	VCC 1212-90
rechts: „max" Ladestrom:	0 A - 50 A	0 A - 70 A	0 A - 90 A
links: „OUT Limit" Ladestrom:	0 A - 39 A *	0 A - 50 A	0 A - 75 A

A – B (Nebenladezweig nur bei D+ Steuerung nutzbar):

Eingebauten **Nebenladezweig** für STARTER-Batterie aktivieren:

Bei externer **Fremdladung** der BORD-Batterie (z.B. durch ein Netzladegerät) kann auf Wunsch zur automatischen Stützladung und Ladeerhaltung der Fahrzeug-(Blei-)Starter-Batterie der Nebenladezweig genutzt werden, z.B. bei langen Standzeiten und Stromverbrauch an der Starter-Batterie (z.B. Fahrzeug-Eigenverbrauch, Beleuchtung, Audio-Geräte etc.). Ein Teil des Ladegerätestromes wird dabei auf die Starter-Batterie abgezweigt, geregelt und überwacht, so dass eine Überladung der Starter-Batterie ausgeschlossen ist.

*Wenn im System bereits ein Netzladegerät und/oder ein Solar-Laderegler oder ein Elektroblock **EBL** mit einem separaten **Ladeausgang** für die **Starter**-Batterie vorhanden ist, wird die Funktion „Nebenladezweig" im Lade-Wandler nicht benötigt und sollte **abgeschaltet („A")** werden.*

Schalterstellung **links „A":** Der Nebenladezweig ist immer abgeschaltet.

Schalterstellung **rechts „B":** Der Nebenladezweig ist aktiviert. Bei genügender Ladung der BORD-Batterie wird die Starter-Batterie automatisch mit 0..3 A / 5 A mit geladen.

Blei-Kennlinie:	**LiFePO4-Kennlinie:**
Einschaltschwelle: 13,4 V	Einschaltschwelle: 13,6 V
Ausschaltschwelle:13,0 V	Ausschaltschwelle:13,4 V

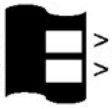
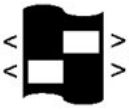
IN Limit – max (Stromaufnahme aus Startkreis/Lichtmaschine limitieren):

Eingangsseite des Ladewandlers:

Mit den 2 Schaltern kann der maximale Stromverbrauch des Lade-Wandler aus der STARTER-Batterie begrenzt werden, z.B. bei leistungsschwächeren Lichtmaschinen, Steckverbindungen oder anderen weniger belastbaren Zwischengliedern im Versorgungskreis wie nicht entfernbare Trennrelais, Sicherungen, schwache Leitungen o.ä.

Der Einfluss der Schalter macht sich bemerkbar, wenn der Lade-Wandler die meiste Arbeit zu verrichten hat, also bei hohem Ladestrom und hoher Ladespannung am Ausgang (d.h. die Bord-Batterie nähert sich schon der Vollladung) und bei gleichzeitig niedriger Spannung am Eingang im START-Kreis.

Tabelle 3:

Schalterstellung	Limit max. Stromaufnahme aus dem START-Kreis / von der LiMa		
	VCC 1212-50	VCC 1212-70	VCC 1212-90
IN Limit  max	68 A	95 A	125 A
IN Limit max	49 A (EBL-Betrieb *)	77A	100 A
IN Limit  max	42 A (EBL-Betrieb *)	63 A	82 A
IN Limit max	33 A (EBL-Betrieb *)	50 A	64 A

***** Bei Verwendung von bauseits bereits vorhandenen Leitungen und Sicherungsstärken und je nach Leistungsfähigkeit des Elektroblocks EBL, bitte prüfen.

Betriebsart des Ladewandlers an der Starter-Batterie (IN, Eingangsseite) einstellen:

Die automatische Steuerung (Aktivierung) des Lade-Wandlers nach dem Motorstart kann auf zwei Arten erfolgen:

- Bei Sonderanwendungen spannungsgesteuert von der erhöhten Starter-Batterie-Spannung bei Motorlauf (nicht für EURO 6 Fahrzeuge!)
- Empfohlen mit Fahrzeug „D+“ Signal (Lichtmaschine aktiv, empfohlen) oder mit Zündung ein (Fahrzeug-Klemme 15).

Tabelle 4:

Wahl-schalter	**IN Eingangsseite** des Lade-Wandlers: Den Arbeitsbereich und das Verhalten des Lade-Wandlers den Einbaugegebenheiten bis zum Startkreis einstellen, s.a. Funktionsweise der Leistungsregelung an Starter-Batterie und Lichtmaschine, Seite 17.
	1. Reine **Spannungssteuerung** des Lade-Wandlers, Klemme „D+“ frei lassen: Wegen der hohen Spannungsschwellen nur mit „**Vs-** und **Vs+**“ Start Fühler-Leitungen, genügend stark dimensionierten Kabelquerschnitten und leistungsstarker Lichtmaschine zu verwenden. *Die Starter-Batterie wird hier unter keinen Umständen entladen.* Erhöhung der Ladeleistung: > 13,50 V Reduzierung der Ladeleistung: < 13,20 V Ausschaltschwelle: < 13,00 V 30 sec.
	2. Reine **Spannungssteuerung** des Lade-Wandlers, Klemme „D+“ frei lassen: wie **1.** jedoch niedrigere Schaltschwellen, geringfügige Belastung der Starter-Batterie. Erhöhung der Ladeleistung: > 13,30 V Reduzierung der Ladeleistung: < 13,00 V Ausschaltschwelle: < 12,80 V 30 sec.
	3. Aktivierung des Lade-Wandlers durch **Steuersignal** „D+“ oder Zündung „Kl.15“. Bedingt durch die mittelhohen Spannungsschwellen mit „**Vs-** und **Vs+**“ Start-Fühler-Leitungen, genügend stark dimensionierten Kabelquerschnitten und leistungsstarker Lichtmaschine zu verwenden. *Hinweis: Ein Dauersignal an „D+“ ohne laufenden Motor kann die Starter-Batterie entladen!* Erhöhung der Ladeleistung: > 12,50 V Reduzierung der Ladeleistung: < 12,20 V Ausschaltschwelle: < 12,00 V 30 sec.
	4. Aktivierung des Lade-Wandlers durch **Steuersignal „D+“** oder Zündung „Kl.15“. Diese Betriebsart ist insbesondere **für EURO-Norm 6, 6+ Fahrzeuge** mit intelligenten Lichtmaschinen, Energie-Management, Start-/Stopp, stark schwankenden Lichtmaschinen-/Starter-Batterie-Spannungen durch Energierückgewinnung etc. vorgesehen. Generell empfohlen für den Betrieb in Kombination mit Elektroblock **EBL**, EVS. Auf die „**Vs-** und **Vs+**“ Start-Fühler-Leitungen kann meist verzichtet werden, wenn die in den **Tabellen 1** angegebenen Werte für „**Kabellänge „+ START“** nur bis zu ca. 3/4 genutzt wurden. Bei langen Leitungen (Verluste) sind diese Leitungen allerdings für volle Ladeleistung vorteilhaft. *Steuereingang „D+“ entweder mit Kl.15 (Zündung EIN) steuern oder **sicherer** mit **D+** des Fahrzeugs (Lichtmaschine „aktiv“) verbinden, denn bei Dauersignal (Zündung EIN) ohne laufenden Motor kann die Starter-Batterie **stark** entladen werden!* Erhöhung der Ladeleistung: > **11,70 V** Reduzierung der Ladeleistung: < **11,40 V** Ausschaltschwelle: < **11,20 V** 30 sec.

Option: Parallelschaltung zweier Lade-Wandler:

Zur Erhöhung der Ladeleistung bei großen Batterieverbänden oder hohen Lasten (z.B. Klimaanlagenbetrieb bei den leistungsschwächeren Geräten) können auch zwei gleiche Geräte parallelgeschaltet werden. Dazu werden die Anschlüsse miteinander verbunden und nach Tabelle 4 **beide Geräte** auf Schalterstellung **„4“** eingestellt.

Die getrennt verlegten „**Vs-** und **Vs+**“ Start-Fühler-Leitungen sind auf die Eingänge beider Geräte zu verteilen, ebenfalls das „D+“ Steuersignal.

Die erforderlichen **Kabelquerschnitte** der Leistungsanschlüsse müssen für die hohen auftretenden Ströme verdoppelt werden bzw. sind bei Einzelverlegung unbedingt **einzuhalten (Tabellen 1)**.

Betriebsanzeigen:

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

- Leuchtet: Batterie zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang läuft in der U1-Ladephase, Ladezustandsanzeige von 75 % (Blei), ca. 90 % (LiFePO4) (kurzes Blinken) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- Aus: Hauptladevorgang arbeitet noch in der I-Phase.

„Main Charge“ (Hauptladung Bord-Batterie, **gelb**)**:**

- Leuchtet: Hauptladevorgang arbeitet in der I- oder U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2.
- Blinkt:
  1. Batterie-Temperatur-Sensor ist bei LiFePO4-Ladeprogramm nicht angeschlossen!
  2. Externe Bord-Batterie-Überspannung > 15,50 V nach 20 Sekunden, automatische Rücksetzung bei absinken auf normale Sollspannung.

„Current“ (Ladestrom, **rot**)**:**

- Leuchtet entsprechend dem **abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler**.

„Bord OUT“ (Bord-Batterie, **gelb**)**:**

- Leuchtet: Im Betrieb wird die Bord-Batterie überwacht und geladen.
- Erlischt kurz alle 2 sec: Nur bei LiFePO4: Batterie-Temperatur unter 0°C, der Ladestrom kann zum Schutz der Batterie bei allen Ladearten reduziert sein, bei entladener Batterie daher längere Ladezeit.
- Blinkt: Batterieschutz: Batterie-Übertemperatur > 50°C (typabhängig), Umschaltung auf niedrige Sicherheits-Ladespannung und halben max. Ladestrom, automatische Rückkehr 2°C tiefer.

„Start IN“ (Starter-Batterie, **gelb**)**:**

- Leuchtet: Im Betrieb, Anzeige für die Starter-Batterie.
- Blinkt: Starter-Batterie hat eine zu geringe oder zu hohe Spannung (nur bei D+ Steuerung).
- Blitzt kurz alle 2sec: Im Ruhebetrieb und Fremdladung der Bord-Batterie (z.B. Netzladegerät, Solar) ist der Nebenladezweig für die Starter-Batterie aktiv um diese startfähig zu erhalten (nur bei Schalterstellung „B“, s. S. 14).

„Power“ (Betrieb, **rot**)**:**

- Leuchtet: Der Lade-Wandler wurde aktiviert und ist betriebsbereit.
- Erlischt kurz alle 2 sec: Die Leistungsregelung des Lade-Wandlers hat die Ausgangsleistung um mehr als 30 % reduziert (Starter-Batterie-Entladeschutz, Startfähigkeit erhalten) da die Spannung der Starter-Batterie unter den eingestellten Wert zur „Reduzierung der Ladeleistung“ abgesunken ist (Tabelle 4). Steigt die Spannung über den Wert „Erhöhung der Ladeleistung“, so wird automatisch wieder aufgeregelt.
- Blinkt:
  1. Abschaltung Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert (15 Stunden) durch zu viele Verbraucher oder Batteriedefekt (Zellenschluss). Rücksetzung nur durch entfernen des Signals an „D+/Kl.15“ (Motor, Zündung aus).
  2. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.
- Aus: Lade-Wandler in Ruhe.

Alle LEDs „Battery Full“, „Main Charge“, „Current“, „Bord OUT“, „Start IN“ und „Power“ **blinken gleichzeitig:**

Die oberen 4 Wahlschalter (Ladeprogramm Säure, Gel, AGM, LiFePO4) stehen in einer ungültigen Stellung, das Gerät hat zur Sicherheit abgeschaltet.
Gewünschtes Ladeprogramm „Bord“-Batterie-Type (Bauart, Technologie) ab Seite 11 einstellen.

Inbetriebnahme und Funktionstest:

Nach Anschluss und Einstellung des Lade-Wandlers kann die Funktion getestet werden:

1. Fahrzeug starten:
   - Lade-Wandler wird aktiviert und beginnt mit ca. 3% der maximalen Ladeleistung.
   - LEDs „Power", „Start IN", „Bord OUT", „Main Charge" leuchten, LED „Current" glimmt.
2. Drehzahl am Fahrzeug erhöhen, damit die Spannung an der Starter-Batterie über den eingestellten Wert für „Erhöhung der Ladeleistung" ansteigt.
   - Die Ladeleistung wird aufgeregelt und steigt auf den Maximalwert bzw. bei schon voller Bord-Batterie auf den erforderlichen Wert der Ladekennlinie an.
   - Die LED „Current" leuchtet je nach Ladestrom heller oder dunkler.

Tipps:

Gerät startet nicht, LED „Power" leuchtet nicht:

a. Spannung am Aktivierungs-Eingang Klemme „D+" prüfen, > 8 V.
b. Bei reiner Spannungssteuerung nach Tabelle 4 Spannungen direkt an den Klemmen prüfen.

Voller Ladestrom wird nicht erreicht:

c. Einstellung des Schiebeschalters „OUT Limit" nach Tabelle 2 prüfen.
d. Bord-Batterie ist bereits geladen: Mit kräftigen Verbrauchern belasten.
e. Funktion „IN Limit" gegebenenfalls testhalber kurz deaktivieren, d.h. beide Schalter in Stellung „rechts".
f. ***Start IN*** *(„VS-"/„VS+") Fühlerleitungen, falls verwendet: Anschluss, Isolation, Polung prüfen.*
g. ***Bord OUT*** *(„VB-"/„VB+") Fühlerleitungen, falls verwendet: Anschluss, Isolation, Polung prüfen.*
h. Die ***Start IN*** *(„VS-"/„VS+") und* ***Bord OUT*** *(„VB-"/„VB+") Fühlerleitungen dürfen untereinander* ***keinesfalls vertauscht*** *werden, da sonst die Spannungsregelung des Gerätes komplett in die Irre geführt wird: prüfen.*

Voller Ladestrom wird nicht erreicht, LED „Start IN" blinkt:

i. Spannung an Klemme +IN Start prüfen >11,5 V, Motordrehzahl erhöhen damit der Lade-Wandler aufregeln kann.
j. Verkabelung –Com, +OUT Bord und Sicherung 1 prüfen, Querschnitte und Längen nach Tabellen 1 prüfen, falls verwendet Vs- und Vs+ sowie Vb- und Vb+ Leitungen sowie abisolierte Kabelenden prüfen, Spannungen dazu direkt an den Klemmen/deren Schrauben messen.
k. Verkabelung +IN Start, Sicherung 2, Querschnitte und Längen (auch Chassis „Minus"-Verbindung, gegebenenfalls Leitung „-Batt." von der Starter- zur Bord-Batterie) nach Tabellen 1 prüfen.
l. Verstecktes Batterie-Trennrelais (z.B. in EBL, EVS) überbrückt den Lade-Wandler: Anschluss-Schema prüfen.

Betrieb mit EBL, EVS etc.:

m. Lade-Wandler wechselt ständig zwischen aktiv und Ruhezustand: „D+" muss direkt vom Fahrzeug kommen, nicht aus EBL.

Funktionsweise der Leistungsregelung an Starter-Batterie und Lichtmaschine:

Der Lade-Wandler wird spannungsgesteuert oder über den Steuereingang „D+" aktiviert und bei Motor „AUS" automatisch wieder abgeschaltet. Er beginnt mit etwa 3 % seiner möglichen Ladeleistung.

Die Einstellung der beiden Schiebeschalter „D+ / Vs und Low / High" (siehe Tabelle 4, Seite 15) beeinflusst nun die weitere Belastung des Starter-Batterie-Kreises aus dem der Lade-Wandler seinen Strom bezieht.

Nach dem Motorstart soll auch die Starter-Batterie gleich wieder geladen werden und startfähig bleiben. Deshalb beginnt der Lade-Wandler erst dann mit der Ladung der Bord-Batterie, wenn an der Starter-Batterie mindestens der Spannungswert „Erhöhung der Ladeleistung" erreicht wird.

Der Lade-Wandler regelt dann die Ladeleistung für die Bord-Batterie schrittweise auf, wenn an der Starter-Batterie mindestens der Spannungswert „Erhöhung der Ladeleistung" weiterhin erreicht und überschritten wird.

Ist der Starterkreis durch viele große Verbraucher stark belastet und die Starter-Batterie Spannung sinkt z.B. bei Motorleerlauf wieder unter den Wert „Reduzierung der Ladeleistung" ab, so wird die Ladeleistung für die Bord-Batterie verringert, um den Starterkreis zu entlasten. Die Mindestladeleistung beträgt dabei aber immer ca. 3 % der möglichen Ladeleistung.

Sinkt die Spannung für 30 sec. unter die „Ausschaltschwelle" schaltet sich der Lade-Wandler selbstständig aus. Steigt die Spannung über die Schwelle „Erhöhung der Ladeleistung", schaltet sich der Wandler wieder ein und erhöht die Leistung schrittweise solange, bis die erforderliche (maximale) Ladeleistung erreicht ist.

Eine Reduzierung der Ladeleistung um mehr als 30 % wegen zu geringer Eingangsspannung von der Lichtmaschine wird durch blinken der LED „Start IN" angezeigt. Die LED erlischt, wenn entweder wieder genügend Eingangsspannung vorliegt oder auf Grund einer geladenen Bord-Batterie der Leistungsbedarf ohnehin abgesunken ist.

Am Lichtmaschinen-/Starterkreis simuliert der Lade-Wandler einen größeren Verbraucher, so dass er auch bei Euro 6-Fahrzeugen mit intelligenten Lichtmaschinen diese bei Bedarf aktiviert.

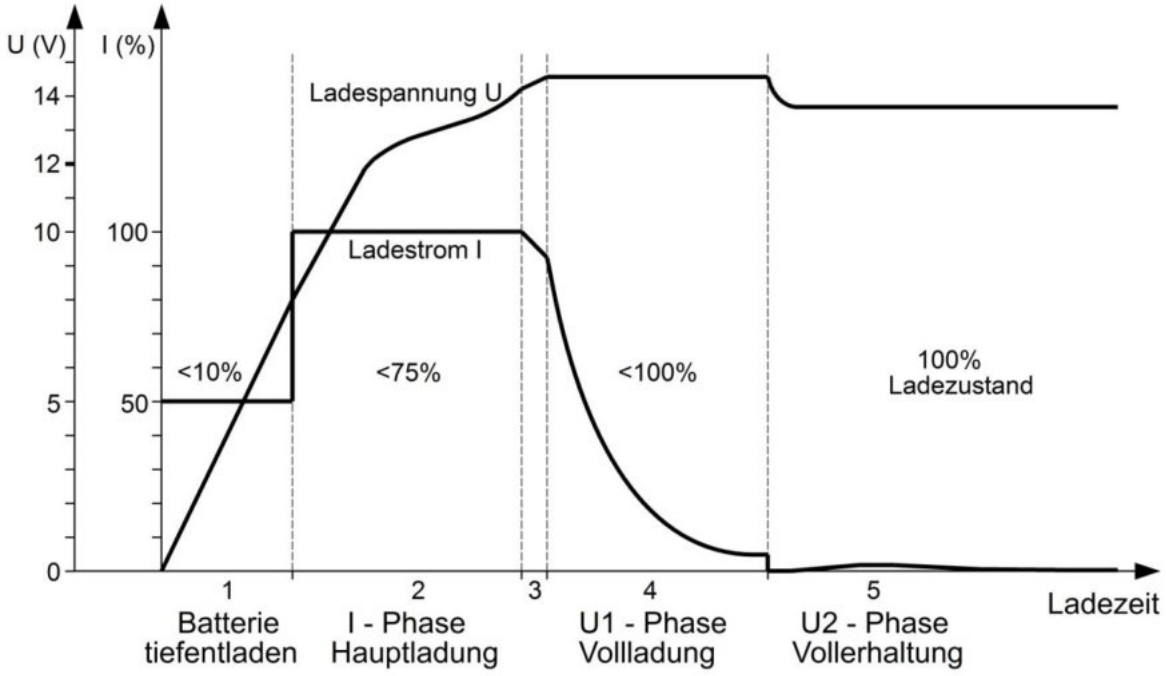
Zeitlicher Ladeverlauf an der Bord-Batterie (OUT):

Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Stillstand der Lichtmachine bzw. Entfernen des Steuersignals „D+“.
- Nach Absinken der Spannung der Starter-Batterie für mehr als 30 Sekunden unter die eingestellte Ausschaltschwelle.
- Wenn die Bord-Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Ladestrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung gebracht wird.

1. Automatische Aktivierung von abgeschalteten LiFePO4-Batterien, Ladehilfe für tiefentladene Blei-Batterien, diese werden schonend mit niedrigem Strom bis auf ca. 8 V vorgeladen.
2. Maximaler Ladestrom (**I-Phase**) im mittleren Spannungsbereich ab 8 V bis zum Beginn der U1-Phase für kurze Ladezeiten, LED **„Main Charge“** (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 Verbraucher und dem Ladezustand ab. Der Lade-Wandler registriert den Ladeverlauf. Aus Sicherheitsgründen wird die I-Phase nach längstens 15 Stunden vom Sicherheitstimer beendet (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** (LED **„Main Charge“** (Hauptladung) leuchtet) wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die grüne LED **„Battery Full“ blinkt**, es wird die hohe zusätzliche Batteriekapazität eingeladen. Mit steigender Vollladung sinkt der Batterie-Ladestrom langsam ab. Der Lade-Wandler überwacht Ladezeit sowie Ladestrom und bestimmt daraus und anhand des während der I-Phase registrierten Ladeverlaufs den **100 %-Vollladepunkt** der Batterie zur automatischen Umschaltung auf U2. Gegenüber herkömmlichen Spannungswandlern oder Boostern mit festen Umschalt-Ladestromvorgaben wird damit eine unnötig lange U1-Phase durch eventuell mit zu versorgende, Ladestrom verfälschende Verbraucherlasten vermieden. LED **„Main Charge“** erlischt.
5. **U2-Phase** (LED **„Battery Full“ leuchtet dauernd**): Der Lade-Wandler hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungs-spannung umgeschaltet, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält. Es fließt nur noch der geringe, von der Batterie bestimmte kompensierende Nachladestrom zur Dauer-Vollerhaltung.

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



Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung:

Der Lade-Wandler 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 Nennspannungen und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen mit den angegebenen Batteriekapazitäten und Ladeprogrammen.**
2. **Für die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen.**
3. **Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Geräte-Ein- und Ausgängen.**
4. **Mit den angegebenen Batterie-Kapazitäten an den Geräte-Ein- und Ausgängen.**
5. **Mit Sicherungen der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung der Batterien.**
6. **In technisch einwandfreiem Zustand.**
7. **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-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 aus den vorgelegten Beschreibungen für den nicht gewerblichen Anwender nicht eindeutig hervorgeht, welche Kennwerte für ein Gerät gelten bzw. welche Vorschriften einzuhalten sind, ist die Auskunft einer Fachperson einzuholen.
- 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 Ausschalten noch lange Zeit (speziell im Fehlerfalle) Spannungen enthalten.
- Kinder von Gerät 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; EN61000-6-1; EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN61000-4-4;
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**

Technische Daten:	*VCC 1212-50*	*VCC 1212-70*	*VCC 1212-90*
Eingang von Fahrzeug-Starter-Batterie **„+ IN Start“:**			
Fahrzeug-Starter-Batterie-Nennspannung	12 V	12 V	12 V
Batterie-Kapazität (-Größe), mindestens empfohlen	60 Ah	80 Ah	100 Ah
Eingangsspannungsbereich (EURO 6 +), D+ gesteuert	10,5 - 16,5 V	10,5 - 16,5 V	10,5 - 16,5 V
Eingangs-Überspannungsabschaltung (EURO 6 +), max.	16,5 V	16,5 V	16,5 V
Leistungs-Aufnahme max.	760 W	1085 W	1350 W
Strom-Aufnahme (bei niedrigster Eingangsspannung) max.	0,1 A - 68 A	0,1 A - 95 A	0,1 A - 125 A
Strom-Aufnahme begrenzt, 3 Schalterstellungen „IN Limit“	49 A, 42 A, 33 A	77 A, 63 A, 50 A	100 A, 82 A, 64 A
Nebenladezweig, Ladung/Ladungserhaltung für 12 V Starter-Batterie bei externem Netzladebetrieb, Schalterstellung „B“	0 - 3 A	0 - 5 A	0 - 5 A
Aktivierungs-Steuereingang „D+“, von D+, Klemme 15, Zündung	8 - 16,5 V	8 - 16,5 V	8 - 16,5 V
IN „Start“-Spannungs-Fühlerleitungen „Vs-“ und „Vs+“	ja / ja	ja / ja	ja / ja
Schaltausgang „TR“, Signal für Bypass Relais /max.	12 V / 1 A	12 V / 1 A	12 V / 1 A
Lade-Ausgang an Bord-Versorgungsbatterie **„+ OUT Bord“:**			
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt IU1oU2, Blei, LiFePO	0 A - 50 A	0 A - 70 A	0 A - 90 A
Reduzierung bei Schalterstellung „OUT Limit”	0 A - 39 A	0 A - 50 A	0 A - 75 A
Blei-Säure, -Gel, -AGM-Batterie Nennspannung:	12 V	12 V	12 V
Kapazität (Batteriegröße), empfohlen / bis zu	75-320/440 Ah	100-460/620 Ah	150-600/800 Ah
im Speicher hinterlegte Blei-Ladeprogramme	4	4	4
Vorladestrom (Batterie tiefstentladen < 8 V), max.	25 A	35 A	45 A
Sicherheits-Ladespannung bei Batterie-Übertemperatur	12,80 V	12,80 V	12,80 V
LiFePO4-Batterie Nennspannung:	12 V, 12,8-13,3 V	12 V, 12,8-13,3 V	12 V, 12,8-13,3 V
Kapazität (Batteriegröße), empfohlen / bis zu	75-320/440 Ah	100-460/620 Ah	150-600/800 Ah
im Speicher hinterlegte LiFePO4-Ladeprogramme	4	4	4
Sicherheits-Ladespannung bei Batterie-Übertemperatur	12,80 V	12,80 V	12,80 V
„T T“ Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor „Bord“	ja	ja	ja
OUT „Bord“-Spannungs-Fühlerleitungen „Vb-“ und „Vb+“	ja / ja	ja / ja	ja / ja
Ruhestrom, StandBy	16 mA	16 mA	16 mA
Lade-Timer	3-fach	3-fach	3-fach
Spannungswelligkeit	< 30 mV rms	< 30 mV rms	< 30 mV rms
Ladespannungs-Limit „+OUT Bord“ (Schutz der Verbraucher)	15,00 V	15,00 V	15,00 V
Externe Überspannungsabschaltung „+OUT Bord“ (20 sec)	15,50 V	15,50 V	15,50 V
Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja	ja	ja
Geräte-Einbaulage	beliebig	beliebig	beliebig
Temperaturbereich	-20/+45° C	-20/+45° C	-20/+45° C
Drehzahlgeregelter, temperaturgesteuerter Lüfter	ja	ja	ja
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur	ja	ja	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung	ja	ja	ja
Anschluss „Display“	ja	ja	ja
Anschluss „BUS“ für VBS-Bus	ja	ja	ja
Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche/-füße (L x B x H)	164 x 139 x 74 mm	234 x 139 x 74 mm	234 x 139 x 74 mm
Gewicht	950 g	1300 g	1480 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit	max. 95 % RF, nicht kondensierend		
Anzugsdrehmoment Leistungs-Anschlüsse	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
Anzugsdrehmoment Steuer-Anschlüsse	0,5 Nm	0,5 Nm	0,5 Nm

Lieferumfang:

1 Lade-Wandler
1 Temperatur-Sensor 825
1 Montage- und Bedienungsanleitung

Temperatur-Sensor 825

Lieferbares Zubehör:

Hochleistungs-Trennrelais 12 V/140-200 A	Art.-Nr. 2203
Umschalt-Relais 12 V/60 A	Art.-Nr. 2202
LED Remote Control S	Art.-Nr. 2076
LCD-Charge Control S-VCC	Art.-Nr. 1248

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.
Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 03/2026
Made in Germany by VOTRONIC Elektronik-Systeme GmbH, Johann-Friedrich-Diehm-Str. 2, 36341 Lauterbach
Tel.: +49 (0)6641/91173-0; E-Mail: info@votronic.de; Internet: www.votronic.de