

VOTRONIC

Montage- und Bedienungsanleitung

Automatic Charger VAC 1224-16 Station 12 V / 24 V 16 A Nr. 0524

Vollautomatische Ladegeräte zur direkten 12 V- und 24 V-Ladestrom-Einspeisung
nach DIN 14679:2024-02 Abschnitt 4.3

Ausführung mit fest angeschlossenem **Spiral-Ladekabel 5 m** lang (öl- und säurebeständig) für den direkten Anschluss des zum Fahrzeug passenden Ladesteckers.

Die Geräte sind für die universelle Verwendung in Fahrzeughallen mit wechselnden oder festen Standplätzen vorgesehen und erkennen automatisch ein **12 V- oder 24 V-Fahrzeug-Bordnetz**.

Sie erfüllen die Vorgaben des FNFV in der aktuellen Feuerwehnorm DIN 14679 zur externen Aufladung und anschließenden Erhaltungsladung von Batterien in Feuerwehr- bzw. BOS-Fahrzeugen.

Die Spannungsverluste auf der Fahrzeug-Innenverkabelung, dem Ladestecker sowie dem 5m Spiral-Ladekabel werden von den Geräten zwecks genauer Einhaltung der Batterie-Ladespannungen ausgemessen und eingerechnet.

Einzel-Ladestecker zum Anschluss am Spiral-Ladekabel:

- Ladestecker „C-Stecker“ DIN14690 Art.-Nr. 2323 mit „C“-Ladesteckdose DIN14690 Art.-Nr. 2325
- Ladestecker 12 V/24 V mit Drehverriegelung Art.-Nr. 2331 passend zur Ladesteckdose 12 V/24 V mit Klappdeckel Art.-Nr. 2333.



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

Angegebene Spannungswerte gelten für 12 V-Betrieb, in Klammern () bei 24 V-Betrieb.

VOTRONIC Ladegeräte der Serie „VAC-Station“ 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 12 V- (24 V-) Verbrauchern bzw. die Ladung sehr großer Batterien (je nach Anwendungsfall). Entnommene Energie wird sofort ausgeglichen.

Je nach Batterie-Typ stehen 6 einstellbare Ladeprogramme (siehe Tabelle 1) zur Verfügung:

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

Weitere Geräteeigenschaften:

- **Vollautomatische Spannungswahl für 12 V- oder 24 V-Batterien (Fahrzeug-Systemspannung).**
- **Automatische Spannungsfreischaltung** des Fahrzeug-Ladesteckers bei fehlender Batterie (Nichtbenutzung), verhindert Kurzschlüsse sowie Stecker-Korrosionsschäden bei Nässe und in feuchter Umgebung
- 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.
- **Lithium LiFePO4-Maintenance, Auto Wake-Up, Instandhaltungsphase:** Regelmäßiges automatisches aktivieren des Batterie-Zellen-Balancings alle 10 Tage.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb:** Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht das Ladegerät automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung:** Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, 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.
- **Potentialfreier Schaltkontakt** zur Störsammelmeldung oder Meldung „Ladung ok“ (Wechsler Relais).
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeglichen.
- **Eingebautes Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Benzingeneratoren, Lichtmaschinen etc. an einer Batterie.

Batterielebensdauer:



- **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 tieferen oder höheren Temperaturen! Falls eine Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach einigen Lade-/Entladezyklen wieder zurückerlangen.
- **LiFePO4: Nur Komplettbatterien mit BMS und Sicherheitsbeschaltung verwenden.**
! Tiefentladung unbedingt vermeiden !



Sicherheitsrichtlinien:

Zweckbestimmte Anwendung:

Das Batterieladegerät wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. Für das Laden von Blei-Gel-, Blei-AGM, Blei-Säure-Batterien oder **LiFePO4-Komplettbatterien** (mit integriertem BMS, Balancing, Temperaturüberwachung, Sicherheitsbeschaltung und Zulassung!) der angegebenen Nennspannung und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen. Angegebene Batteriekapazitäten und Ladeprogramme einhalten. LiFePO4-Batterien müssen vom Hersteller für das in Reihe schalten (24V-Betrieb) vorgesehen und freigegeben sein!
2. An einer den jeweiligen 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 am Lader-Ausgang.
4. Mit einer Sicherung der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung zwischen Batterie 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.
 - Spannungsführende Kabel oder Leitungen regelmäßig auf Isolationsfehler, Bruchstellen oder gelockerte Anschlüsse untersuchen. Auftretende Mängel unverzüglich beheben.
 - Bei elektrischen Schweißarbeiten sowie Arbeiten an der elektrischen Anlage ist das Gerät von allen Anschlüssen zu trennen.
 - Wenn für den Anwender aus der vorliegenden Beschreibung nicht eindeutig hervorgeht, welche Kennwerte für das Gerät gelten bzw. welche Vorschriften einzuhalten sind, muss ein Fachmann zu Rate gezogen werden.
 - Die Einhaltung von Bau- und Sicherheitsvorschriften aller Art unterliegt dem Anwender/Käufer.
 - **Das Gerät enthält keine vom Anwender auswechselbaren Teile** und kann auch nach dem Ziehen des Netzsteckers noch lange Zeit (speziell im Fehlerfall) gefährlich **hohe Spannungen** enthalten.
 - 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.

Montage:

Montiert werden kann das Ladegerät an jeder sauberen, vor Feuchtigkeit und Spritzwasser 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 auf einer ebenen, harten Montagefläche.

Inbetriebnahme:

Anschluss (siehe Anschluss-Schema):

- Ladekabel mit einem zum Fahrzeug passenden Ladestecker versehen.
- Kabelquerschnitte und -Längen einhalten, Polung beachten sowie Sicherung in Batterienähe einsetzen.

Ladeprogramm für **Batterie-Typ** gemäß **Tabelle 1** einstellen:

Hinweis: Bei wechselnden Fahrzeugen an der Ladestation und/oder unbekannten Batterien wird laut DIN 14679 das Ladeprogramm „**1 / 2**“) **Blei-Säure/EFB**“ empfohlen. Es ist auch werkseitig bereits eingestellt.

Nach Anschluss des Netzsteckers und Geräteschalter „**ON**“ ist das Gerät betriebsbereit, LED „**Power**“ leuchtet.

Fahrzeug-Ladestecker einstecken:

Die anliegende Fahrzeug-Bordspannung wird sofort durch die LEDs „**12 V**“ oder „**24 V**“ signalisiert.

Nach einigen Sekunden (Selbsttest) beginnt nun der Ladevorgang (beep) und die LED „**Main Charging**“ (Hauptladung) leuchtet. Der weitere komplette Ladevorgang ist im Kapitel „Zeitlicher Ladeverlauf“ Seite 11 beschrieben.

Geräte-Funktionshinweis: Zur Ermittlung der Batteriespannung wird der Ladestrom ca. alle 1,5 Sek. kurz unterbrochen.

Fahrzeug-Ladestecker abziehen:

Das Ladegerät „sucht“ nun noch kurz die Fahrzeug-Batterie, um dann automatisch abzuschalten (beep).

Nun wird der Ladestecker spannungsfrei gehalten und die rote LED „**Power**“ (Betriebsbereitschaft) leuchtet.

Eine weitere Bedienung des Gerätes ist nicht erforderlich.

Geräteschalter „Stand By/On“:

Stellung „On“: Normalstellung für Automatikbetrieb, das Ladegerät arbeitet mit allen Funktionen. Automatischer Ladebeginn nach Einstecken des Ladesteckers (Anschluss einer Batterie) sowie automatische Abschaltung des Gerätes in Standby nach Abziehen des Ladesteckers.

Stellung „Stand By“: Manuelle Abschaltmöglichkeit des Ladegerätes, Ladeausgang und Anzeigen werden abgeschaltet, interne Schutzfunktionen (z. B. Kühl Lüfter bei Bedarf) arbeiten weiter.

Gerätetaste „Quitt.“:

1. **Quittier-Taste** für akustische Störungsmeldungen, siehe auch „Betriebsanzeigen“ und „Störungsmeldungen“ Seite 9 ff.
2. **Not-Ladebeginn:** Liegt beim Beginn der Ladung eine **tiefentladene Batterie** mit zu geringer Batterie-Spannung **< 8,5 V (< 17 V)** vor, so darf das Ladegerät lt. DIN 14679 nicht automatisch mit der Ladung beginnen, da die Norm eine durch Tiefentladung eventuell beschädigte Batterie vermutet. Der Anwender kann das Gerät dennoch durch Tastendruck > 2 Sek. **manuell** für „**12 V**“ starten und sollte danach den Ladevorgang sorgfältig beobachten (Batterie-Erwärmung, -Gasung o.ä.)! Für 24 V-Batterien ist diese Funktion zur Sicherheit gesperrt, damit nicht irrtümlich ein 12 V-Bordnetz mit 24 V geladen wird. Eine tiefstentladene 24 V-Batterie (unter 17 V) muss daher extern vorgeladen werden, dabei ebenfalls den Ladevorgang beobachten!

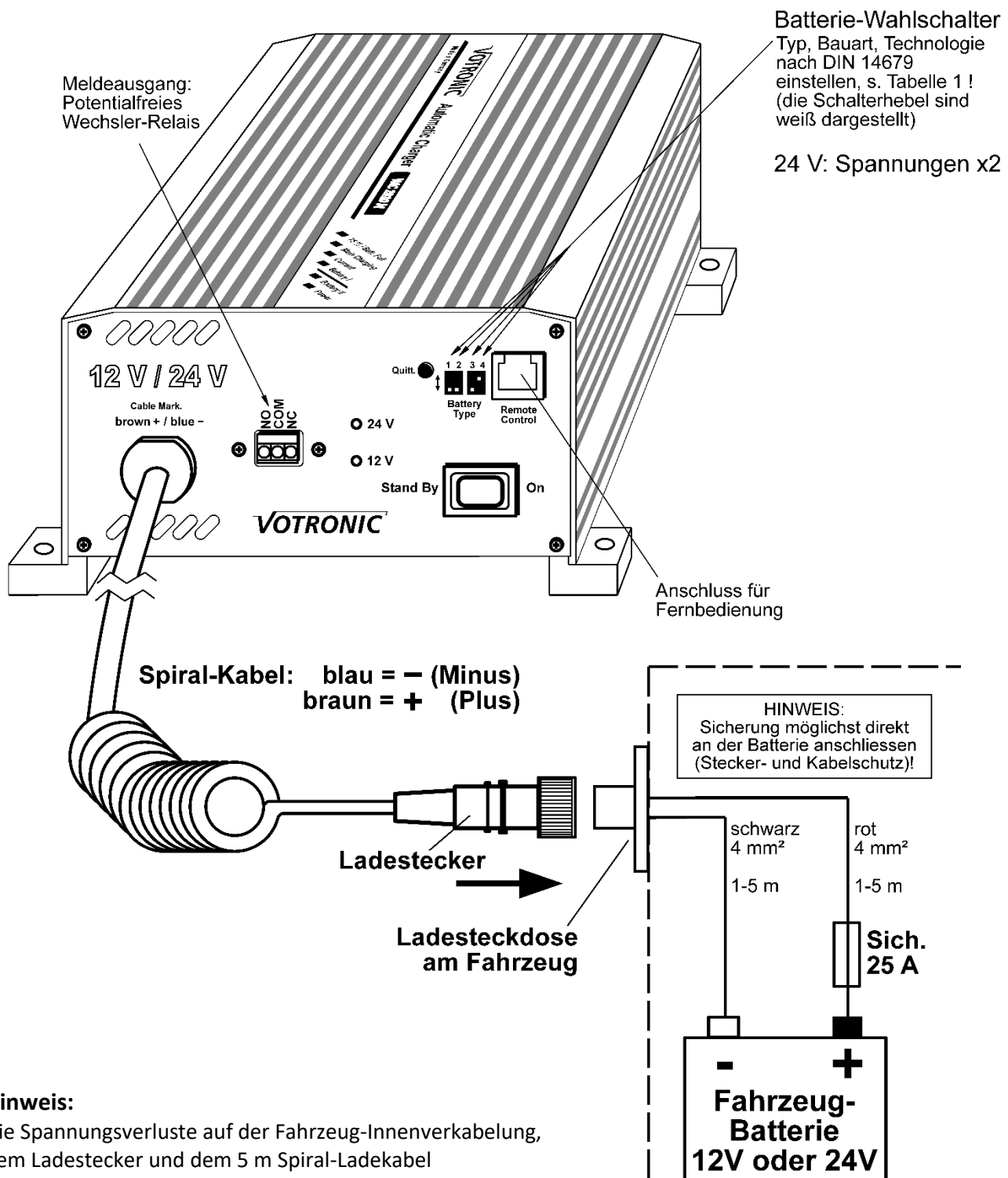
Option: Fernbedienung/Fernanzeige

Bei Einbau des Ladegerätes an schlecht einsehbarer oder schwer zugänglicher Stelle ermöglicht die **Fernbedienung S für Automatic Charger Art.-Nr. 2075** die vollständige Fernüberwachung des Ladevorgangs. Die meisten am Ladegerät vorhandenen Anzeigen (Leuchtdioden) werden auch auf der Fernbedienung wiedergegeben. Zudem besteht durch den Schalter der Fernbedienung jederzeit die Möglichkeit, das Ladegerät abzuschalten (Stand By) oder manuell einen neuen Ladezyklus zu starten.

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



Anschluss-Schema 12 V und 24 V:



Hinweis:

Die Spannungsverluste auf der Fahrzeug-Innenverkabelung, dem Ladestecker und dem 5 m Spiral-Ladekabel werden von den Geräten zwecks genauer Einhaltung der Batterie-Ladespannungen automatisch eingerechnet.

Einzel-Ladestecker zum Anschluss am Spiral-Ladekabel:

- Ladestecker „C-Stecker“ DIN14690 Art.-Nr. 2323 mit „C“-Ladesteckdose DIN14690 Art.-Nr. 2325
- Ladestecker 12 V/24 V mit Drehverriegelung Art.-Nr. 2331 passend zur Ladesteckdose 12 V/24 V mit Klappdeckel Art.-Nr. 2333.



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.

Meldeausgang:

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

Maximale Belastbarkeit: 24 V/1 A.

Anschlussbelegung:

„NO“: Schließkontakt des Relais

„COM“: Mittenkontakt des Relais

„NC“: Öffnerkontakt des Relais

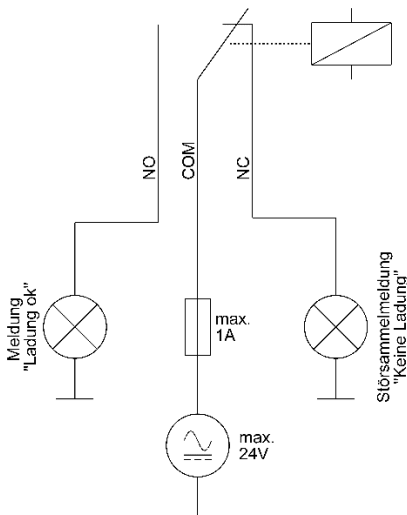
Funktionsweise:

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

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

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

Funktionsschema:



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



Kabel mit zu dem verwendeten Querschnitt passenden Sicherungen absichern!

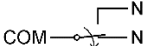
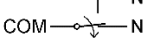
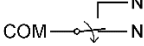
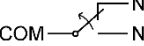
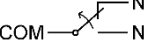
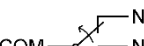
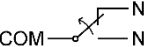
Tabelle 1: Richtiges Ladeprogramm für Batterie-Type (Bauart) einstellen:

4 Schiebeschalter „Battery Type“ hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung bringen (werksseitige Stellung „Blei-Säure / EFB 1“).

Wahl-Schalter „Battery Type“ Hinweis: Bei anderen Stellungen als 1)...6) geht das Gerät immer auf 1).	Die Ladeprogramme 1) und 2) „Blei-Säure/EFB“ sind in DIN 14679 bei wechselnden Stellplätzen der Fahrzeuge in der Fahrzeughalle vorgesehen. Sie sind somit universell für unterschiedliche Fahrzeuge und deren eventuell unterschiedliche Blei-Batterietypen geeignet. Bei festgelegten Fahrzeug-Standplätzen kann alternativ dazu auch ein speziell auf die Fahrzeug-Batterie-Type (Säure/Gel/AGM/LiFePO) abgestimmtes Ladeprogramm gewählt werden, 3) bis 6). Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel-/Puffer-Betrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Batterie, lt. DIN 14679 bis zu 50% des Nenn-Ladestroms, aber auch mehr.
1) 1234	„Blei-Säure/EFB 1“ mit kurzen Haltezeiten: DIN 14679 Universal-Ladeprogramm für Blei-Säure/-Gel/-AGM, IU1oU2oU3: Ladung der Fahrzeugbatterie durch externes Ladegerät über Fahrzeugstecker in Fahrzeughallen mit zugewiesenen oder freien Standplätzen. Als Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung „unbekannter“ Fahrzeugbatterien, auch bei gleichzeitiger Mitversorgung von Verbrauchern. Durch kurze U1-Haltezeiten gut geeignet bei häufigem Ladebeginn (z.B. Fahrzeuge mit kurzen Standzeiten) Voll-Ladung: U1 = 14,4 V (28,8 V) 0,5-1 h Erhaltung-Ladung: U2 = 13,5 V (27,0 V) 4 h Lager-Ladung: U3 = 13,2 V (26,4 V) Dauer Regeneration: 2x wöchentlich
2) 1234	„Blei-Säure/EFB 2“ mit längeren Haltezeiten: DIN 14679 Universal-Ladeprogramm für Blei-Säure/-Gel/-AGM, IU1oU2oU3: Ladung der Fahrzeugbatterie durch externes Ladegerät über Fahrzeugstecker in Fahrzeughallen mit zugewiesenen oder freien Standplätzen. Als Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung „unbekannter“ Fahrzeugbatterien, auch bei gleichzeitiger Mitversorgung von Verbrauchern. Voll-Ladung: U1 = 14,4 V (28,8 V) 0,5-4 h Erhaltung-Ladung: U2 = 13,5 V (27,0 V) 12 h Lager-Ladung: U3 = 13,2 V (26,4 V) Dauer Regeneration: 2x wöchentlich
3) 1234	„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“, z. B. bei Batterien von EXIDE, Sonnenschein dryfit-Start, dryfit-Sport-Line, DETA Gel Batterie Funline, Bosch AS Gel-Batterien Va/Z, AS Gel-Antriebsbatterien, AS Gel-Beleuchtungsbatterien etc. Voll-Ladung: U1 = 14,4 V (28,8 V) 4-8 h Erhaltung-Ladung: U2 = 13,6 V (27,2 V) 14 h Lager-Ladung: U3 = 13,2 V (26,4 V) Dauer Regeneration: 2x wöchentlich
4) 1234	„AGM“: DIN 14679 Ladeprogramm für Blei-AGM-/Vlies-Batterien (VRLA), IU1oU2oU3: 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 „14,7 V“ prüfen. Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern! Einige Hersteller von AGM-/Vlies-Batterien schreiben zur Ladung auch „14,4 V“- Ladeprogramme vor! In diesem Falle bitte eine der „Blei-Säure/EFB“ (14,4 V/13,5 V) Kennlinien einstellen. Voll-Ladung: U1 = 14,7 V ! (29,4 V !) 0,5-2 h Erhaltung-Ladung: U2 = 13,6 V (27,2 V) 8 h Lager-Ladung: U3 = 13,2 V (26,4 V) Dauer Regeneration: 2x wöchentlich

Wahl-Schalter „Battery Type“ Hinweis: Bei anderen Stellungen als 1)...6) geht das Gerät immer auf 1).	Ladeprogramme abgestimmt auf LiFePO4-Batterien: Achtung: - Unbedingt Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten! - Ein Betrieb des Geräts an einer LiFePO4-Batterie ohne BMS (Batterie-Management-System), ohne Zellenausgleichsladung (Balancing), Temperaturüberwachung, sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig! - KEINE Temperaturüberwachung an der Batterie durch das Ladegerät! Schutz gegen Über- und Untertemperatur muss durch das BMS erfolgen! - Das in Reihe Schalten von zwei 12 V-Batterien ist nur dann zulässig, wenn vom Hersteller vorgesehen und freigegeben!
5) 1 2 3 4 „LiFePo 14,4 V“: Ladeprogramm für LiFePO4-Batterien, IU1oU2oU3: Vorgesehen für LiFePO4-Batterien mit eingebauter Schutzbeschaltung und BMS. Übliche Li-Ladespannung. Voll-Ladung: U1 = 14,4 V (28,8 V) 0,2-0,5 h Erhaltung-Ladung: U2 = 13,7 V (27,4 V) 6 h Lager-Ladung: U3 = 13,4 V (26,8 V) Dauer Auto Wake-Up: alle 10 Tage	
6) 1 2 3 4 „LiFePo 14,2 V“: Ladeprogramm für LiFePO4-Batterien, IU1oU2oU3: Vorgesehen für LiFePO4-Batterien mit eingebauter Schutzbeschaltung und BMS. Schonende, niedrige Ladespannung. Voll-Ladung: U1 = 14,2 V (28,4 V) 0,2-0,5 h Erhaltung-Ladung: U2 = 13,6 V (27,2 V) 6 h Lager-Ladung: U3 = 13,3 V (26,6 V) Dauer Auto Wake-Up: alle 10 Tage	

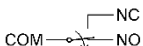
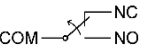
Betriebsanzeigen auf der Geräteoberseite:

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

Legende:

 = LED aus  = LED an  = LED blinkt

 = Tröte aus  = Tröte an

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

Hinweise:

- ¹ Leuchtet entsprechend dem abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler
- ² Ladezustandsanzeige von ca. 75 % Blei bzw. 90 % LiFePo4 (kurzes Blinken) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- ³ LED „Power“ aus wenn Wippschalter auf „Stand By“
- ⁴ Bei zusätzlich auftretendem, internen Gerätefehler blinkt LED „Power“
- ⁵ I-Ladephase hat zu lange gedauert, zu viele Verbraucher, Batterie defekt (Zellschluss), Rücksetzung durch Wippschalter oder durch abziehen des Lade-/Netzsteckers
- ⁶ Selbstständige Rücksetzung nach Abkühlung

Die **Anzeigen „12 V“** und **„24 V“** an der Gerätefront zeigen sofort die Bordspannung an, auf welche sich das Gerät eingestellt hat.

Störmeldung Batteriefehler (Ladeausgang wurde abgeschaltet):

Akustisches Warnsignal ertönt, Anzeigen „Battery I“ und „Main Charging“ blinken:

Keine Ladung wegen Batterie-Unterspannung, Tiefentladung oder Batterie-Überspannung: Die Batteriespannung muss bei Ladebeginn zwischen 8,5 V und 16,0 V (12 V-Erkennung) oder 17,0 V und 32,0 V (24 V-Erkennung) liegen, andernfalls könnte die Batterie lt. DIN14679 Schaden genommen haben.

Der akustische Alarm (beep) kann aus Sicherheitsgründen nicht dauerhaft mit der Taste „Quitt“ quittiert werden. Eine (Fremd-) Ladung sollte dann erst nach eingehender Prüfung der Batterie(n) bzgl. Temperatur und Gasung nur unter stetiger Kontrolle des Anwenders erfolgen.

Betriebshinweise:

- **Ladevorgang unterbrechen:**

Sollte während des Ladevorganges die Netzversorgung ausfallen, der Netzstecker gezogen, der **Geräteschalter** auf „Stand By“ geschaltet werden oder mit der **Fernbedienung** abgeschaltet werden, so wird der Ladevorgang unterbrochen. Die angeschlossenen Batterien werden **nicht** vom Ladegerät entladen. Der Ladevorgang kann auf diese Weise jederzeit unterbrochen werden.

Nach Abziehen des Ladesteckers „sucht“ das Ladegerät noch einige Sekunden die Batterie, um dann abzuschalten. Der Ladestecker wird dann automatisch zur Vermeidung von Korrosion der Steckkontakte durch den eingebauten Sicherheitsschalter spannungsfrei geschaltet, das Ladegerät geht in Stand By.

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

- **Batterielebensdauer: Teilentladene Batterien:**

Batterien auf Blei-Basis besitzen im Gegensatz zu anderen Batterie-Technologien **keinen** schädlichen Memory-Effekt, sie können jedoch sulfatieren. 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. Falls eine eventuelle Sulfatierung der Batterie noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach einigen Lade-/Entladezyklen zurückerlangen.

- **Überlast-/Überhitzungsschutz Ladegerät:**

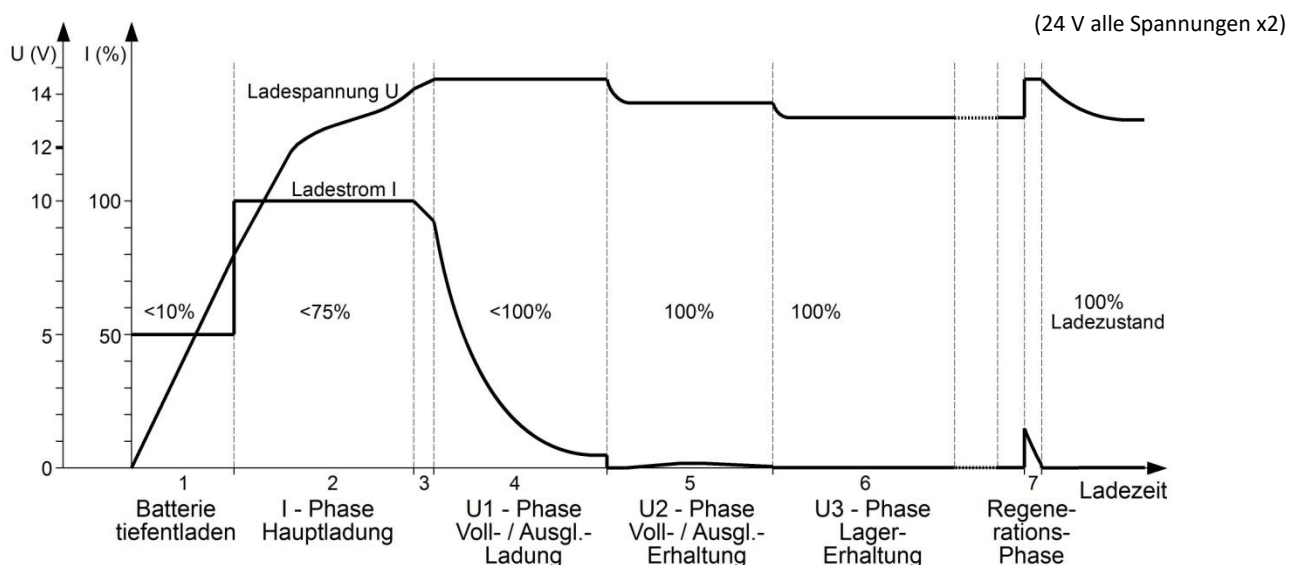
Das Ladegerät ist gegen Überlastung doppelt elektronisch gesichert und schützt sich selbst gegen widrige Einbaubedingungen (z. B. schlechte Belüftung, zu hohe Umgebungstemperaturen) durch allmähliche Abregelung der Ladeleistung.

Zeitlicher Ladeverlauf an der Batterie:

Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Netzausfall (Netzstecker gezogen oder Stromausfall).
 - Der Ladestecker wurde gezogen und nach einigen Sekunden wieder eingesteckt.
 - Nach Geräteschalter in Stellung „Stand By“ oder nach Schalter auf der Fernbedienung „OFF“
 - Wenn die Batteriespannung durch hohe Belastung über den maximalen Ladegerätestrom hinaus für 30 Sekunden um mindestens 0,3 V bzw. 0,6 V (24V-Betrieb) absackt.
1. Die Ladung einer tiefstentladenen 12 V-Batterie (unter 8,5V) kann manuell durch 2 Sek. Tastendruck gestartet werden. Sie wird ab 0 V schonend mit verringertem Strom bis auf 8 V vorgeladen und dann automatisch weiter vollgeladen. Für 24 V-Batterien ist diese Funktion zur Sicherheit gesperrt, damit das Gerät nicht irrtümlich ein 12 V-Bordnetz mit 24 V zu laden versucht. Eine tiefstentladene 24 V-Batterie (unter 17 V) muss daher extern vorgeladen werden.
 2. **Hauptladung** mit maximalem Ladestrom (**I-Phase**) im mittleren Spannungsbereich bis nahe der U1-Phase **für kurze Ladezeiten**, LED „Main Charging“ (Hauptladung) leuchtet, es werden ca. 75-80 % der Kapazität eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch zusätzliche Verbraucher und dem Ladestand ab. Das Ladegerät registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 15,5 Stunden vom Sicherheitstimer beendet (Batterie-Zellendefekte o. ä.).
 3. Bei hoher Batteriespannung wird zur Batterieschonung der Ladestrom etwas verringert (Orientierungsphase) und automatisch auf die dann folgende U1-Phase umgeschaltet.
 4. Während der **U1-Phase (Vollladung, Zellausgleichsladung, 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 etwas kürzer gehalten. Bei tieferer Entladung muss die U1-Phase jedoch zur vollständigen Wiederaufladung und Zellausgleichsladung verlängert werden. Eine Beeinflussung durch Verbraucherlasten wird dabei sicher vermieden. LED „Main Charging“ erlischt mit dem Ende der U1-Phase.
 5. **U2-Phase (Vollerhaltung, LED „Battery Full“ leuchtet dauernd)**: Der Lader hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung abgesenkt, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält und puffert. Die U2-Phase ist zeitlich je nach Batterietyp auf 4 bis 14 Stunden begrenzt und dient der schonenden Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung mit kleinen Ladeströmen.
 6. **U3-Phase (Lagererhaltung, LED „Battery Full“ leuchtet dauernd, abgestimmt auf den Batterietyp)**: Beim Langzeitbetrieb, z.B. lange Einsatzpausen oder bei Blei-Batterien-Überwinterung, wird die Ladespannung zur Minimierung von Batterie-Gasung und -Korrosion auf das niedrige U3-Niveau gesenkt.
 7. **Blei-Säure/AGM/Gel-Batterie-Regeneration**: Um die Batterie zu aktivieren (Vermeidung von Elektrolytschichtung und Sulfatierung) fährt das Ladegerät zweimal wöchentlich automatisch für kurze Zeit (ca. 1 Stunde) auf die U1-Ladespannung hoch. Danach erfolgt automatisch die Rückkehr auf die niedrige U3-Lagerladung.
- LiFePo4 Auto Wake-Up:** Regelmäßiges automatisches aktivieren der Batterie-Zellen-Ausgleichsladung (Balancing) durch das Batterie-BMS bei langen Standzeiten durch gezielte Spannungserhöhung, alle 10 Tage für eine halbe Stunde, 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.



Technische Daten:	12 V-Betrieb	24 V-Betrieb
Nennbetriebsspannung:	230 V / 45...65 Hz	
Betriebsspannungsbereich:	90...270 V, kurzzeitig 305 V (5 Sek.)	
Betriebsspannungsbereich volle Ladeleistung:	90...270 V	
Betriebsspannungsbereich reduzierte Ladeleistung:	90...190 V	
Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur:	aktiv	
Max. Leistungs-Aufnahme(AC):	540 W	
Max. Strom-Aufnahme (230 V AC):	2,4 A	
Max. Strom-Aufnahme (AC):	2,8 A	
Leistungs-Aufnahme Geräteschalter auf „Stand By“:	1,4W	
Ladestrom bei 230 V-Netzspannung:	16 A	16 A
Ladestrom bei 110 V-Netzspannung:	15 A	9 A
Batterie-Ausgang:		
Batterie-Nennspannung, KFZ-Bordnetz:	12 V	24 V
Batteriekapazität, empfohlen:	50...160 Ah	50...160 Ah
Ladestrom Hauptladung, I-Phase, 8 V bis U1, 0...15,5h:	16 A	16 A
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt, U1-U2-U3-Phase:	0...16 A	0...16 A
Batteriespannung für automatischen Ladebeginn:	8,5...16,0 V	17,0...32,0 V
Rückstrom aus Batterie (Netzausfall):	< 0,5 mA	< 0,9 mA
Rücksetzspannung, neuer Ladezyklus Blei- / LiFePO4-Typen:	Je nach Ladephase und Ladekennlinie	
Überspannungsabschaltung, 20 Sek. Verzögerung:	16,0 V	32,0 V
Rücksetzspannung nach Überspannungsabschaltung:	Sollspannung je nach Ladephase und Ladekennlinie	
Spannungswelligkeit:	< 30 mV rms	
Ladetimer:	4-fach	
Verpol- / Kurschluss- / Rückentlade-Schutz:	ja	
Sicherheits-Timer je Ladephase I / U1 / U2:	ja	
Sicherheits-Trennschalter:	ja	
Wählbare Ladekennlinien nach DIN 14679:2024-02:	6	
Automatische Blei-Batterie-Regenerierung:	2x wöchentlich, 1 h	
LiFePo4 Auto-Wakeup bei langer Standzeit:	10 täglich, 0,5 h	
Anschluss für Fernbedienung S:	ja	
Geräte-Einbaulage:	beliebig	
Temperaturbereich:	-20...+45 °C	
Strom-/Temperaturgeregelter und drehzahlgesteuerter Lüfter:	ja	
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur:	ja	
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung:	ja	
Schutzklasse/Schutzart:	I / IP2X	
Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche/-füße:	213 x 139 x 74 mm	
Gewicht ohne Ladekabel:	1420 g	
Umgebungsbedingungen:	max. 95% RF, nicht kondensierend	
Anzugsdrehmoment Potentialfreier Schaltausgang:	0,15 Nm	



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.

Lieferumfang:

- 1 Ladegerät
- 1 Netzleitung mit Kaltgerätestecker
- 1 Montage- und Bedienungsanleitung

Lieferbares Zubehör: Fernbedienung S für Automatic Charger
Ladestecker, siehe Seite 1

Art.-Nr. 2075

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 03/2026

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

