VOTRONIC

Montage- und Bedienungsanleitung

Automatic Charger Pb 2416 SMT 2B Ladeleistung 24 V / 16 A Nr. 6232

Bitte lesen Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung vollständig, insbesondere die Seite 10 „Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung“, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.

Vollautomatisches Batterie-Ladegerät mit 2 Ladeausgängen für Einsatz- und Sonderfahrzeuge, Reisemobile und den Marinebereich.

VOTRONIC-Ladegeräte der Serie „Pb SMT“ zeichnen sich durch kompakte Bauform, geringes Gewicht (Hochfrequenz-Schaltnetzteil, Switch Mode-Technologie) sowie hohe Ladeleistung auch bei großen Abweichungen der Netzversorgung (Unter-/Überspannung, Sinusform, Frequenz) aus.
Die intelligente Mikroprozessor-Ladesteuerung mit „IU1oU2oU3“-Ladeprogrammen (Konstantstrom-Konstantspannung) und dynamischer Ladezeitberechnung sorgt automatisch für die schnelle und schonende Vollladung sowie anschließende 100% Ladevollerhaltung der angeschlossenen Batterien aus jedem beliebigen Anfangsladestand heraus und ermöglicht dabei immer auch die gleichzeitige Mitversorgung von parallelgeschalteten 24 V-Verbrauchern bzw. die Ladung sehr großer Batterien (je nach Anwendungsfall). Entnommene Energie wird sofort ausgeglichen.

1. Lade-Ausgang „**I**“: Einstellbare Ladeprogramme je nach Batterie-Type (Bauart, Technologie), s. **Seite 6-7**:

1)	**„Lead Acid“:**	Geschlossene und offene **Säure-/Nass-**Blei- und Starter-Batterien	**„14,4 V“**	x2
2)	**„Gel“:**	Verschlossene, gasdichte **Gel-**Batterien, (Gel, dryfit, festgelegter Elektrolyt)	**„14,4 V“**	x2
3)	**„AGM 2“:**	Verschlossene, gasdichte **AGM-**Batterien (Absorbent Glass Mat)	**„14,7 V“**	x2
4)	**„AGM 1“:**	Verschlossene, gasdichte **AGM-**Batterien (Absorbent Glass Mat)	**„14,4 V“**	x2

2. Lade-Ausgang „**II**“:
   Separater Neben-Ladeausgang 24 V / 2 A zur Stützladung und Ladeerhaltung der (Blei-) Fahrzeug-Starterbatterie mit Schutz vor Überladung. Auch als 24 V-Meldeausgang und für eine Fahrzeug-Startsperre durch externes Relais nutzbar.

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).
- **Blei-Batterie-Regenerierung bei langen Standzeiten** zweimal wöchentlich gegen schädliche Säureschichtungen.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb:** Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht das Ladegerät automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung:** Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Verpolung, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Ladegerät und Batterie durch eingebaute Sicherheits-Schalter.
- Anschluss für **Batterie-Temperatur-Sensor** (Zubehör Temperatur-Sensor 825, Art.-Nr. 2001):
  Bei **Blei**-Batterien (Säure, Gel, AGM) erfolgt die automatische Anpassung der Ladespannung an die **Batterie-Temperatur,** bewirkt **bei Kälte eine bessere Vollladung** der schwächeren Batterie, bei sommerlichen Temperaturen wird **unnötige Batteriegasung** und damit Batteriebelastung vermieden.
- **Silent Run-Funktion:** Auf Tastendruck geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtbetrieb).
  Netzteilfunktion: Ermöglicht die Versorgung der Verbraucher ohne Batterie (z. B. Batteriewechsel).
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeregelt.
- **Eingebauter Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Solaranlagen, Wind- und Benzingeneratoren, Lichtmaschinen etc. an einer Batterie.
- **Ladehilfe für tiefstentladene Blei-Batterien:** Schonendes vorladen der (Blei-Säure, -Gel-, -AGM-) Batterie bis 16 V, dann kraftvolle Unterstützung der Batterie bei eventuell noch eingeschalteten Verbrauchern.

Batterie-Lebensdauer und Leistungsfähigkeit:

- **Batterien** kühl halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Nur geladene Batterien lagern und regelmäßig nachladen.**
- **Offene Blei-Säurebatterien und Batterien „wartungsfrei nach EN / DIN“: Regelmäßig Säurestand prüfen !**
- **Tiefentladene Batterien sofort wieder aufladen !**

Geräte-Montage:

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

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

Batterie-Anschluss und -Einstellungen für Inbetriebnahme:

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

1. Hauptbatterie an den großen Klemmen „**– I II**“ und „**+ I**“ polrichtig (+/-) anschließen.
   Anzugsdrehmoment 1,2 Nm!
2. Temperatur-Sensor an Batterie „I“ befestigen und an Klemmen „**T T**“ anschließen (Option).
3. **Unbedingt Ladeprogramm** für Hauptbatterie I-Type (Bauart) einstellen: siehe **Seite 6.**
4. Option: Klemme „+ II“ 24 V, nutzbar als:
   a.) Hilfs-Ladeausgang für die Starterbatterie des Fahrzeugs.
   b.) Meldeausgang für eine Fahrzeug-Startsperre durch externes Relais.
5. Netzstecker einstecken (Geräte-Rückseite), der vollautomatische Ladevorgang beginnt.

Batterie-Ausgang „I“:

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

Option: Mehrere Batterien am Hauptladeausgang I:

Parallel-Ladung zweier oder mehrerer Batterien gleicher Spannung (24 V, 2x12 V in Reihe) ist zulässig.

Dazu werden die 24 V-Batterien „parallel“ geschaltet, die Kapazitäten (Ah) der 24 V-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 Stück 24 V-Batterien:
Beide 24 V-Plus-Pole mit kräftiger Leitung verbinden, ebenso beide 24 V-Minus-Pole mit kräftiger Leitung verbinden.
Die Zuleitungen werden nun vorteilhaft „diagonal“ angeschlossen, d.h.
Minus-Zuleitung an Minus-Pol von 24 V-Batterie „1“,
Plus-Zuleitung an Plus-Pol von 24 V-Batterie „2“.
Damit ist gewährleistet, dass beide 24 V-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 24 V-**Batterien in Parallelschaltung anzuwenden, die Zuleitungen sind dann an der „ersten“ und an der „letzen“ Batterie anzuschießen**.

Anschluss-Schema 24 V:

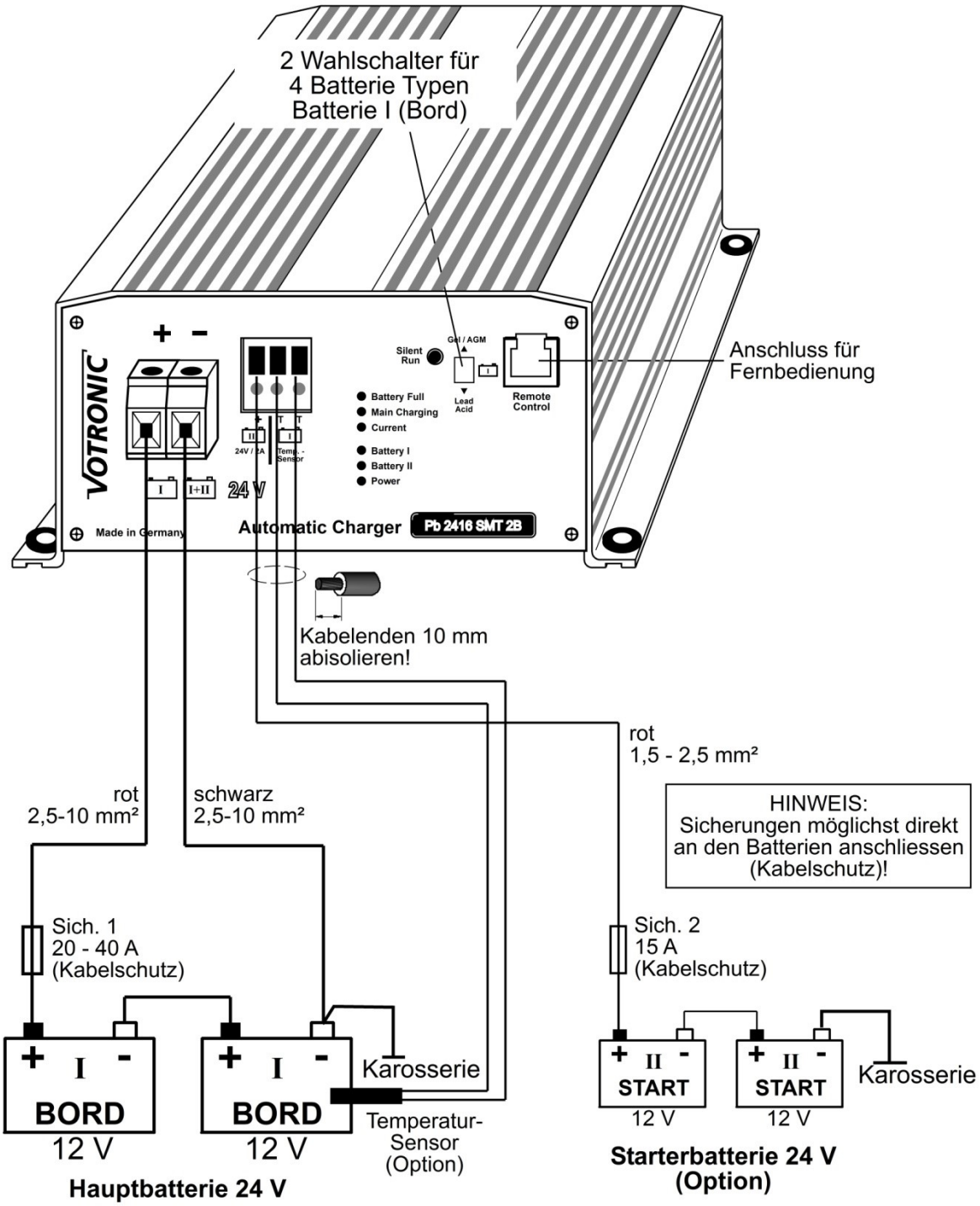


Tabelle 1: Empfohlene Ladekabel-Querschnitte und -Längen (einfache Strecke) zwischen Gerät und Hauptbatterie I:

Kabel-Querschnitte	Pb 2416 SMT 2B
2,5 mm²	0,6 … 1,7 m
4 mm²	1,0 … 2,7 m
6 mm²	1,5 … 4,0 m
10 mm²	2,5 … 6,7 m
Sicherung 1	≥ 20 A

Wir empfehlen den Anschluss ohne Aderendhülsen.

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

Option: Lade-/Melde-Ausgang „II“ 24 V / 2 A

Kombinierter Ausgang, wahlweise verwendbar:

- Für **2. Batterie**, zur Stützladung und Ladeerhaltung einer **Fahrzeug-Starterbatterie** bei langen Standzeiten und zum Ladungsausgleich für z. B. Kurzverbraucher (Führerhaus-Innenbeleuchtung o. ä.). Er ist zusammen mit Haupt-Ladeausgang I aktiv. Der Ausgang hat eine etwas geringere Ausgangsspannung als der Hauptladeausgang und ist in der Stromstärke auf ca. 2 A begrenzt. Eine Überladung der Fahrzeug-Starterbatterie ist ausgeschlossen.
- Als **Meldeausgang** für eine Anzeige „Netz vorhanden“ oder für eine Fahrzeug-Startsperre, die den Motorstart bei noch eingesteckter Netzversorgung des Fahrzeugs verhindern kann.
  Der Ausgang liefert **immer Spannung sobald Netzspannung am Gerät anliegt**, auch bei erkannten Batterie I-Fehlern.

Die Benutzung oder Nichtbenutzung des Neben-Ladeausgangs Batterie II hat außer der Stromreduzierung um den geringen Batterie II Strom keinen Einfluss auf die Funktion des Hauptladeausgangs Batterie I.

Option: Temperatur-Sensor:

Temperatur-Sensor 825 (Zubehör, Art.-Nr. 2001) an den **Anschlussklemmen „T T“** anschließen (Polung beliebig).

Er dient der Überwachung der **Temperatur** der **Batterie „I“.**
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 auf der Längsseite mittig am Batteriegehäuse befestigen.

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

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

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.

Frontplatten Geräte-**Taste** „Silent Run“, **Funktionen**:

Tastendruck: **„Silent Run“** geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtabsenkung):

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

Reaktivierung der Anzeige und somit der vollen Ladeleistung:

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

Option: Fernbedienung (Steckbuchse „Remote Control“)

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

Anschluss:

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

Funktion:

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

Schalter-Funktion:

Stellung „ON“: Ladegerät arbeitet mit voller Ladeleistung.

Stellung „OFF“: Sorgt für Ruhe an Bord durch die „Silent Run“-Funktion, geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtbetrieb), s. o.

Geräte-Einstellungen vornehmen:

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

Es sind **4 Ladeprogramme** für unterschiedliche Batterie-Typen im Gerät hinterlegt, auszuwählen mit **2 Miniatur-Schiebeschaltern** in der Gerätefront:

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

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

Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel- und Pufferbetrieb mit angeschlossenen 24 V-Verbrauchern an der Hauptbatterie „I“.

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

Blei-Batterien (Säure, Gel, AGM):

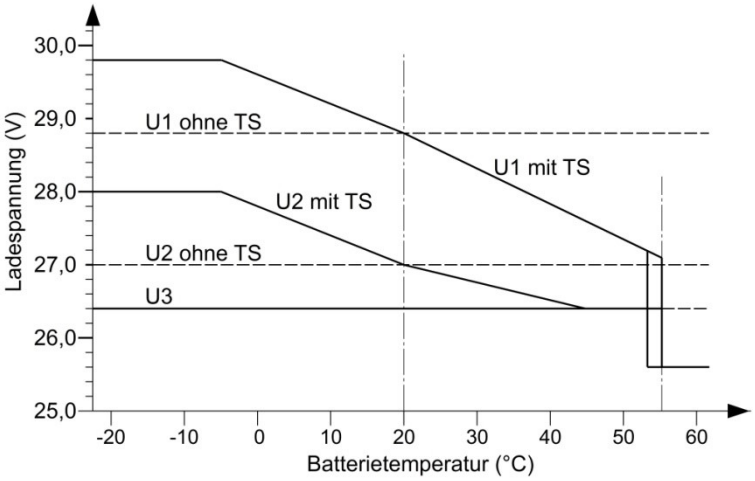
4 Ladeprogramme, Ladespannungen und Temperatur-Kompensation für Batterien in Blei-Technologie:

1) „Lead Acid“

Schalterstellung

U1=28,80 V U2=27,00 V U3=26,40 V
2-6 h 24 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

Universelles IU1oU2oU3-Ladeprogramm für Säure-Nass-Batterien nach DIN 57 510 / VDE 0510 zur Ladung und Ladeerhaltung von Start- und 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.

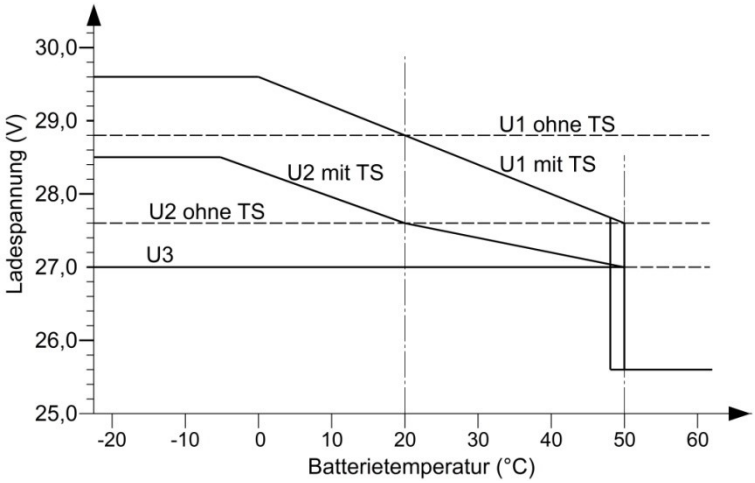


2) „Gel“

Schalterstellung

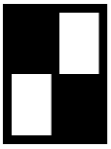
U1=28,80 V U2=27,60 V U3=27,00 V
8-12 h 48 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

IU1oU2oU3-Ladeprogramm, 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 2 14,7 V“

Schalterstellung

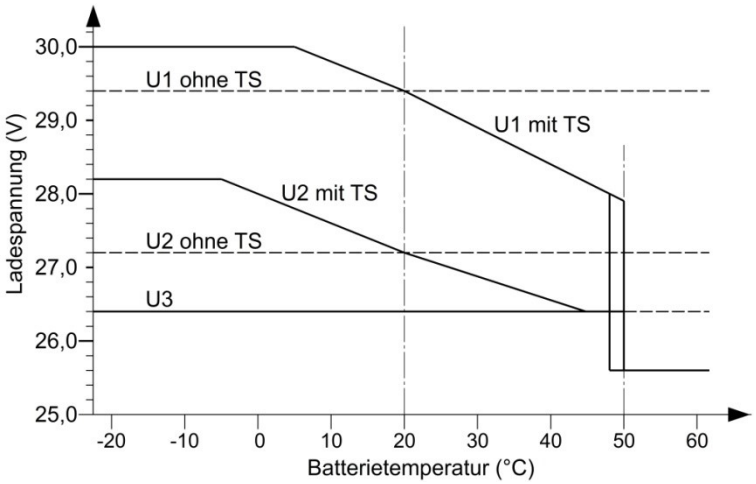


U1=29,40 V U2=27,20 V U3=26,40 V
1,5-5 h 24 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

IU1oU2oU3-Ladeprogramm, abgestimmt auf verschlossene, gasdichte **AGM** (Absorbent Glass Mat/Blei-Vlies-Batterien), Lead Crystal, **VRLA**, welche ein besonders hohes U1-Niveau für die Vollladung benötigen mit der Ladespannungsangabe „**14,7 V** bzw. **14,8 V**“ in Reihenschaltung.

Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung **14,7 V** prüfen!

Anderenfalls und im Zweifel das Ladeprogramm 4) „AGM 1 14,4 V“ einstellen, s.u.

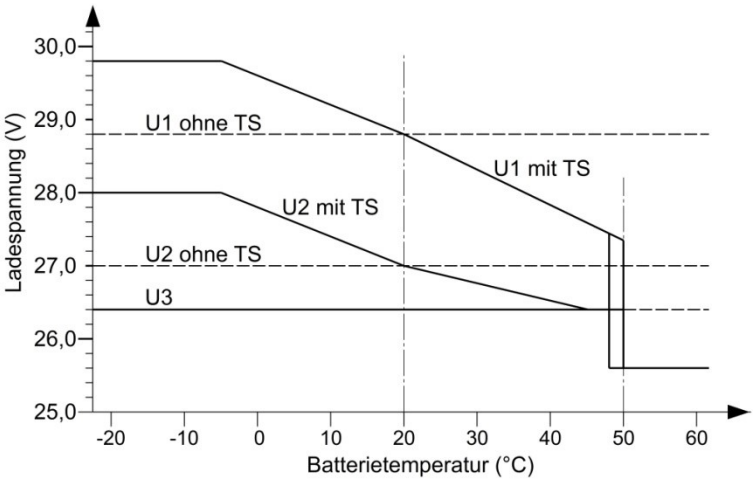


4) „AGM 1 14,4 V“

Schalterstellung

U1=28,80 V U2=27,00 V U3=26,40 V
2-5 h 24 h Dauer
Regeneration 2x wöchentlich 1h

IU1oU2oU3-Ladeprogramm, abgestimmt auf verschlossene, gasdichte **AGM** (Absorbent Glass Mat/Blei-Vlies-Batterien **VRLA**), mit normalem U1-Niveau mit der Ladespannungsangabe „**14,4 V**“ in Reihenschaltung.



Betriebsanzeigen:

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

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

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

- Leuchtet: Hauptladevorgang arbeitet in der I-Phase und danach in der U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2 bzw. U3.
- Blinkt: Externe Überspannung Batterie I oder II, > 31,0 V 20 Sek. Abschaltung, automatische Rücksetzung nach absinken auf die Sollspannungen.

„Current“ (Ladestrom, **rot**):

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

„Battery I“ (gelb):

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

„Battery II“ (gelb):

- Leuchtet: Ladeausgang „II“ ist aktiv.
- Aus: Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter) bzw. Unterspannung < 14 V.

„Power“ (Netz, **rot**):

- Leuchtet: Netz vorhanden und Ladegerät betriebsbereit
- Blinkt:
  1. Abschaltung durch Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert > 15,5 h, zu viel Stromverbrauch durch Verbraucher, Batterie defekt (Zellenkurzschluss). Rücksetzung nur durch Netzstecker ziehen.
  2. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.

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

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

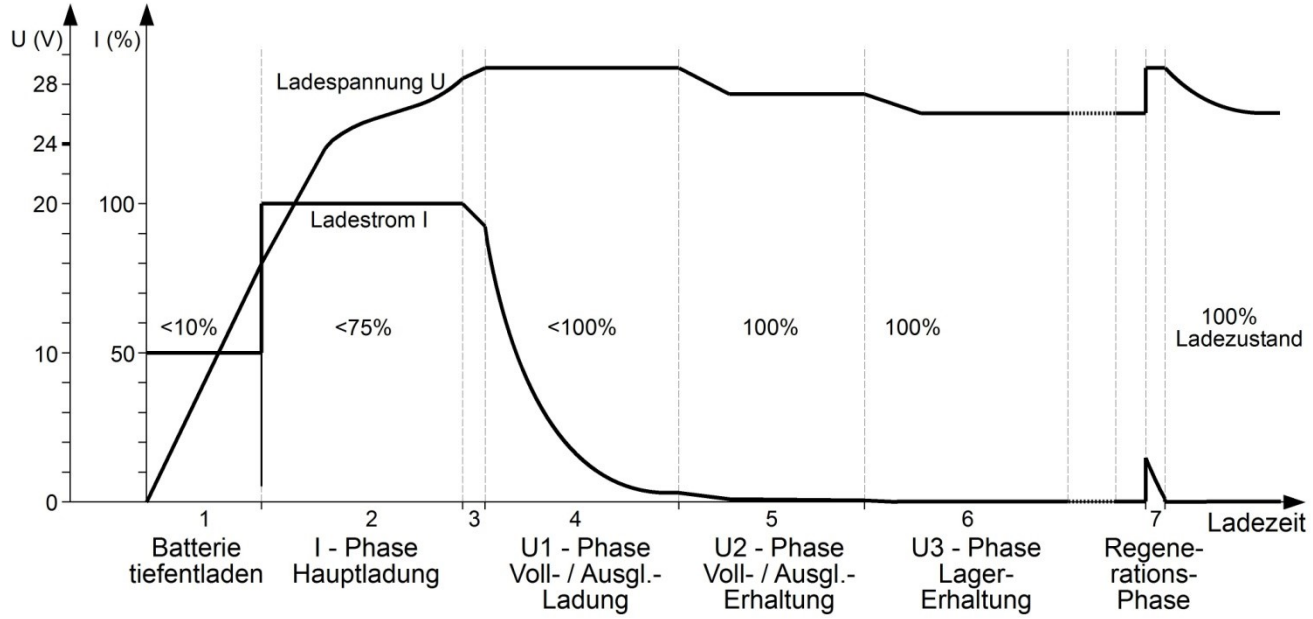
Zeitlicher Ladeverlauf am Hauptausgang Batterie I:

Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach Netzausfall.
- Wenn die Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Geräteladestrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung von ca. 25,5 V gebracht wird.

1. Ladehilfe für tiefentladene Batterien, sie werden ab 0 V schonend mit niedrigem Strom zur Regeneration bis auf ca. 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 % der Kapazität eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch zusätzliche Verbraucher und dem Ladestand ab. Das Ladegerät registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 15,5 Stunden vom Sicherheitstimer beendet (Batterie-Zellendefekte o. ä.).
3. Bei hoher Batteriespannung wird zur Batterieschonung der Ladestrom etwas verringert (Orientierungsphase) und automatisch auf die dann folgende U1-Phase umgeschaltet.
4. Während der **U1-Phase** (**Vollladung**, Zellenausgleichsladung, LED **„Main Charging“** leuchtet) wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die grüne LED **„Battery Full“ blinkt** (erst kurzes, mit steigender Ladung immer längeres Blinken), es wird schonend die hohe zusätzliche Batteriekapazität eingeladen. Das Ladegerät überwacht dabei Lade-Zeit und -Strom und bestimmt daraus und anhand des während der I-Phase registrierten Ladeverlaufs den **100 %-Vollladepunkt** der Batterie zur automatischen Umschaltung auf U2. Bei nur wenig entladenen Batterien wird die U1-Phase zwecks Entlastung der Batterie und Wartungsarmut kürzer gehalten. Bei tieferer Entladung muss die U1-Phase jedoch zur vollständigen Wiederaufladung und Zellenausgleichsladung verlängert werden. Eine Beeinflussung durch Verbraucherlasten wird dabei sicher vermieden. LED **„Main Charging“** erlischt mit dem Ende der U1-Phase.
5. **U2-Phase** (**Vollerhaltung**, LED **„Battery Full“ leuchtet dauernd**): Der Lader hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung abgesenkt, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält und puffert. Die U2-Phase ist zeitlich je nach Batterietyp auf 24 bis 48 Stunden begrenzt und dient der schonenden Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung mit kleinen Ladeströmen.
6. **U3-Phase** (**Lagererhaltung**, LED **„Battery Full“ leuchtet dauernd,** abgestimmt auf den Batterietyp):
   Beim Langzeitbetrieb, z.B. lange Einsatzpausen oder bei Blei-Batterien-Überwinterung, wird die Ladespannung zur Minimierung von Batterie-Gasung und -Korrosion auf das niedrige U3-Niveau gesenkt.
7. **Blei-**Säure/AGM/Gel-**Batterie-Regeneration**: Um die Batterie zu aktivieren (Vermeidung von Elektrolytschichtung und Sulfatierung) fährt das Ladegerät zweimal wöchentlich automatisch für kurze Zeit (ca. 1 Stunde) auf die U1- Ladespannung hoch. Danach erfolgt die Rückkehr auf die niedrige U3-Lagerladung.

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



Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung:

Das Ladegerät wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. **Für das Laden von Blei-Gel-, Blei-AGM-, Blei-Säure-Batterien 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 Lade-Ausgängen.**
4. **Mit Sicherungen der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung zwischen Batterien und Lader-Ausgang.**
5. **In technisch einwandfreiem Zustand.**
6. **In einem gut belüfteten Raum, geschützt gegen Regen, Feuchtigkeit, Staub und aggressive Batteriegase sowie in nicht kondensierender Umgebung.**

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

- Gerät nicht im Freien betreiben.
- Kabel so verlegen, dass Beschädigungen ausgeschlossen sind; dabei auf gute Befestigung achten.
- 12 V (24 V)-Kabel nicht mit 230 V-Netzleitungen im gleichen Kabelkanal (Leerrohr) verlegen.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen regelmäßig auf Isolationsfehler, Bruchstellen sowie gelockerte oder überlastete Anschlüsse untersuchen und gegebenenfalls Mängel beheben.
- Bei elektrischen Schweißarbeiten sowie Arbeiten an der elektrischen Anlage ist das Gerät von allen Anschlüssen zu trennen.
- Wenn 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 Fehlerfalle) gefährlich **hohe Spannungen** enthalten.
- Kinder von Ladegerät und Batterien fernhalten.
- Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten, Batterieraum entlüften.
- Nichtbeachtung kann zu Personen- und Materialschäden führen.
- Die Hersteller-Garantie beträgt 60 Monate ab Lieferung.
- Bei nicht zweckbestimmter Anwendung des Gerätes, bei Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen, unsachgemäßer Bedienung oder Fremdeingriff erlischt die Gewährleistung bzw. Hersteller-Garantie. Für daraus entstandene Schäden wird keine Haftung übernommen. Der Haftungsausschluss erstreckt sich auch auf jegliche Service-Leistungen, die durch Dritte erfolgen und nicht von uns schriftlich beauftragt wurden. Service-Leistungen ausschließlich durch VOTRONIC Elektronik-Systeme GmbH, Lauterbach.

Betriebshinweise:

- **Restladezeit-Anzeige:**

  Das Blinken der „**Battery Full**“-Anzeige ermöglicht Rückschlüsse auf den Fortschritt der U1-Ladephase (Vollladung). Direkt nach der I-Ladephase (ca. 75 % bei Blei) blinkt die Anzeige nur kurz auf. Mit fortschreitender Ladezeit wird die Blinkdauer immer länger bis schließlich kurz vor der 100 %-Vollladung die Anzeige die meiste Zeit leuchtet und nur noch ganz kurz erlischt.

- **Ladevorgang unterbrechen:**

  Sollte während des Ladevorganges die Netzversorgung ausfallen oder der Netzstecker gezogen werden, so wird der Ladevorgang unterbrochen. Die angeschlossenen Batterien werden **nicht** vom Ladegerät entladen. Der Ladevorgang kann somit jederzeit unterbrochen werden.

  Bei häufigen Unterbrechungen, speziell vor dem Erreichen der Vollladung (LED „Battery Full“ leuchtet **dauernd**), sollte der Batterie jedoch **gelegentlich ein vollständiger Ladezyklus von 24 Stunden** zur Ausgleichsladung gegönnt werden.

- **Überspannungsschutz:**

  Das Ladegerät schützt sich gegen den Anschluss zu hoher Batteriespannungen bzw. schaltet bei defekten zusätzlichen Ladeanlagen (Solaranlagen, Generatoren o. ä.) ab, Schaltschwelle 31,0 V, Verzögerung 20 s. Automatisches Weiterladen bei absinken der Batteriespannung auf Sollniveau.

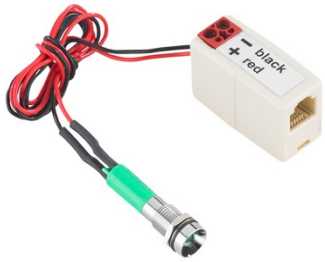
- **Überspannungsbegrenzung:**
  Ladespannungsbegrenzung auf max. 30,0 V bei allen Ladearten zum Schutz empfindlicher Verbraucher.
- **Überlast- / Überhitzungsschutz Ladegerät:**
  Das Ladegerät ist gegen Überlastung doppelt elektronisch gesichert und schützt sich selbst gegen widrige Einbaubedingungen (z. B. schlechte Belüftung, zu hohe Umgebungstemperaturen) durch allmähliche Abregelung der Ladeleistung.

Technische Daten:	**Pb 2416 SMT 2B**
Nennbetriebsspannung (volle Ladeleistung)	230 V, 45…65 Hz
Betriebsspannungsbereich	85…265 V
Betriebsspannungsbereich volle Ladeleistung	190…265 V
Betriebsspannungsbereich reduzierte Ladeleistung	85…190 V
Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur	aktiv
Max. Leistungs-Aufnahme (AC)	510 W
Max. Strom-Aufnahme (230 V AC)	2,2 A
Max. Strom-Aufnahme (AC)	2,7 A
Haupt-Ladeausgang Batterie I:	
Batterie-Nennspannung	24 V
Wählbare Ladeprogramme Blei-Gel/AGM/Säure	4
Batteriekapazität (empfohlen)	60 Ah - 130 Ah
Batteriekapazität (nach Anwendungsfall, z.B. auch LiFePO4)	40 Ah - 200 Ah
Ladestrom Hauptladung, **I**-Phase, 16 V bis U1; 0-15,5 h	16 A
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt U1-U2-U3-Phase	0 A-16 A
Mindest-Batteriespannung für Ladebeginn	0 V
Vorladestrom, tiefstentladene Batterien 0 V - 16 V	8,0 A
Rückstrom aus Batterie (Netzausfall)	< 1 mA
Rücksetzspannung (30 sec), Batterie-Typ abhängig	25,5 V
Ladespannungs-Limit (Schutz angeschlossener Verbraucher)	30,0 V
Externe Überspannungsabschaltung (20 sec)	31,0 V
Spannungswelligkeit	< 30 mV rms
Lade-Timer	4-fach
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja
Sicherheits-Timer je Ladephase I-/U1-/U2-	ja
Batterie-Regenerierung bei langer Standzeit, 2x wöchtl. 1 h	ja
Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor	ja
Netzteilbetrieb (z. B. Weiterversorgung bei Batteriewechsel)	ja
2. Nebenausgang Fahrzeug-Starter-Batterie II (Meldeausgang Netz)**:**	
Batterie-Nennspannung (Blei)	24 V
Ladestrom bzw. Belastbarkeit als Meldeausgang	0 A - 2 A
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja
Anschluss für Fernbedienung Automatic Charger	ja
Geräte-Einbaulage	beliebig
Temperaturbereich	-20/+45 °C
Drehzahlgeregelter, temperaturgesteuerter Lüfter	ja
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung	ja
Lüfter-Geräuschabsenkung, Nachtbetrieb (Silent Run)	ja
Schutzklasse/Schutzart	I / IP2X
Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche/-füße	230 x 139 x 74 mm
Gewicht	1350 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit	max. 95 % RF, nicht kondensierend
Anzugsdrehmoment Batterie-Anschlussklemmen	1,2 Nm
Anzugsdrehmoment Sensor-Klemmen	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
1 Montage- und Bedienungsanleitung

Temperatur-Sensor 825

Lieferbares Zubehör:		
	Temperatur-Sensor 825	Art.-Nr. 2001
	Fernbedienung S für Automatic Charger	Art.-Nr. 2075
	Betriebs-Fernanzeige IP67	Art.-Nr. 2081

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.
Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 12/2024
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