



Montage- und Bedienungsanleitung für Batterie-Ladegerät:

Automatic Charger Pb 2412 SMT 2B Ladeleistung 24 V / 12 A **Nr. 6233**

Automatic Charger Pb 2416 SMT 2B Ladeleistung 24 V / 16 A **Nr. 6235**



Bitte lesen Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung vollständig, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.

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

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

VOTRONIC Ladegeräte der Serie „Pb SMT“ zeichnen sich durch kompakte Bauform, geringes Gewicht (Hochfrequenz Schaltnetzteil, Switch Mode Technologie) sowie volle Ladeleistung auch bei großen Abweichungen der Netzversorgung (Unter-/Überspannung, Sinusform, Frequenz) aus.

Die intelligente Mikroprozessor-Ladesteuerung mit „IU1oU2“-Ladekennlinien und dynamischer Ladezeitberechnung sorgt automatisch für die schnelle und schonende Vollladung sowie anschließende 100% Ladevollerhaltung der angeschlossenen Batterien aus jedem beliebigen Ladezustand heraus und ermöglicht dabei immer auch die gleichzeitige Mitversorgung von parallelgeschalteten 12V- (24V-) Verbrauchern bzw. die Ladung sehr großer Batterien (je nach Anwendungsfall).

Batterie-Ausgänge und Ladeprogramme:

Haupt-Ladeausgang Batterie I, je nach Batterie-Typ wahlweise 3 Ladeprogramme (siehe Tabelle 1):

- a) „AGM“: Verschlossene, gasdichte AGM- / Vlies- Batterien VRLA (Blei-Vlies Technologie) „14,8V“
- b) „Gel“: Verschlossene, gasdichte Gel- / dryfit- Batterien VRLA (festgelegter Elektrolyt)
- c) „Lead Acid“: Geschlossene und offene Säure- / Nass- Batterien, sowie AGM mit der Bezeichnung „14,4 V“

Ladeausgang Batterie II:

Separator Neben-Ladeausgang mit reduzierter Ladeleistung 12 V (24 V) / 2 A zur Stützladung und Ladeerhaltung der Fahrzeug-Starterbatterie mit Schutz vor Überladung.

Weitere Geräteeigenschaften:

- Die Ladespannung ist **frei von Spitzen** und so **geregelt**, dass ein **Überladen** der Batterien **ausgeschlossen** ist.
- **Vollautomatischer Dauerbetrieb:** Das Ladegerät kann ständig mit der Batterie verbunden sein und hält diese auf Vollladung. Bei Netzausfall werden die Batterien **nicht** entladen (**Trennung durch Sicherheits-Schalter**).
- **Batterie-Regenerierung bei langen Standzeiten** zweimal wöchentlich gegen schädliche Säureschichtungen.
- **Silent Run Funktion:** Auf Tastendruck geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtbetrieb).
- **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**.
- **Netzteilfunktion:** Ermöglicht die Versorgung der Verbraucher ohne Batterie (z. B. bei Batteriewechsel)
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeglichen.
- **Ladehilfe für tiefstentladene Batterien:** Schonendes Anladen der Batterie ab 0 V bis 8 V (16 V), dann kraftvolle Unterstützung der Batterie bei eventuell noch eingeschalteten Verbrauchern.
- **Eingebautes 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. Temperatur Sensor Art.-Nr. 2001 erforderlich.

- **Ladevorgang unterbrechen bzw. neu starten:**

Durch Netzausfall oder Geräteschalter Aus.

Bei häufigen Unterbrechungen, speziell vor dem Erreichen der Vollladung („Battery Full“ leuchtet **dauernd**), der Batterie **öfter einen vollständiger Ladezyklus von 24 Stunden** ermöglichen (Ausgleichsladung).



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!**
- **Nur vollgeladene Batterien lagern und regelmäßig nachladen**, besonders ältere, gebrauchte Batterien bei höheren Temperaturen! Falls eine Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach einigen Lade-/ Entladezyklen wieder zurückerlangen.



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 Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche Kennwerte für ein Gerät gelten bzw. welche Vorschriften einzuhalten sind, muss stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.
- Die Einhaltung von Bau- und Sicherheitsvorschriften aller Art unterliegt dem Anwender / Käufer.
- **Das Gerät enthält keine vom Anwender auswechselbaren Teile** und kann auch nach dem Ziehen des Netzsteckers noch lange Zeit (speziell im Fehlerfall) gefährlich **hohe Spannungen** enthalten.
- Kinder von Ladegerät und Batterien fernhalten.
- Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten, Batterieraum entlüften.
- Nichtbeachtung kann zu Personen- und Materialschäden führen.
- Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Kaufdatum (gegen Vorlage des Kassenbeleges bzw. Rechnung).
- Bei nicht zweckbestimmter Anwendung des Gerätes, bei Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen, unsachgemäßer Bedienung oder Fremdeingriff erlischt die Gewährleistung. 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 Lauterbach.

Geräte Montage:

Montiert werden kann das Ladegerät **in Nähe der Haupt-Batterie I** (kurze Ladekabel) an jeder sauberen, vor Feuchtigkeit geschützten und staubfreien Stelle. 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**).

Die Montage erfolgt solide und vibrationsmindernd mit den **Gummitüllen** auf einer ebenen, harten Montagefläche.

Batterie-Anschluss und -Einstellungen für Inbetriebnahme:

Anschluss-Schema beachten! Kabelquerschnitte und –längen einhalten, Polung beachten sowie Sicherungen in Batterienähe einsetzen.

Zuerst das Ladegerät anschließen (es ist kurzschlussfest), dann die Batterie (nicht kurzschlussfest).

1. 1 Batterie an den großen Klemmen „-“ und „+“ polrichtig anschließen.
2. **Ladeprogramm** für Batterie-Typ (Bauart) einstellen: siehe Tabelle 1.

Netzstecker einstecken (Geräte-Rückseite), der vollautomatische Ladevorgang beginnt.

Option: Mehrere Batterien am Hauptladeausgang I

Parallel-Ladung zweier oder mehrerer Batterien gleicher Spannung (12V oder 24V) ist zulässig. Dazu werden die Batterien „parallel“ geschaltet, d. h. die „+“-Anschlüsse werden gekoppelt und am „+“-Anschluss des Ladegerätes angeschlossen. Ebenso werden die Minus (-)-Anschlüsse verbunden. **Die Gesamtkapazität (Summe Ah) sollte dabei die angegebene maximale Batterie-Kapazität (nach Anwendungsfall) nicht übersteigen.**

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

Option: Temperatur-Fühler (Temperatur-Sensor erforderlich, Art.-Nr. 2001)

Er dient der Überwachung der **Batterietemperatur I** und der temperaturabhängigen Ladekorrektur und wird mit den Geräteklemmen „T T“ verbunden (Polung beliebig).

Montage:

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

Wirkung:

Die temperaturabhängige Ladespannung der Batterie wird automatisch der Batterietemperatur nachgeführt (siehe auch „**Batterie I Ladespannungen und 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 verhindert bzw. die Lebensdauer von gasdichten Batterien erhöht.

Batterieschutz (siehe auch Kennlinien „Ladespannungen und Temperatur-Kompensation“):

Bei hohen Batterietemperaturen (ja nach Typ z.B. 54°C oder 58°C) wird der Ladestrom sicherheitshalber auf 50 % reduziert. Steigt die Batterie-Temperatur trotzdem weiter, erfolgt eine völlige Abschaltung einige °C darüber durch die Sicherheitsschalter, LED „**Main Charging**“ **blinkt** dann, alle bisherigen Ladedaten bleiben jedoch gespeichert. Das automatische Weiterladen erfolgt nach absinken unter die o.g. Temperaturen. Der Ladevorgang wird ebenfalls bei Batterietemperaturen unter – 40 °C gesperrt.



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 / 25 °C-Lade- Nennspannungen zurück.

Option: 2. (Neben-) Ladeausgang „Batterie II“ 12V/2A (24V/2A):

Er dient der Stützladung und Ladeerhaltung der **Fahrzeug-Starter-Batterie** bei langen Standzeiten und zum Ladungsausgleich für z. B. Kurzverbraucher (Führerhaus-Innenbeleuchtung o. ä.), die LED „**Batterie II**“ leuchtet und zeigt damit die Betriebsbereitschaft und Überwachung dieses Ausgangs an.

Der zweite Ausgang hat eine etwas geringere Ausgangsspannung als der Hauptaussgang und ist in Stromstärke und Spannung so begrenzt, dass eine Überladung der Fahrzeug-Starter-Batterie auszuschließen ist.



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

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 (siehe hierzu auch Absatz Schalter „Silent Run“):

Stellung „ON“: Ladegerät arbeitet mit voller Ladeleistung.

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



Taste „Silent Run“, geräuschoptimierte Arbeitsweise (Nachtbetrieb):

Zur Aktivierung Taste kurz drücken:

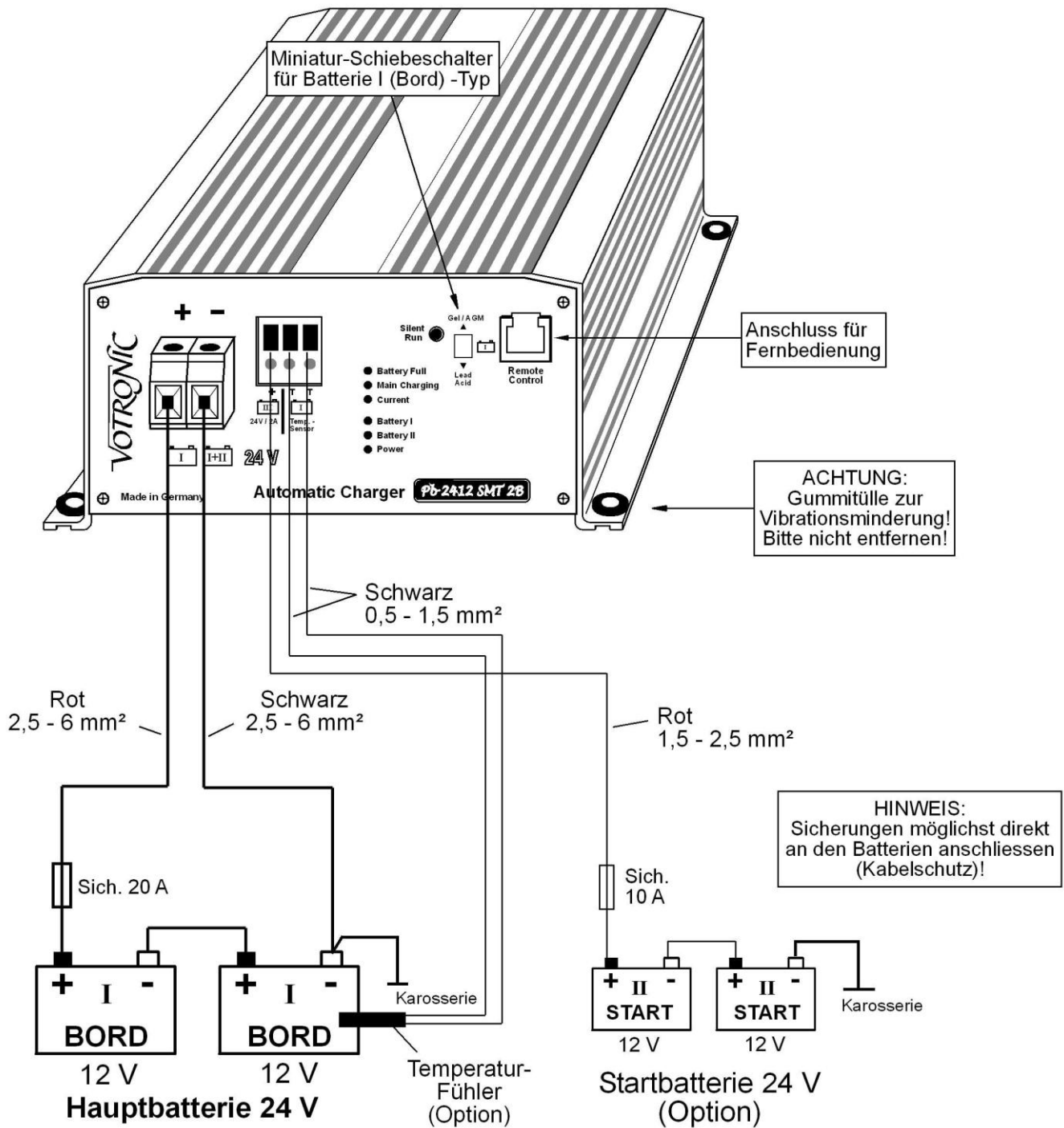
- der geräteinterne Kühllüfter wird konstant auf geräuschärmste, gleichmäßige Drehzahl gestellt
- alle Anzeige-Leuchtdioden werden abgeschaltet, nur die Stromanzeige „Current“ leuchtet noch schwach
- alle Lade- und Kontroll- Funktionen arbeiten intern selbstverständlich in vollem Umfang weiter
- die geringere Kühlleistung reduziert die Ladeleistung eventuell auf ca. 80 % je nach Umgebungstemperatur des Ladegerätes

Reaktivierung der Anzeige und somit der vollen Ladeleistung:

- Manuell durch abermaligen Tastendruck, jederzeit möglich
- Automatisch nach 10 Stunden durch eingebauten Timer (Ende der Nachtruhe) und somit Rückkehr zur vollen Ladeleistung.

Eine weitere Bedienung oder Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich.

Anschluss-Schema 24 V:



Ladekabel Längen Hauptbatterie	Pb 2412	Pb 2416
2x 0,7 - 1,1 m	2,5 mm ²	2,5 mm ²
2x 1,1 - 1,8 m	4 mm ²	4 mm ²
2x 1,8 - 3,0 m	6 mm ²	6 mm ²



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.

Tabelle 1: Haupt-Batterie I richtiges Ladeprogramm für Typ (Bauart) einstellen

2 Schiebeschalter hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher in die gewünschte Stellung für die **Batterie I (Hauptbatterie)** bringen (werksseitige Stellung „Lead Acid“ = Säure-Batterie).

Batterie Type Wahl Schalter	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. Hinweis: Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel- / Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Batterie.																
	„Lead Acid“: Universal-Ladeprogramm für Blei- Säure-/ Nass- Batterien: Zur Ladung und Ladeerhaltung von Versorgungs- (Bord-) Batterien. Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen, wartungsarmen, wartungsfreien „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien. Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calzium/calzium o. ä.) mit niedrigem oder sehr niedrigem Wasserverbrauch, sowie AGM-Batterien mit der Bezeichnung 14,4 V. <table><tr><td colspan="4">Universal-Kennlinie IU1oU2oU3 :</td></tr><tr><td>U1</td><td>Haupt-/Voll-Ladung:</td><td>14,30 V (28,6 V)</td><td>25° C 2,5-6 h</td></tr><tr><td>U2</td><td>Voll-/Ausgleichs-Ladung:</td><td>13,85 V (27,7 V)</td><td>25° C 2 h</td></tr><tr><td>U3</td><td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td><td>13,40 V (26,8 V)</td><td>25° C Dauer</td></tr></table>	Universal-Kennlinie IU1oU2oU3 :				U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,30 V (28,6 V)	25° C 2,5-6 h	U2	Voll-/Ausgleichs-Ladung:	13,85 V (27,7 V)	25° C 2 h	U3	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,40 V (26,8 V)	25° C Dauer
Universal-Kennlinie IU1oU2oU3 :																	
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,30 V (28,6 V)	25° C 2,5-6 h														
U2	Voll-/Ausgleichs-Ladung:	13,85 V (27,7 V)	25° C 2 h														
U3	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,40 V (26,8 V)	25° C Dauer														
	„AGM“: Ladeprogramm für Blei- AGM- / Vlies- Batterien: Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat) Batterien und solche in Blei-Vlies Technologie, welche ein besonders hohes U1-Niveau für die Vollladung benötigen. ACHTUNG: Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung 14,7 V prüfen. Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern! Einige Hersteller von AGM- /Vlies- Batterien schreiben zur Ladung auch ein „Gel“- oder „Säure“-Ladeprogramm mit 14,4 V vor! In diesem Falle bitte „Lead Acid“ (14,3 V/13,4 V) einstellen. <table><tr><td colspan="4">AGM- / Vlies- Kennlinie IU1oU2 :</td></tr><tr><td>U1</td><td>Haupt-/Vollladung:</td><td>14,70 V !! (29,4 V) !!</td><td>20° C 3-6 h</td></tr><tr><td>U2</td><td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td><td>13,50 V (27,0 V)</td><td>20° C Dauer</td></tr></table>	AGM- / Vlies- Kennlinie IU1oU2 :				U1	Haupt-/Vollladung:	14,70 V !! (29,4 V) !!	20° C 3-6 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,50 V (27,0 V)	20° C Dauer				
AGM- / Vlies- Kennlinie IU1oU2 :																	
U1	Haupt-/Vollladung:	14,70 V !! (29,4 V) !!	20° C 3-6 h														
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,50 V (27,0 V)	20° C Dauer														
	„Gel“: Ladeprogramm für Blei- Gel-/dryfit Batterien: Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte Gel-Batterien mit festgelegtem Elektrolyten, welche generell ein höheres Ladespannungsniveau und längere U1-Haltezeiten benötigen, um kurze Ladezeiten mit besonders hoher Kapazitätseinlagerung zu erreichen und ein Batterie-„Verhungern“ zu vermeiden, z. B. EXIDE, Sonnenschein dryfit-Start, dryfit-Sport-Line, DETA GelBatterie Funline, Bosch AS Gel-Batterien Va/Z, AS Gel-Antriebsbatterien, AS Gel-Beleuchtungsbatterien Auch empfohlen, falls nicht vom Batteriehersteller anders vorgegeben, für Batterien in Rundzellentechnologie, z. B. EXIDE MAXXIMA (DC). <table><tr><td colspan="4">EXIDE, DETA, VARTA Gel-Kennlinie IU1oU2 :</td></tr><tr><td>U1</td><td>Haupt-/Voll-Ladung:</td><td>14,40 V (28,8 V)</td><td>20° C 8-12 h</td></tr><tr><td>U2</td><td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td><td>13,80 V (27,6 V)</td><td>20° C Dauer</td></tr></table>	EXIDE, DETA, VARTA Gel-Kennlinie IU1oU2 :				U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V (28,8 V)	20° C 8-12 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V (27,6 V)	20° C Dauer				
EXIDE, DETA, VARTA Gel-Kennlinie IU1oU2 :																	
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V (28,8 V)	20° C 8-12 h														
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V (27,6 V)	20° C Dauer														
	Nicht benutzt (wirkt wie Gel-/dryfit- Programm)																

Betriebsanzeigen:

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

- Leuchtet: Batterie(n) zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang läuft in der U1-Ladephase, Ladezustandsanzeige von ca. 80 % (kurzes Blinken) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- Aus: Hauptladevorgang läuft noch in der I-Phase.

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

- Leuchtet: Hauptladevorgang läuft in der I-Phase und danach in der U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2.
- Blinkt: 1. Abschaltung Batterieschutz: Batterie I Temperatur < -40 °C bzw. Übertemperatur (je nach Typ z.B. 57°C bzw. 63°C), automatische Rücksetzung bei leichter Abkühlung, oder
2. Externe Batterie-Überspannung > 15,50 V (> 31,0 V) nach 20 Sekunden, automatische Rücksetzung < 12,75 V (< 25,5 V) nach 30 Sekunden.

„Current“ (Ladestrom, **rot**):

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

„Battery I“ (gelb):

- Leuchtet: Haupt-Batterie „I“ (Master) wird überwacht und geladen.
- Aus: Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter)

„Battery II“ (gelb):

- Leuchtet: Neben-Batterie „II“ wird überwacht und geladen.
- Aus: Ladeausgang ist gesperrt (Sicherheits-Schalter)

„Power“ (Netz, **rot**):

- Leuchtet: Netz vorhanden und Ladegerät betriebsbereit.
- Blinkt: 1. Abschaltung Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert, zu viele Verbraucher, Batterie defekt (Zellenschluss). Rücksetzung nur durch Netzstecker ziehen.
2. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.
3. Batterie-Verpolung (+ und – vertauscht).

Betriebshinweise:

- **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 auf diese Weise 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 Temperaturen.
- **Batterielebensdauer: Tiefentladene Batterien sofort laden:**
Einsetzende **Sulfatierung** der Batterieplatten bei Tiefentladungen durch **sofortige Ladung** unterbinden, insbesondere bei niedrigen und hohen Umgebungstemperaturen. Falls die Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach **einigen Lade- / Entladezyklen** wieder zurückerlangen.
- **Batterielebensdauer:** Batterien kühl halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Überspannungsschutz:**
Die Ladegeräte schützen sich gegen den Anschluss zu hoher Batteriespannungen bzw. schalten bei defekten zusätzlichen Ladeanlagen (Solaranlagen, Generatoren o. ä.) ab, Schaltschwelle 15,5 V (31,0 V), Verzögerung 20 s.
- **Überspannungsbegrenzung:**
Zum Schutz empfindlicher Verbraucher ist die Ladespannung auf max. 15,0 V (30,0 V) bei allen Ladearten begrenzt.
- **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.
- **Spannungsmessungen:** Spannungen an der Batterie messen, nicht am Ladegerät (Ladekabelverluste).

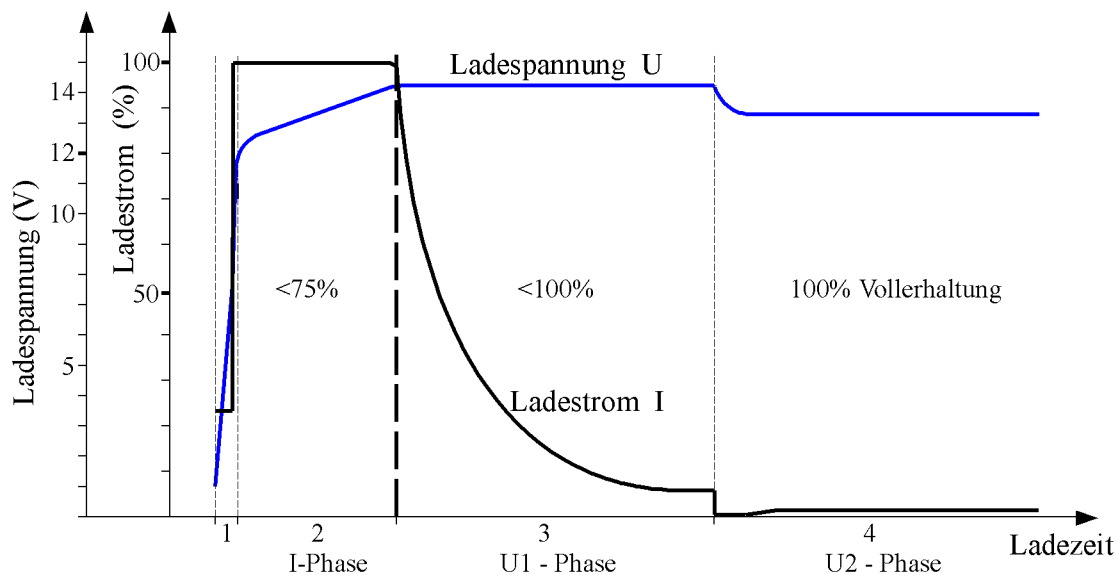
Ladeverlauf Hauptausgang Batterie I:

Ein neuer, kompletter Hauptidezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Netzausfall (Netzstecker gezogen oder Stromausfall).
 - Wenn die Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Ladegerätestrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung von ca. 12,75 V (25,5 V) gebracht wird.
1. Eine tiefentladene Batterie wird ab 0 V schonend mit verringertem Strom bis auf 8 V (16 V) vorgeladen.
 2. Maximaler Ladestrom (**I-Phase**) im mittleren Spannungsbereich ab 8 V (16 V) bis zum Beginn der U1-Phase für kurze Ladezeiten, LED „**Main Charging**“ (Hauptladung) leuchtet, es werden 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. Aus Sicherheitsgründen wird die I-Phase nach längstens 15 Stunden vom Sicherheitstimer beendet (Zellendefekte o. ä.).
 3. Während der **U1-Phase** (LED „**Main Charging**“ (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. Das Ladegerät 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 Ladegeräten mit festen Umschalt-Ladestromvorgaben wird damit eine unnötig lange U1-Phase durch eventuell mit zu versorgende, Ladestrom verfälschende Verbraucherlasten vermieden. LED „**Main Charging**“ erlischt.
 4. **U2-Phase** (LED „**Battery Full**“ **leuchtet dauernd**): Der Lader hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung umgeschaltet, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält. Es fließt nur noch der geringe, von der Batterie bestimmte kompensierende Nachladestrom zur Dauer-Vollerhaltung.
Ladeprogramm Säure-/ Nass- Batterie (Lead Acid): Hier ist die U2-Ladespannung zeitlich begrenzt zwecks schonender Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung bei kleinen Ladeströmen etwas höher angesetzt. Danach wird dann automatisch auf die dritte, niedrige Dauer-Vollerhaltungsspannung U3 umgeschaltet.
 5. **Batterie-Regenerierung:** Um bei langen Ladeerhaltungsperioden (z. B. Standzeiten des Fahrzeugs) die Bildung von Säureschichtungen in der Batterie umzuwälzen, wird zweimal pro Woche für eine Stunde automatisch auf U1-Ladespannung hochgefahren. Danach wieder direkte Rückkehr auf U2 (U3).

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

Ladeverlauf Ausgang Haupt-Batterie I (bei 24 V-Betrieb alle angegebenen Spannungen x2 nehmen) :

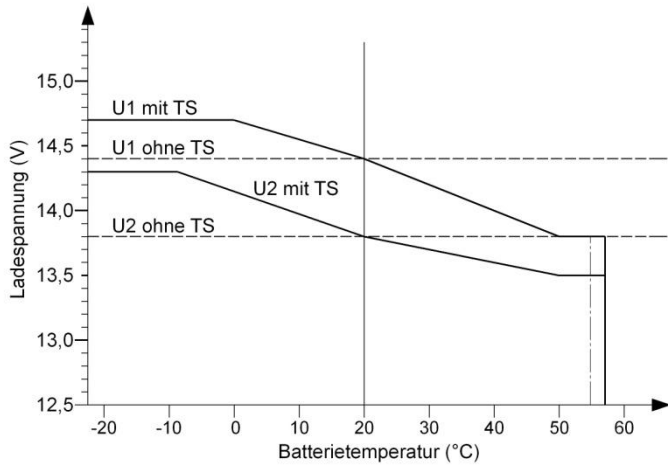


1. **Vorladung** tiefentladene Batterie, schonender Anfangsladestrom (I-Phase)
2. **Hauptladung** konstanter, maximaler Ladestrom (I-Phase)
3. **Haupt-/Voll-Ladung** konstante Ladespannung 1 (U1-Phase)
4. **Voll-/Ladeerhaltung** konstante Dauerladespannung 2 (U2-Phase)

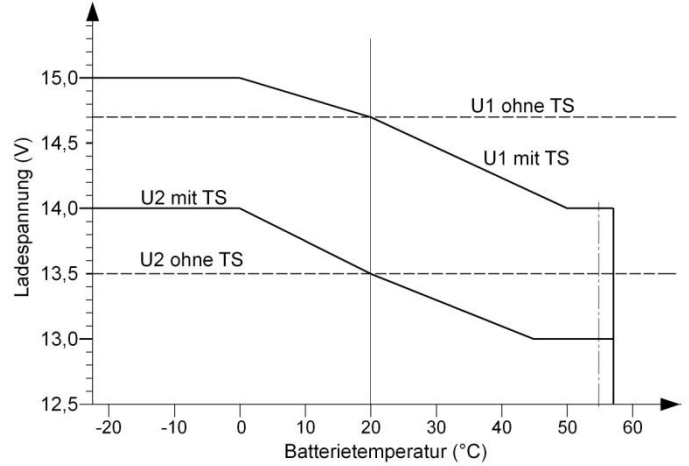
Batterie I Ladespannungen und Temperatur-Kompensation:

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

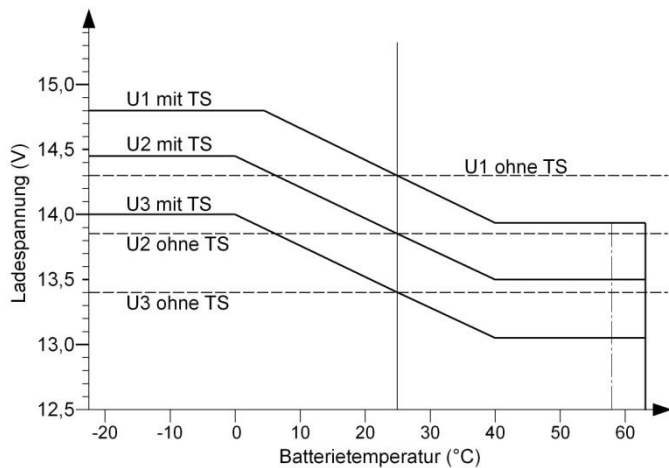
Ladeprogramm „Gel“, Kennlinie IU1oU2



Ladeprogramm „AGM / Vlies“, Kennlinie IU1oU2



Ladeprogramm „Lead Acid“, Kennlinie IU1oU2oU3



Technische Daten:

	Pb 2412 SMT 2B	Pb 2416 SMT 2B
Nenn-Betriebsspannung (AC):	230 V / 45 – 65 Hz	
Betriebsspannungs-Bereich (AC):	190 V – 265 V (volle Ladeleistung), kurzzeitig (5 s) 300 V	
Leistungs-Aufnahme (AC) max.:	400 W	530 W
Leistungs-Aufnahme (AC) min. (Ladestrom 0 A):	5,5 W	6,5 W
Strom-Aufnahme (AC) max.:	1,8 A	2,3 A
Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur (CosPhi = 1):	ja	ja
Batterie-Ausgang I :		
Batterie-Nennspannung:	24 V	24 V
Batteriekapazität (empfohlen):	52 Ah - 100 Ah	64 Ah - 130 Ah
Batteriekapazität (nach Anwendungsfall):	32 Ah - 160 Ah	40 Ah - 200 Ah
Ladestrom Hauptladung, I-Phase, 8 V bis U1, 0-15,5h:	12 A	16 A
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt U1-U2(3) Phase:	0 A – 12 A	0 A – 16 A
Wählbare Ladekennlinien Gel / AGM / Lead Acid:	3	3
Mindest-Batteriespannung für Ladebeginn:	0 V	0 V
Vorladestrom, tiefstentladene Batterie 0 V-8 V(16 V):	6,0 A	8,0 A
Rückstrom aus Batterie (Netzausfall):	< 0,5 mA	< 0,5 mA
Rücksetzspannung (30 sec):	25,50 V	25,50 V
Ladespannungs-Limit (Schutz der Verbraucher):	30,0 V	30,0 V
Externe Überspannungsabschaltung (20 sec):	31,0 V	31,0 V
Spannungswelligkeit:	< 60 mV rms	< 60 mV rms
Eingang für Batterie I -Temperatur-Sensor:	ja	ja
Lade-Timer:	3-fach	3-fach
Verpol-/ Kurzschluss-/ Rückentlade-/ Sicherheits-Schutz:	ja	ja
Sicherheits-Timer je Ladephase I- /U1-/ (U2-):	ja	ja
Batterie-Regenerierung bei langer Standzeit 2x wöchtl. 1 h:	ja	ja
Netzteilbetrieb (z. B. Versorgung bei Batteriewechsel):	ja	ja
Nebenausgang Fahrzeug-Starter-Batterie II :		
Batterie-Nennspannung:	24 V	24 V
Ladestrom :	0 A – 2 A	0 A – 2 A
Verpol-/ Kurzschluss-/ Rückentlade-/ Sicherheits-Schutz:	ja	ja
Anschluss für Fernbedienung Automatic Charger:		
Geräte-Einbaulage:	beliebig	beliebig
Temperaturbereich:	-20/+45° C	-20/+45° C
Drehzahl geregelter, temperaturgesteuerter Lüfter:	ja	ja
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemp.:	ja	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung:	ja	ja
Lüfter Geräuschabsenkung, Nachtbetrieb (Silent Run):	ja	ja
Schutzklasse / Schutzart:	I / IP21	I / IP21
Abmessungen (mm):	210x138x72	210x138x72
Gewicht:	1350 g	1450 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit:	max. 95 % RF, nicht kondensierend	
Sicherheitsbestimmungen:	EN 60335-2-29	

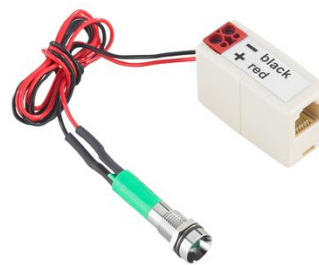
Notizen:

Option: Betriebs-Fernanzeige IP67

Art.-Nr. 2081, steckfertiges Anschlusskabel 5 m lang im Lieferumfang.

Die grüne Leuchtdiode zeigt die Betriebsbereitschaft des Ladegerätes und der Netz- Stromversorgung an.

Die Fernanzeige ist an jeder gewünschten Stelle über eine 8 mm- Bohrung montierbar, sowohl gut sichtbar im Innenbereich (Armaturenbrett o.ä.) als auch im Außenbereich z.B. in der Nähe der Fahrertür. Der mitgelieferte Dichtring ermöglicht dabei den Fronteinbau mit hoher Dichtigkeit IP67.



Anschluss:

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



Konformitätserklärung:

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinien 2006/95/EG, 2004/108/EG, 95/54/EG stimmt dieses Produkt mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:

EN60335-2-29; EN55014; EN55022 B; DIN14685; DIN40839-1; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN61000-4-4; EN61000-4-5; EN61000-4-6; EN61000-4-11



Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.



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

Qualitäts-Management

produziert nach
DIN EN ISO 9001

Lieferumfang:

- Ladegerät
- Netzleitung mit Kaltgerätestecker
- Bedienungsanleitung

Lieferbares Zubehör: Temperatur-Sensor (1 oder 2 Stück anschließbar)
Betriebs-Fernanzeige IP67
Fernbedienung S für Automatic Charger

Art.-Nr. 2001
Art.-Nr. 2081
Art.-Nr. 2075

Temperatur-Sensor



Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 10/12.

Made in Germany by VOTRONIC Electronic-Systeme GmbH & Co. KG, Johann-Friedrich-Diehm-Str. 10, D-36341 Lauterbach
Tel.: +49 (0)6641/91173-0 Fax: +49 (0)6641/91173-20 E-Mail: info@votronic.de Internet: www.votronic.de