



Montage- und Bedienungsanleitung

Automatic Charger VAC 1250 F 3A

Ladeleistung 12 V - 12 V / 50 A

Nr. 0482

Automatic Charger VAC 2425 F 3A

Ladeleistung 24 V - 24 V / 25 A

Nr. 0496

Vollautomatische Einbauladegeräte mit 3 Ladeausgängen gemäß **DIN 14679: 2008-03 Feuerwehrwesen** für Feuerwehr- und Sonderfahrzeuge.



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

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 A und B, so dass z.B. auch die Fahrzeug-Starterbatterie in kurzer Zeit wieder aufgeladen ist. Funktionsbeschreibung s. Seite 5, Tabelle 4.

Batterie-Ausgänge und -Ladeprogramme:

Hauptladeausgang Batterie A (Master), je nach Batterie-Typ 5 einstellbare Ladeprogramme (siehe Tabelle 3, Seite 4):

- 1) „Start“: Geschlossene **Säure-/Nass**-Starter-Batterien mit normalem Wasserverbrauch, „14,2 V“
- 2) „DIN L“: Geschlossene **Säure-/Nass**-Batterien mit Wasserverbrauch nach DIN EN 50342-1 „gering“ sowie verschlossene **AGM-/Vlies**-Batterien mit der Ladespannungsangabe „14,4 V“
- 3) „DIN VL“: Geschlossene **Säure-/Nass**-Batterien mit Wasserverbrauch nach DIN EN 50342-1 „sehr gering“ „14,8 V“
- 4) „DIN AGM“: Verschlossene, gasdichte **AGM-/Vlies**-Batterien VRLA (Blei-Vlies-Technologie) „14,8 V“
- 5) „DIN Gel“: Verschlossene, gasdichte **Gel-/dryfit**-Batterien VRLA (festgelegter Elektrolyt) „14,4 V“

Hauptladeausgang Batterie „B“, je nach Batterie-Typ einstellbare Ladeprogramme (siehe Tabelle 4, Seite 5):

- a) „B = A“: Ladeprogramme wie Batterie A mit Parallel-Ladung durch eingebauten Ladestromverteiler
- b) „B < A“: 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.

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 Standzeiten automatisch zweimal wöchentlich gegen schädliche Säureschichtungen.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb**: Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht das Ladegerät automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung**: Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Verpolung, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Ladegerät und Batterie **durch eingebaute Sicherheits-Schalter**.
- **Optische und akustische Meldung** bei Störung und/oder erfolgter Sicherheitsabschaltung.
- **Netzteilfunktion**: Ermöglicht die Versorgung der Verbraucher ohne Batterie (z. B. beim Batteriewechsel)

- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeglet.
- **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.
- **Eingebauter Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Solaranlagen, Wind- und Benzingeneratoren, Lichtmaschinen etc. an einer Batterie.
- **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.

Batterielebensdauer:



- Batterien kühl halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Offene Säurebatterien („wartungsfrei nach EN / DIN“): Regelmäßig Säurestand prüfen!**
- **Tiefentladene Batterien sofort wieder aufladen, teilentladene Batterien gegen einsetzende Sulfatierung möglichst bald wieder vollladen!**



Sicherheitsrichtlinien:

Zweckbestimmte Anwendung:

Das Batterieladegerät wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. Für das Laden von Blei-Säure-, Blei-Gel- oder Blei-AGM-Batterien der angegebenen Nennspannung und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen mit den angegebenen Batteriekapazitäten und Ladeprogrammen.
2. An einer den jeweiligen technischen Vorschriften entsprechend installierten Schutzkontakt-Steckdose, abgesichert max. 16 A (gegebenenfalls mobil/stationär mit Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) mit 30 mA Nennfehlerstrom).
3. Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den 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!

- 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 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 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.

Geräte-Montage:

Montiert werden kann das Ladegerät im **Fahrer-** oder **Mannschaftsraum** möglichst **in Nähe der Haupt-Batterie A (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**).

Inbetriebnahme: Erste Batterie-Anschlüsse und -Einstellungen:

Anschluss-Schema sowie Tabelle 1 mit den angegebenen Kabeln und +Sicherungen beachten!

1. Haupt-Batterie an den großen Klemmen „-com ABC“ und „+A“ polrichtig anschließen.
Anzugsdrehmoment 1,2 Nm!
2. Mitgelieferten Temperatur-Sensor an Klemmen „T T“ der Batterie „A“ anschließen (Option).
3. **Batterie-Größe(n)**, d. h. Kapazität in **Ah** einstellen: siehe **Tabelle 2**.
4. **Ladeprogramm** für „A“ Batterie-Typ (Bauart) einstellen: siehe **Tabelle 3**.
5. **Ladeprogramm** für „B“ Batterie-Typ (Bauart) einstellen: siehe **Tabelle 4**.
6. Schiebeschalter „AC Power Limit“ in Stellung „Max.“.

Netzstecker einstecken, **Netzschalter** (Geräte-Rückseite) in Stellung „I“. Der vollautomatische Ladevorgang beginnt.

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

Kabel-Längen	VAC 1250 F 3A	VAC 2425 F 3A
1,0 - 2,0 m	10 mm ²	6 mm ²
1,5 - 3,0 m	16 mm ²	10 mm ²
2,5 - 5,0 m	16 mm ² **	16 mm ²
Sicherungen	80 A	40 A

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

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

Die **Betätigungshebel** der 2 Schiebeschalter sind **weiß** dargestellt.

Batterie-Kapazitätswahl-Schalter Cap.	VAC 1250 F 3A		VAC 2425 F 3A		Lade-I-Phase Sicherheits-Timer max. h
	Batterie-Kapazität Ah	Lade-Strom A	Batterie-Kapazität Ah	Lade-Strom A	
	85 - 100	40	40 - 50	20	5,2
	100 - 160	50	50 - 80	25	6,5
	160 - 250	50	80 - 125	25	9,6
	250 - 500	50	125 - 250	25	15,0



Bei **zwei oder mehreren Batterien** an den Ladeausgängen A und B ist die **Gesamtkapazität A+B** (Summe aller angeschlossenen Ah) einzustellen!

Diese sollte die in den technischen Daten genannte max. „**Batteriekapazität A oder A+B gesamt**“ nicht überschreiten.

Bei hohem zusätzlichem Stromverbrauch durch angeschlossene Verbraucher kann Schalter „Cap.“ zum Ausgleich eine Stufe höher eingestellt werden, um eine zu frühe Sicherheitsabschaltung zu vermeiden. Ausgang „+86“ muss auf Grund der geringen Stromstärke **nicht** mit einkalkuliert werden.

Tabelle 3: Batterie „A“ (Master) Ladeprogramm für Type (Bauart) einstellen:

3 Schiebeschalter „Type“ hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung für die Batterie „A“ (Master) bringen. Die **Betätigungshebel** der 3 Schiebeschalter sind **weiß** dargestellt.

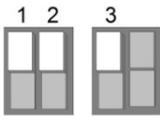
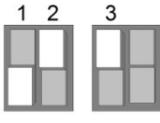
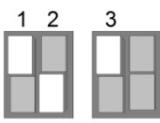
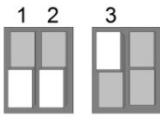
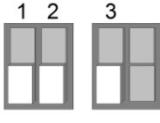
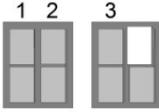
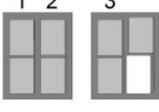
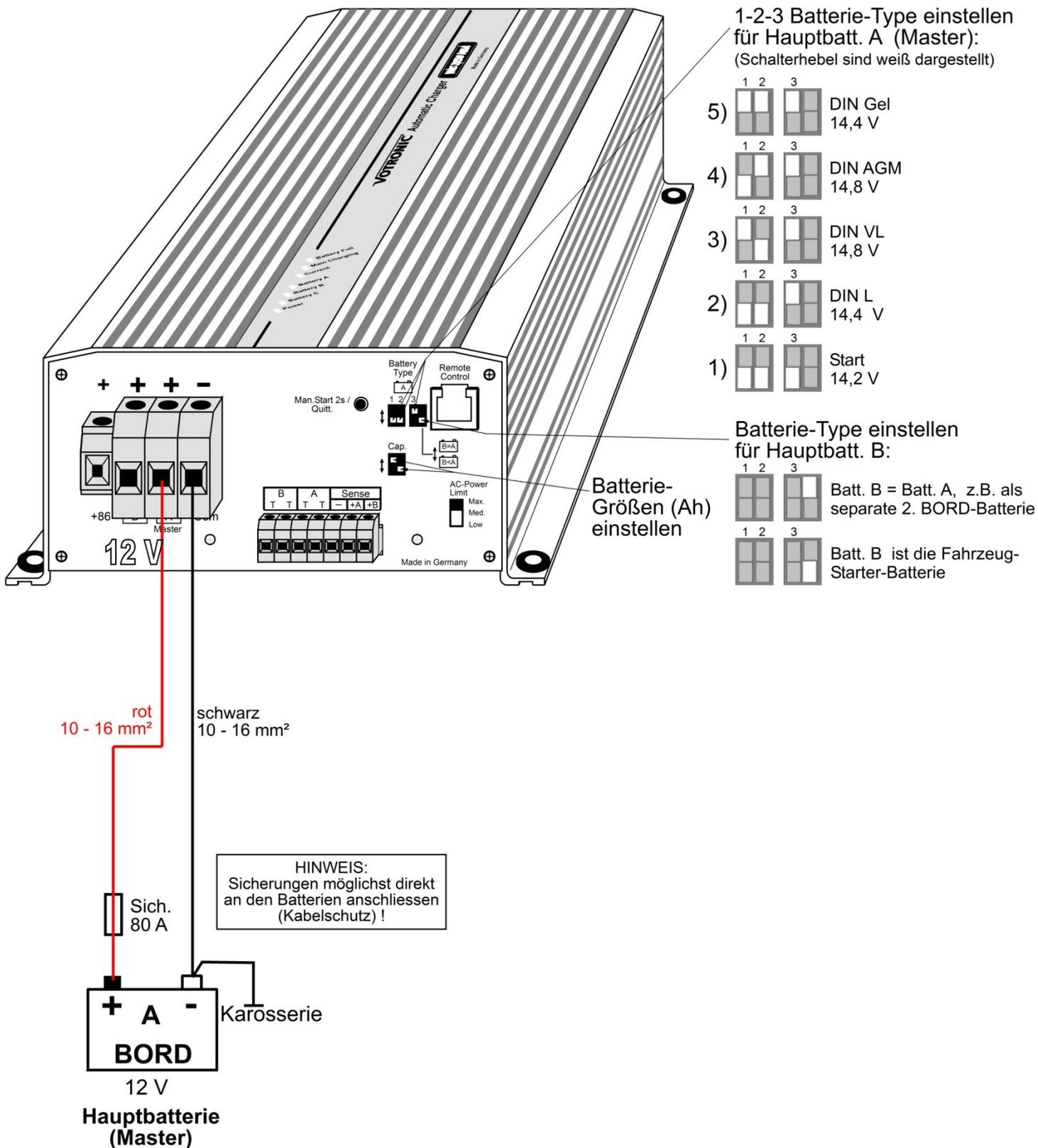
<p>Batterie „A“ „Type“ Wahl-schalter</p>	<p>Falls vom Batteriehersteller nicht anders vorgegeben, kann anhand der folgenden Beschreibung und den technischen Daten (U1- und U2-Spannungen, Nenntemperatur und U1-Haltezeiten) das passende Ladeprogramm für den Batterie-Typ (Bauart, Technologie) ermittelt werden für Wiederaufladung und Ladeerhaltung. Hinweis: Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel-/ Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Batterie.</p>																								
<p>5)</p> 	<p>„DIN Gel“: DIN 14679 Ladeprogramm für Blei-Gel-/dryfit-Batterien(VRLA), IU1oU2oU3: Abgestimmt auf <u>verschlossene</u>, 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, Mobil Technology u.v.a.</p> <table border="1" data-bbox="335 593 1485 728"> <tr> <td>U1</td> <td>Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>(28,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>8 - 12 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-Erhaltungsladung:</td> <td>13,80 V</td> <td>(27,6 V)</td> <td>20° C</td> <td>48 h</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>Lagerladung:</td> <td>13,50 V</td> <td>(27,0 V)</td> <td>20° C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regeneration 2mal wöchentlich</td> <td>14,40 V</td> <td>(28,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>1 h</td> </tr> </table>	U1	Voll-Ladung:	14,40 V	(28,8 V)	20° C	8 - 12 h	U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,80 V	(27,6 V)	20° C	48 h	U3	Lagerladung:	13,50 V	(27,0 V)	20° C	Dauer		Regeneration 2mal wöchentlich	14,40 V	(28,8 V)	20° C	1 h
U1	Voll-Ladung:	14,40 V	(28,8 V)	20° C	8 - 12 h																				
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,80 V	(27,6 V)	20° C	48 h																				
U3	Lagerladung:	13,50 V	(27,0 V)	20° C	Dauer																				
	Regeneration 2mal wöchentlich	14,40 V	(28,8 V)	20° C	1 h																				
<p>4)</p> 	<p>„DIN AGM“: DIN 14679 Ladeprog. für Blei-AGM-/Vlies-Batterien (VRLA), U1oU2oU3: Abgestimmt auf <u>verschlossene</u>, 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 14,8 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 die Kennlinie „DIN L“ (14,4 V / 13,5 V) einstellen.</p> <table border="1" data-bbox="335 952 1485 1086"> <tr> <td>U1</td> <td>Voll-Ladung:</td> <td>14,80 V !!</td> <td>(29,6 V) !!</td> <td>20° C</td> <td>4 - 6 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-Erhaltungsladung:</td> <td>13,80 V</td> <td>(27,6 V)</td> <td>20° C</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>Lagerladung:</td> <td>13,20 V</td> <td>(26,4 V)</td> <td>20° C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regeneration 2mal wöchentlich</td> <td>14,80 V</td> <td>(29,6 V)</td> <td>20° C</td> <td>1 h</td> </tr> </table>	U1	Voll-Ladung:	14,80 V !!	(29,6 V) !!	20° C	4 - 6 h	U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,80 V	(27,6 V)	20° C	24 h	U3	Lagerladung:	13,20 V	(26,4 V)	20° C	Dauer		Regeneration 2mal wöchentlich	14,80 V	(29,6 V)	20° C	1 h
U1	Voll-Ladung:	14,80 V !!	(29,6 V) !!	20° C	4 - 6 h																				
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,80 V	(27,6 V)	20° C	24 h																				
U3	Lagerladung:	13,20 V	(26,4 V)	20° C	Dauer																				
	Regeneration 2mal wöchentlich	14,80 V	(29,6 V)	20° C	1 h																				
<p>3)</p> 	<p>„DIN VL“: DIN 14679 Ladeprog. für Blei-Säure-/Nass-Batterien, Lead Acid VL, IU1oU2oU3: Abgestimmt auf <u>geschlossene</u> Bleibatterien mit Wasserverbrauch „VL = sehr gering“ nach DIN EN 50342-1 (z. B. calzium/calzium o. ä.). ACHTUNG: Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung 14,8 V prüfen. Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern! Gegebenenfalls Kennlinie „DIN L“ (14,4 V / 13,5 V) einstellen</p> <table border="1" data-bbox="335 1288 1485 1422"> <tr> <td>U1</td> <td>Voll-Ladung:</td> <td>14,80 V !!</td> <td>(29,6 V) !!</td> <td>20° C</td> <td>4 - 6 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-Erhaltungsladung:</td> <td>13,50 V</td> <td>(27,0 V)</td> <td>20° C</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>Lagerladung:</td> <td>13,20 V</td> <td>(26,4 V)</td> <td>20° C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regeneration 2mal wöchentlich</td> <td>14,80 V</td> <td>(29,6 V)</td> <td>20° C</td> <td>1 h</td> </tr> </table>	U1	Voll-Ladung:	14,80 V !!	(29,6 V) !!	20° C	4 - 6 h	U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,50 V	(27,0 V)	20° C	24 h	U3	Lagerladung:	13,20 V	(26,4 V)	20° C	Dauer		Regeneration 2mal wöchentlich	14,80 V	(29,6 V)	20° C	1 h
U1	Voll-Ladung:	14,80 V !!	(29,6 V) !!	20° C	4 - 6 h																				
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,50 V	(27,0 V)	20° C	24 h																				
U3	Lagerladung:	13,20 V	(26,4 V)	20° C	Dauer																				
	Regeneration 2mal wöchentlich	14,80 V	(29,6 V)	20° C	1 h																				
<p>2)</p> 	<p>„DIN L“: DIN 14679 Ladeprog. für Blei-Säure-/Nass-Batterien, Lead Acid L, IU1oU2oU3: Abgestimmt auf <u>geschlossene</u> Bleibatterien mit Wasserverbrauch „L = gering“ nach DIN EN 50342-1, auch mit abnehmbaren Zellenstopfen und der Möglichkeit der Säurestandskontrolle und Säurestandskorrektur (Wartung), z. B. bei „nassen“ Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty- Batterien, „Absolut wartungsfrei“, „Wartungsfrei nach EN“, „Wartungsfrei nach DIN“ o. ä. sowie AGM-/ Vlies- Batterien mit Ladespannungsangabe „14,4 V“.</p> <table border="1" data-bbox="335 1624 1485 1758"> <tr> <td>U1</td> <td>Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>(28,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>4 - 6 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-Erhaltungsladung:</td> <td>13,50 V</td> <td>(27,0 V)</td> <td>20° C</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>Lagerladung:</td> <td>13,10 V</td> <td>(26,2 V)</td> <td>20° C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regeneration 2mal wöchentlich</td> <td>14,40 V</td> <td>(28,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>1 h</td> </tr> </table>	U1	Voll-Ladung:	14,40 V	(28,8 V)	20° C	4 - 6 h	U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,50 V	(27,0 V)	20° C	24 h	U3	Lagerladung:	13,10 V	(26,2 V)	20° C	Dauer		Regeneration 2mal wöchentlich	14,40 V	(28,8 V)	20° C	1 h
U1	Voll-Ladung:	14,40 V	(28,8 V)	20° C	4 - 6 h																				
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,50 V	(27,0 V)	20° C	24 h																				
U3	Lagerladung:	13,10 V	(26,2 V)	20° C	Dauer																				
	Regeneration 2mal wöchentlich	14,40 V	(28,8 V)	20° C	1 h																				
<p>1)</p> 	<p>„Start“: Ladeprogramm für Blei-Säure-/Nass-Batterien (Lead Acid), IU1oU2oU3: Kennlinie alternativ zu o. g. DIN-Kennlinien ähnlich Lichtmaschine/Generator für bewegten (mobilen) Einsatz (Säureschichtung) mit besonders geringer Wartung (Batteriegasung). Ladung und Ladeerhaltung von Starter-Batterien in Einsatz-Fahrzeugen, gemäß einem ehemaligen Entwurf des Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW), „Sicherstellung der Einsatzbereitschaft auch bei zusätzlich angeschlossenen Verbrauchern“. Für herkömmliche, konventionelle Standard-Starterbatterien, Antimon, Starterbatterien „Wartungsfrei“, „Wartungsarm“.</p> <table border="1" data-bbox="335 1982 1485 2114"> <tr> <td>U1</td> <td>Voll-Ladung:</td> <td>14,20 V</td> <td>(28,4 V)</td> <td>20° C</td> <td>2,5 - 6 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-Erhaltungsladung:</td> <td>13,40 V</td> <td>(26,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>Lagerladung:</td> <td>13,10 V</td> <td>(26,2 V)</td> <td>20° C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regeneration 2mal wöchentlich</td> <td>14,20 V</td> <td>(28,4 V)</td> <td>20° C</td> <td>1 h</td> </tr> </table>	U1	Voll-Ladung:	14,20 V	(28,4 V)	20° C	2,5 - 6 h	U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,40 V	(26,8 V)	20° C	24 h	U3	Lagerladung:	13,10 V	(26,2 V)	20° C	Dauer		Regeneration 2mal wöchentlich	14,20 V	(28,4 V)	20° C	1 h
U1	Voll-Ladung:	14,20 V	(28,4 V)	20° C	2,5 - 6 h																				
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,40 V	(26,8 V)	20° C	24 h																				
U3	Lagerladung:	13,10 V	(26,2 V)	20° C	Dauer																				
	Regeneration 2mal wöchentlich	14,20 V	(28,4 V)	20° C	1 h																				

Tabelle 4: Batterie „B“ Ladeprogramm für Type (Bauart) einstellen

1 Schiebeschalter hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung für die **Batterie „B“** bringen. Der **Betätigungshebel** des Schiebeschalters ist **weiß** dargestellt.

<p>Batterie „B“ „Type“ Wahl-schalter</p>	<p>Bei Benutzung des Ladeausgangs „B“ kann der <u>eingebaute Ladestromverteiler</u> für die Batterie „B“ in 2 unterschiedlichen Betriebsarten betrieben werden.</p> <p>Die Summe der Batterie-Kapazitäten (Ah) sollte die in den technischen Daten genannte max. „Batteriekapazität A oder A+B gesamt“ nicht überschreiten.</p> <p>Ausgang „+86“ muss auf Grund der geringen Stromstärke nicht mit einkalkuliert werden.</p> <p>Nichtbenutzung von Ladeausgang „B“: Klemme „B“ frei lassen, es steht der gesamte Kapazitätsbereich für Batterie „A“ (Master) zur Verfügung. Schalter in werksseitige Stellung „B < A“ (für Starter-Batterie) bringen.</p>																								
	<p>„B = A“ Batterie „B“ Type identisch mit Batterie „A“: Batterie „B“ ist vom gleichen Typ (Bauart Gel, AGM oder Säure) wie Batterie „A“ und benötigt somit auch das gleiche Ladeprogramm wie Batterie „A“.</p> <p>Anwendung: 2 getrennte Batteriebänke im Industrie- oder Boots-Bereich.</p> <p>Der Ladestromverteiler lädt beide Batterien gleichberechtigt, es wird automatisch mit der Ladung der Batterie mit dem niedrigeren Ladezustand („A“ oder „B“) mit vollem Ladestrom begonnen.</p> <p>Bei Gleichheit des Ladestandes wird dann die jeweils zweite Batterie mit hinzugenommen und beide gemeinsam („A“ und „B“) werden dann vollgeladen und voll erhalten (Ladeerhaltung).</p> <p>Die Ladeströme werden automatisch im richtigen Verhältnis verteilt.</p> <p>Die Batterien „A“ und „B“ dürfen daher durchaus unterschiedliche Kapazitäten (Ah) besitzen, wobei in diesem Falle die größere Batterie am Ladeausgang „A“ (Master) angeschlossen werden soll.</p> <p>Bei der Temperaturkompensation wird zur Sicherheit die wärmere Batterie A oder B berücksichtigt.</p> <p>Hinweis: Falls benötigt, ist die Fahrzeug-Starterbatterie am Nebenausgang „+86“ 12 V (24 V) / 4 A anzuschließen.</p>																								
<p>Ladeprogramm für Batterie „B“ = Batterie „A“ (Siehe Tabelle 3 und auch Temperatur-Kompensation)</p>																									
	<p>„B < A“ Batterie „B“ ist Starter-Batterie (voller Ladestrom auch für die Starter-Batterie): Batterie „B“ ist die Starter-Batterie des Fahrzeugs. Sie wird mit einer eigenen festen Kennlinie für Starterbatterien geladen (hohe Startfähigkeit, geringer Wasserverbrauch und Wartungsaufwand).</p> <p>Anwendung: <u>Einsatzfahrzeuge mit hoher Belastung der Starter-Batterie</u> durch Zusatzverbraucher.</p> <p>Der Ladestromverteiler beginnt automatisch mit der Ladung der Batterie mit dem niedrigeren Ladezustand („A“ oder „B“) mit vollem Ladestrom, womit auch die Starter-Batterie im Bedarfsfalle in kurzer Zeit wieder auf Startfähigkeit hochgeladen wird (im Gegensatz zum Nebenausgang „+86“).</p> <p>Danach wird die jeweils zweite Batterie mit hinzugenommen und beide gemeinsam („A“ und „B“) werden vollgeladen, wobei für die Starter-Batterie eine eigene Ladeüberwachung (Ladestrom, -spannung, -zeit) aktiv ist und die Ladeströme im richtigen Verhältnis verteilt.</p> <p>Dies gilt auch für die Ladeerhaltung.</p> <p>Unterschiedliche Kapazitäten (Ah) werden praxisgemäß vom Ladegerät berücksichtigt.</p>																								
	<p>Starterbatterie-Ladekennlinie Batterie „B“: IU1oU2oU3</p> <table border="0"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,2 - 14,4 V</td> <td>(28,4 - 28,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>2,5 - 3 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-Erhaltungsladung:</td> <td>13,3 - 13,5 V</td> <td>(26,6 - 27,0 V)</td> <td>20° C</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>Lagerladung:</td> <td>13,1 - 13,4 V</td> <td>(26,2 - 26,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Regeneration 2mal wöchentlich</td> <td>14,2 - 14,4 V</td> <td>(28,4 - 28,8 V)</td> <td>20° C</td> <td>1 h</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,2 - 14,4 V	(28,4 - 28,8 V)	20° C	2,5 - 3 h	U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,3 - 13,5 V	(26,6 - 27,0 V)	20° C	24 h	U3	Lagerladung:	13,1 - 13,4 V	(26,2 - 26,8 V)	20° C	Dauer		Regeneration 2mal wöchentlich	14,2 - 14,4 V	(28,4 - 28,8 V)	20° C	1 h
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,2 - 14,4 V	(28,4 - 28,8 V)	20° C	2,5 - 3 h																				
U2	Voll-Erhaltungsladung:	13,3 - 13,5 V	(26,6 - 27,0 V)	20° C	24 h																				
U3	Lagerladung:	13,1 - 13,4 V	(26,2 - 26,8 V)	20° C	Dauer																				
	Regeneration 2mal wöchentlich	14,2 - 14,4 V	(28,4 - 28,8 V)	20° C	1 h																				

Grundanschluss-Schema 12 V mit nur 1 Batterie:

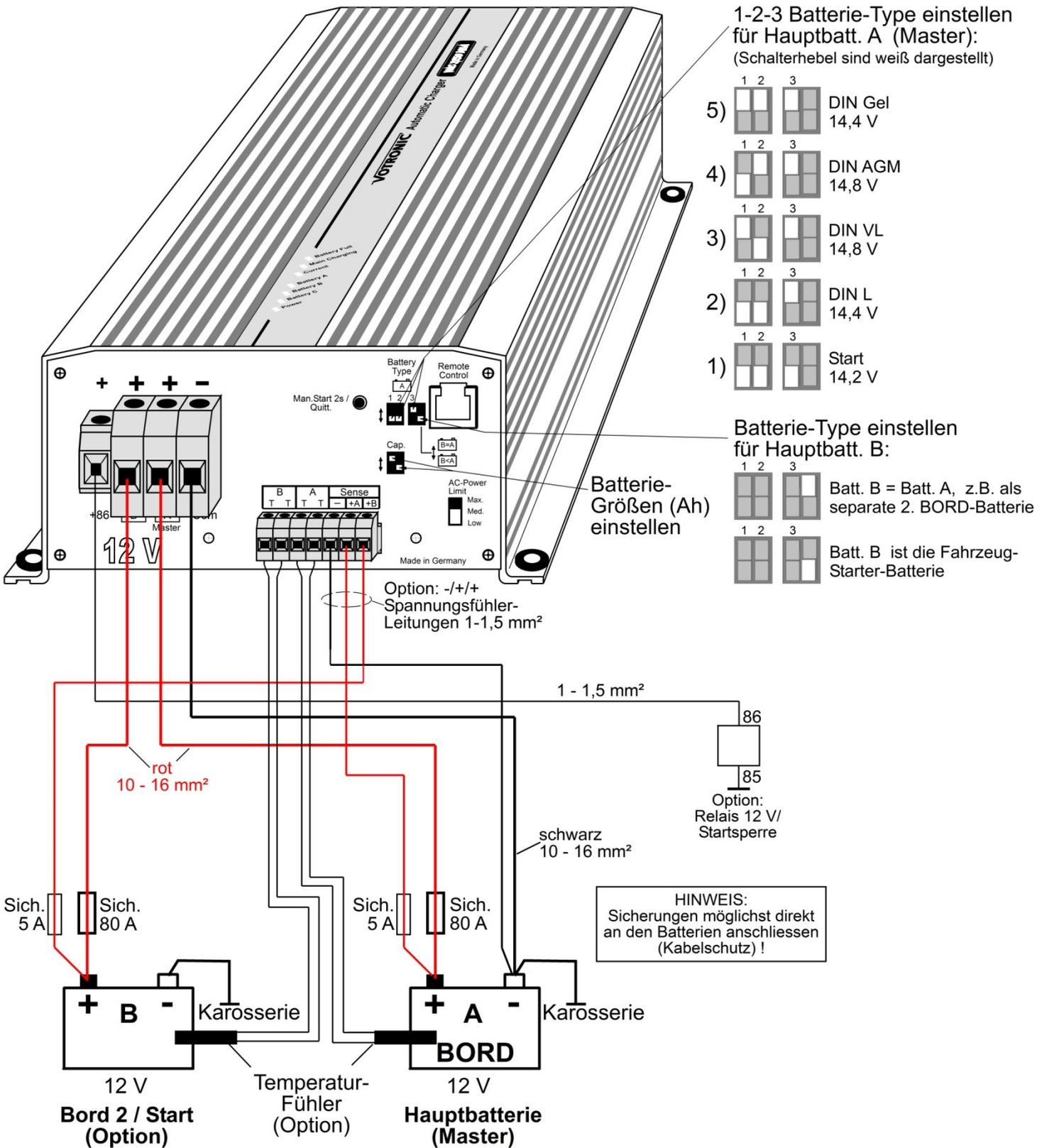


Hinweis: Bei Betrieb mit nur 1 Batterie den Ladeausgang A (Master) benutzen.



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

Anschluss-Schema 12 V mit 2 Haupt-Batterien und Optionen Fühler-(Sense-) Leitungen und Temperatur-Sensoren:

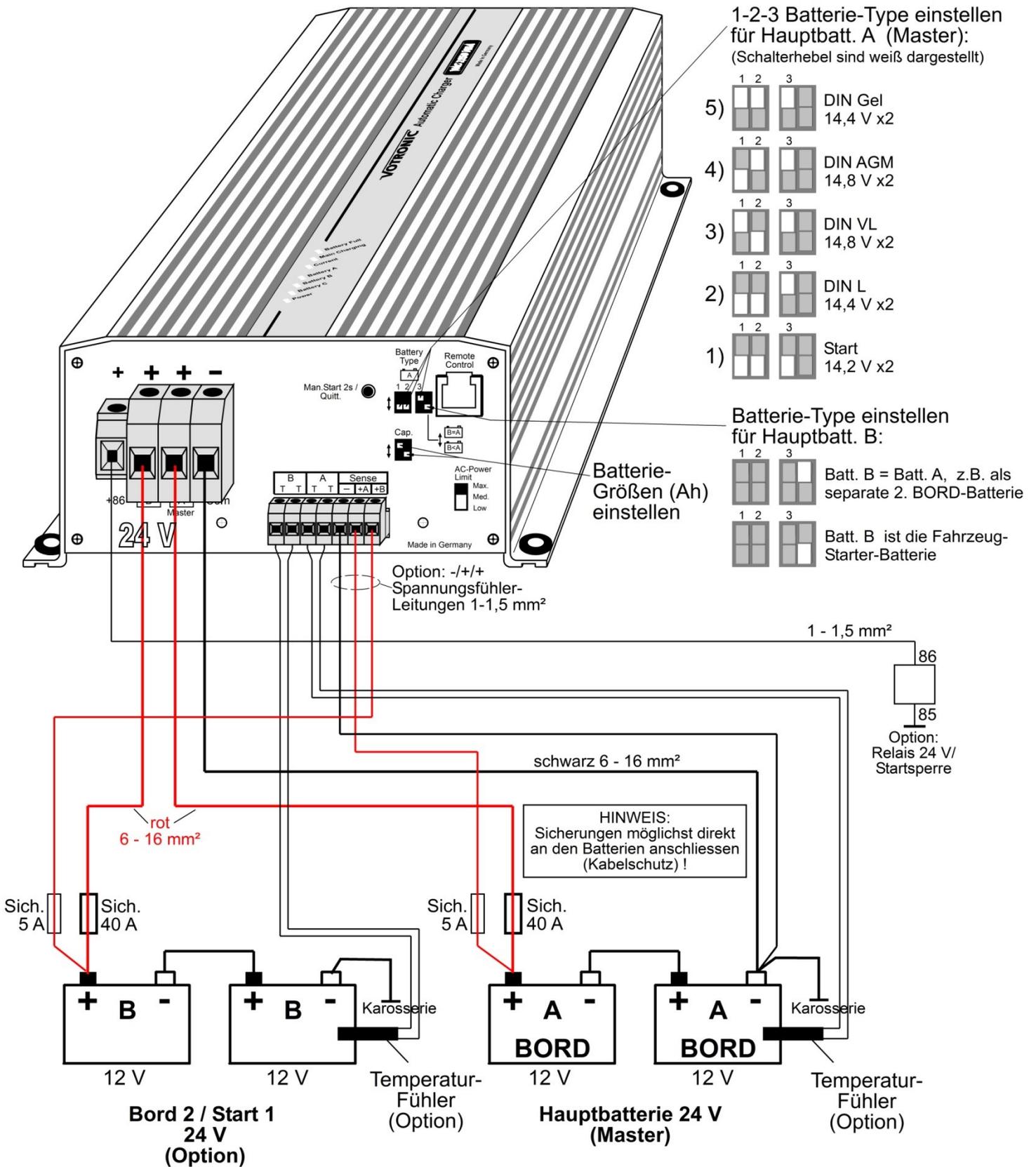


Hinweis: Bei Betrieb mit nur 1 Batterie den Ladeausgang A (Master) benutzen.



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

Anschluss-Schema 24 V mit 2 Haupt-Batterien und Optionen Fühler-(Sense-) Leitungen und Temperatur-Sensoren:



Hinweis: Bei Betrieb mit nur 1 Batterie 24 V den Ladeausgang A (Master) benutzen.



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

Ladeausgang „Batterie A“ (Master):

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

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

Weitere Beschaltungen und Optionen:

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

Der Temperatur-Sensor dient der Überwachung der **Batterietemperatur** und der temperaturabhängigen Ladekorrektur (Kennlinien siehe auch „**Temperatur-Kompensation**“ in dieser Anleitung).

Sensor mit den jeweiligen Geräteklemmen „T T“ verbinden (Polung beliebig).

Batterien (A, B) nicht verwechseln (siehe Anschluss-Schema)!

Sensor-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. Der Einbauort darf nicht von Wärmequellen (Motorblock, Auspuff, Heizung o. ä.) beeinflusst werden.

Wirkung der Temperatur-Kompensation:

Die temperaturabhängige Ladespannung der Batterie wird automatisch der Batterietemperatur nachgeführt, s. auch **Ladeprogramme 1) - 5)** in dieser Anleitung.

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 verhindert bzw. die Lebensdauer von gasdichten Batterien erhöht.

Batterieschutz: Bei zu hohen Batterietemperaturen (50 °C bzw. 60 °C je nach Batterietype) wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die Sicherheitsladespannung ca. 12,8 V (25,6 V) abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus), LEDs „**Main Charging**“, „**Battery A**“ und „**Battery B**“ blinken, der akustische Alarm wird ausgelöst (Beep), 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. Temperaturen bzw. bei mehr als 10 Stunden Batterie-Übertemperatur erfolgt jedoch sicherheitshalber die Lader-Zwangsabschaltung.



Fehlender Sensor, Kabelbruch oder Kurzschluss der Sensorleitungen sowie unsinnige Messwerte werden vom Ladegerät erkannt. Es schaltet dann automatisch auf die üblichen, von den Batterieherstellern empfohlenen 20° C bis 25° C-Ladespannungen zurück.

Bei 2 angeschlossenen Temperatursensoren wird aus Sicherheitsgründen automatisch die wärmere Batterie (A oder B) berücksichtigt.

Option: 2. Ladeausgang „Batterie B“

Ladeausgang mit vollem Ladestrom, Benutzung und Ladeprogramm gemäß Tabelle 4 einstellen.

Option: Steuerausgang „+86“ 12 V (24 V) Meldeausgang:

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



Der Ausgang liefert Spannung bei ordnungsgemäßem Ladebetrieb, auch bei Schalterstellung „StandBy“ oder Fernbedienung „OFF“, erkannten Batterie-Fehlern (Temperatur, Überspannung).

Bei Batterie-Unterspannungsalarm oder Gerätefehlern ist der Ausgang nicht aktiv, natürlich auch nicht bei Netzausfall.

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Option: Fernbedienung (Steckbuchse „Remote Control“)

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

Anschluss:

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

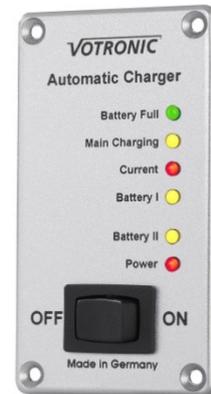
Funktion:

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

Schalter-Funktion:

Stellung „ON“: Ladegerät in Betrieb.

Stellung „OFF“: Ladegerät ist von allen Batterien getrennt, StandBy-Betrieb.



Netzschalter (Geräte-Rückseite):

Vor dem Anschließen der Batterien oder sonstigen Anschlussarbeiten Ladegerät ausschalten, Schalterstellung „0“! Ermöglicht durch kurzes Ausschalten den Neustart eines kompletten Ladezyklus für die Batterie(n).

Die Batterien werden untereinander und intern vom Gerät getrennt.

Es ist ein „echter“ Netzschalter, in Schalterstellung „0“ nimmt das Gerät keinerlei (Standby-) Leistung auf.

3-Stufen-Schalter „AC Power Limit“:

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

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

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

Taste „Man. Start 2s/Quitt.“:

Quittier-Taste für akustische Störungsmeldung.

Zudem ist der **manuelle Not-Ladebeginn** bei zu geringer Batterie-Spannung (Tiefentladung) möglich, Taste 2 s lang drücken. Hierzu bitte unbedingt die Hinweise unter „Störungsmeldung Batteriefehler“ beachten!

Eine weitere Bedienung ist im automatischen Normalbetrieb nicht erforderlich.

Betriebsanzeigen:

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

- Leuchtet: Batterie(n) zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2 und Lagerladung U3, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang arbeitet noch in der U1-Ladephase, Ladezustandsanzeige von ca. 75 % (kurzes Blinken) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- Aus: Hauptladevorgang arbeitet noch in der I-Phase.

„Main Charging“ (Hauptladung, gelb):

- Leuchtet: Hauptladevorgang arbeitet in der I-Phase und danach in der U1-Ladephase.
- Aus: Ladevollerhaltung U2, U3.
- Blinkt: s.u. „Störungsmeldung Batteriefehler“.

„Current“ (Ladestrom, rot):

- Leuchtet: Helligkeit ist entsprechend dem **abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler**.
- Aus: Ladestrom ist kleiner ca. 0,2 A.

„Battery A“ (gelb):

- Leuchtet: Ladeausgang „A“ (Master) ist aktiv.
- Blinkt: s.u. „Störungsmeldung Batteriefehler“, Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter).
- Aus: Ladeausgang ist abgeschaltet (Sicherheits-Schalter).

„Battery B“ (gelb):

- Leuchtet: Ladeausgang „B“ ist aktiv.
- Blinkt: s.u. „Störungsmeldung Batteriefehler“, Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter).
- Aus: Ladeausgang ist abgeschaltet (Sicherheits-Schalter).

„Battery C“ (gelb):

- Leuchtet: Neben-Ausgang „+86“ (Startsperre) ist aktiv.
- Aus: Ausgang ist abgeschaltet.

„Power“ (Netz, rot):

- Leuchtet: Netz vorhanden und Ladegerät betriebsbereit.
- Blinkt:
 1. Abschaltung Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert (s. Tabelle 2), zu viele Verbraucher, Batterie defekt (Zellenschluss).
Rücksetzung durch Netzschalter in Stellung „0“ oder durch Netzstecker ziehen.
 2. Abschaltung Sicherheitstimer bei Batterie-Übertemperatur länger als 10 Stunden, s. u.
 3. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.

Hinweis: Das akustische Warnsignal ertönt ebenfalls. Es kann nur mit dem Netzschalter „0“ oder durch Netzstecker ziehen abgestellt werden.

Störungsmeldung Batteriefehler (alle Ladeausgänge wurden abgeschaltet):

Akustisches Warnsignal (Beep) ertönt, Anzeigen „Battery A“, „Battery B“, „Main Charging“ blinken:

1) Keine Ladung wegen Batterie-Unterspannung, Tiefentladung:

Die Batteriespannung ist bei Ladebeginn 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 quitiert.

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

2) Externe Batterie-Überspannung, Spannung ist mehr als 20 sec. mehr als 0,5 V (1,0 V) über der Soll-U1-Spannung.

Die Rücksetzung erfolgt automatisch bei absinken der Spannung auf Sollniveau.

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

Batterie-Übertemperatur: Akustisches Warnsignal (Beep) ertönt, „Battery A“ und/oder „Battery B“ blinken:

Bei zu hohen Batterietemperaturen (je nach Typ z.B. 50 °C bzw. 60 °C) 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“ quitiert 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 nach Abschalten der Netzspannung oder durch Ausschalten an der Fernbedienung erfolgen. Batterie(n) prüfen!

Zeitlicher Ladeverlauf Hauptausgang Batterie „A“ (Master):

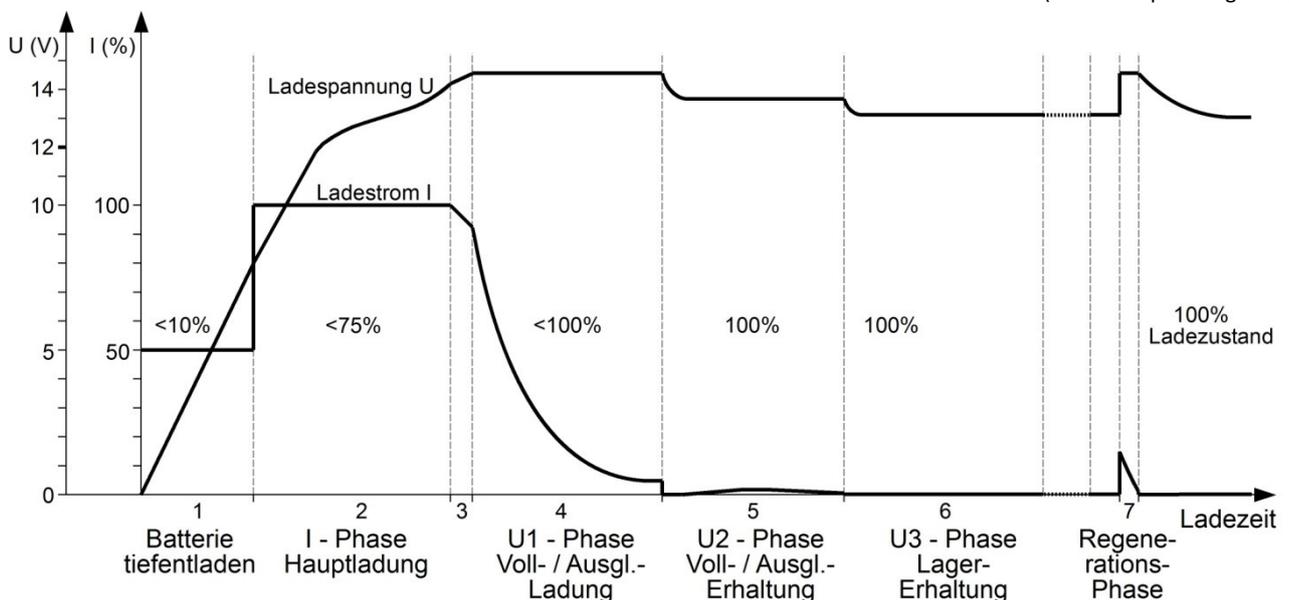
Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Netzausfall (Netzstecker gezogen oder Stromausfall).
 - Nach Geräte-Netzschalter in Stellung „0“.
 - Nach Schalter auf der Fernbedienung „OFF“.
 - Die Batterie(n) wurde(n) durch hohe Belastung über den maximalen Ladegerätstrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung von ca. 12,75 V (25,5 V) gebracht.
1. Ladung einer tiefstentladenen Batterie, manuell durch Tastendruck zu starten. Es wird ab 0,0 V schonend mit niedrigem Strom bis auf ca. 8 V (16 V) vorgeladen.
 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 Verbraucher und dem Ladezustand ab. Das Ladegerät registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 5 - 15 Stunden vom Sicherheitstimer (s. Tabelle 2) beendet (Batterie-Zellendefekte o.ä.).
 3. Bei hoher Batteriespannung wird zur Batterieschonung der Ladestrom etwas verringert (Orientierungsphase) und automatisch auf die dann folgende U1-Phase umgeschaltet.
 4. Während der **U1-Phase** (LED „Main Charging“ (Hauptladung) 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 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 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 umgeschaltet, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält und puffert. Die U2-Phase ist zeitlich je nach Batterietyp auf 24 bis 48 Stunden begrenzt und dient der schonenden Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung mit kleinen Ladeströmen.
 6. **U3-Phase (Lagerladung, LED „Battery Full“ leuchtet dauernd)**: Beim Langzeitbetrieb ohne weitere Entladung, z.B. lange Einsatzpausen oder Überwinterung, wird die Ladespannung zur Minimierung von Batterie-Gasung und -Korrosion auf das niedrige U3-Niveau gesenkt.
 7. **Batterie-Regeneration**: Um die Batterie zu aktivieren (Vermeidung von Elektrolytschichtung und Sulfatierung) fährt das Ladegerät zweimal wöchentlich für kurze Zeit (1 Stunde) automatisch auf die U1-Ladespannung hoch. Danach folgt die direkte Rückkehr auf die U3-Lagerladung.

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

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

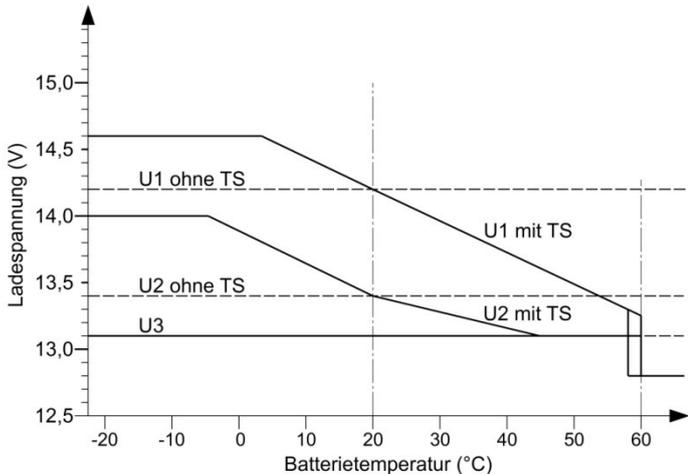
(24 V alle Spannungen x2)



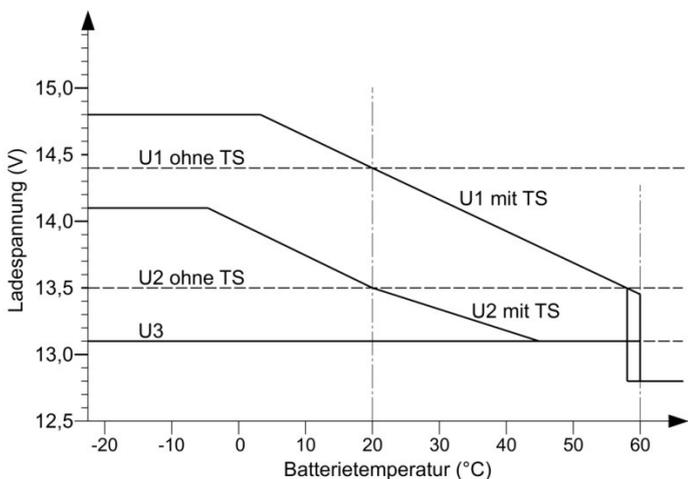
Batterie „A“ (Master) Ladespannungen und Temperatur-Kompensation (Schalter „Type“):

(Bei 24 V-Betrieb alle angegebenen Spannungen x2 nehmen) TS = Temperatur-Sensor

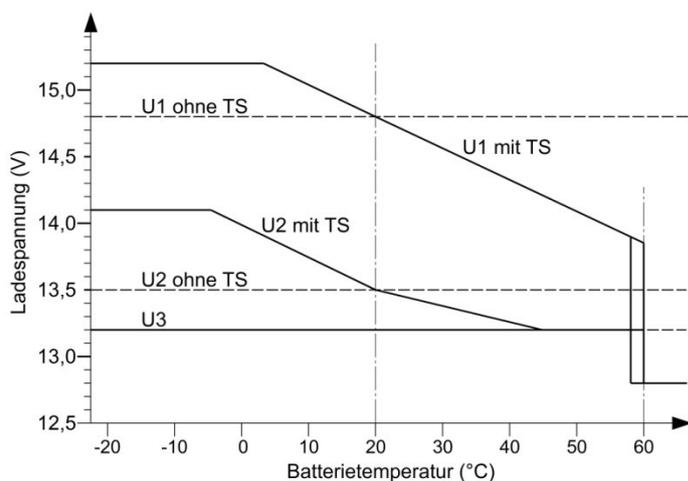
1) Ladeprogramm „Start“ (FNFW), IU1oU2oU3



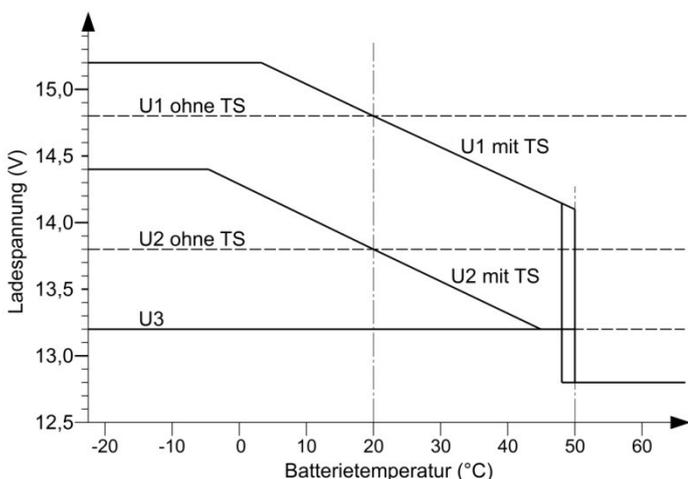
2) Ladeprogramm „DIN L“ Säure, IU1oU2oU3



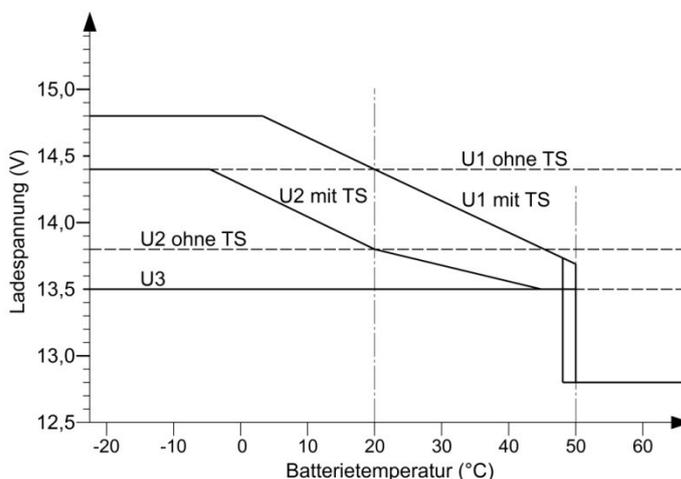
3) Ladeprogramm „DIN VL“ Säure, IU1oU2oU3



4) Ladeprogramm „DIN AGM“, IU1oU2oU3



5) Ladeprogramm „DIN Gel“, IU1oU2oU3



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 an der Fernbedienung der Schalter in Stellung „OFF“ stehen, so wird der Ladevorgang unterbrochen. Die angeschlossenen Batterien werden **nicht** vom Ladegerät entladen. Der Ladevorgang kann somit jederzeit unterbrochen werden. Bei häufigen Unterbrechungen, speziell vor dem Erreichen der Vollladung (LED „Battery Full“ leuchtet **dauernd**), sollte der Batterie jedoch **gelegentlich ein vollständiger Ladezyklus von 24 Stunden** zur Ausgleichsladung gegönnt werden.
- **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. 15,2 V (30,4 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 „A“, „B“ und „C“ leuchten weiterhin.

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

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

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

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

Die Gesamtkapazität (Summe Ah) sollte dabei die angegebene maximale Batterie-Kapazität (nach Anwendungsfall) nicht übersteigen.

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

Beispiel Parallelschaltung von 2 Batterien:

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

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

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

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

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

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

Technische Daten:

VAC 1250 F 3A

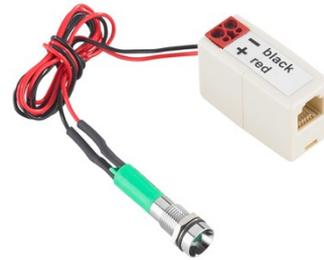
VAC 2425 F 3A

Nennbetriebsspannung (volle Ladeleistung)	230 V, 45...65 Hz	230 V, 45...65 Hz
Betriebsspannungsbereich	85...265 V	85...265 V
Betriebsspannungsbereich volle Ladeleistung	190...265 V	190...265 V
Betriebsspannungsbereich reduzierte Ladeleistung	85...190 V	85...190 V
Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur	aktiv	aktiv
Max. Leistungs-Aufnahme (AC)	840 W	830 W
Max. Strom-Aufnahme (230 V AC)	3,7 A	3,6 A
Max. Strom-Aufnahme (AC)	5,2 A	5,2 A
Schalter „AC Power Limit“, Begrenzung der Netz-Stromaufnahme/Leistung:		
Stellung „Max“ (maximale Ladeleistung)	5,2 A / 840 W	5,2 A / 830 W
Stellung „Med“ (reduzierte Netz- und Ladeleistung)	1,9 A / 390 W	1,9 A / 390 W
Stellung „Low“ (reduzierte Netz- und Ladeleistung)	1,4 A / 280 W	1,4 A / 280 W
Ladeausgänge Batterien „A“ und „B“:		
Batteriespannung (A/B)	12 V / 12 V	24 V / 24 V
Automatischer Ladestrom-Verteiler Batterien A / B	ja	ja
Batteriekapazität einstellbar (A oder A+B gesamt) lt. DIN 14679	85 Ah - 250 Ah	40 Ah - 125 Ah
dito lt. DIN 14679 bei Einsatzpausen >24 h	85 Ah - 500 Ah	40 Ah - 250 Ah
Mindest-Batteriespannung für automatischen Ladebeginn lt. DIN 14679	> 8 V	>16 V
Ladestrom I-Phase (A, B oder A+B) max.	50 A	25 A
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt U1-, U2-, U3-Phase	0 A - 50 A	0 A - 25 A
Mindest-Batteriespannung nach Störungsmeldung bei tiefentladener Batterie, manueller Ladebeginn	0 V - 8 V	0 V - 16 V
Vorladestrom bei tiefentladener Batterie 0-8 V (0-16 V)	25 A (0-8 V)	12 A (0-16 V)
Rückstrom aus Batterie (Netzausfall)	< 0,2 mA	< 0,4 mA
Rücksetzspannung (30 sec)	12,75 V	25,50 V
Ladespannungs-Limit bei allen Ladearten, Schutz der Verbraucher	15,20 V	30,40 V
Überspannungsabschaltung lt. DIN 14679 über U-Soll, 20 sec	+ 0,5 V	+ 1,0 V
Spannungswelligkeit	< 40 mV rms	< 80 mV rms
Lade-Timer	4-fach	4-fach
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja / ja	ja / ja
Sicherheits-Timer je Ladephase I/U1/U2	ja / ja	ja / ja
Fühlerleitungen „Sense“ Eingänge, für „-“ Batterie sowie „+A“, „+B“	ja	ja
Automatische Batterie-Regenerierung bei langer Standzeit, 2x wöchtl. 1 h	ja / ja	ja / ja
Ladeausgang Batterie „A“ (Master):		
Wählbare Ladeprogramme lt. DIN 14679, Gel/AGM/Säure L/Säure VL	4	4
oder Ladeprogramm konventionelle Starterbatterie, „Start“ (FNFW)	1	1
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt IU1oU2oU3-Phase	0 A - 50 A	0 A - 25 A
Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor „A“	ja	ja
Netzteilbetrieb (z. B. Versorgung bei Batteriewechsel)	ja	ja
2. Ladeausgang Batterie „B“:		
5 Ladeprogramme wahlweise gleich wie Batterie „A“ Master	ja	ja
oder „B<A“: Ladekennlinie fix für Fahrzeug-Starter-Batterie	ja	ja
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt IU1oU2oU3-Phase	0 A - 50 A	0 A - 25 A
Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor „B“	ja	ja
Netzteilbetrieb (z. B. Versorgung bei Batteriewechsel)	ja	ja
Meldeausgang „+86“:		
Nennspannung / Belastbarkeit:	12 V / 1 A	24 V / 1 A
Verpol-/Überlast-/Kurzschluss-Schutz:	ja	ja
Anschluss für Fernbedienung Automatic Charger	ja	ja
Geräte-Einbaulage	beliebig	beliebig
Temperaturbereich	-20/+45° C	-20/+45° C
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur	ja	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung	ja	ja
Drehzahl geregelter, temperaturgesteuerter Lüfter	ja	ja
Schutzklasse / Schutzart	I / IP2X	I / IP2X
Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche/-füße (T/B/H)	330 x 139 x 74 mm	330 x 139 x 74 mm
Gewicht	2450 g	2450 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit	max. 95 % RF, nicht kondensierend	
Anzugsdrehmoment Batterie-Anschlussklemmen	1,2 Nm	1,2 Nm
Anzugsdrehmoment Sensor-Klemmen	0,5 Nm	0,5 Nm

Option: Betriebs-Fernanzeige IP67

Art.-Nr. 2081

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



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

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

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



Konformitätserklärung:

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



Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.



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



Recycling:

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

Lieferumfang:

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

Temperatur-Sensor 825



Lieferbares Zubehör: Fernbedienung S für Automatic Charger
Betriebs-Fernanzeige IP67

Art.-Nr. 2075
Art.-Nr. 2081

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 07/2025

Made in Germany by VOTRONIC Elektronik-Systeme GmbH, Johann-Friedrich-Diehm-Str. 2, 36341 Lauterbach
Tel.: +49 (0)6641/91173-0; Fax: +49 (0)6641/91173-10; E-Mail: info@votronic.de; Internet: www.votronic.de

