

# VOTRONIC

## On Board Ladewandler B2B

Vollautomatisches Ladegerät zur Ladung, Ladeerhaltung und Pflege von Aggregat-Batterien

**TS-Battery Charger PFPN 1204** Eingang 12 V / 24 V, Ladeleistung 12 V / 4 A **Nr. 0694**

**TS-Battery Charger PFPN 1204 Fc** wie 0694, mit Durchleitung FIRECAN-Signale **Nr. 0694c**

Lädt aus dem 12 V/24 V-Fahrzeug-Bordnetz die 12 V-Starterbatterie von:

- Tragkraftspritzen TS / PFPN
- Mobilen Stromerzeugern
- Aggregaten

Das Gerät gewährleistet einerseits die schnelle Einsatzbereitschaft der Aggregate-Batterie, andererseits wird die volle Batterie bei langen Einsatzpausen durch Abschalten des Ladestromes mit gezielter Puls-Nachladung geschont, auf Wunsch auch trainiert, ein „Leerkochen“ der Batterie wird sicher unterbunden.

### Weitere Geräteeigenschaften:

- Vollwertige Haupt-, Erhaltungs- und Lagerladung durch 6-stufige Ladeprogramme IU1oU2oU3.
- Wahlweise 4 abgestimmte Ladeprogramme für 12 V-Blei-Säure-, -Gel-, -AGM1-, -AGM2-Starterbatterien einstellbar.
- Wahlweise 4 abgestimmte Ladeprogramme für 12 V-13,3 V Lithium LiFePO4-Starterbatterien einstellbar.
- Batteriekapazitäten 6-100 Ah mit Ladeströmen von 1 A-4 A einstellbar.
- Versorgung umschaltbar aus dem 12 V- oder 24 V-Fahrzeug-Bordnetz.
- Spannungsfreischaltung des Ladesteckers nach Abzug, verhindert Stecker-Korrosion und Kurzschlüsse.
- Automatischer Ladebeginn bei Ladung der Fahrzeug-Bordbatterie (Fahrt, Netzladung).
- Automatische Abschaltung bei fehlender Ladung der Fahrzeug-Bordbatterie (Unterspannungsschutz).
- Eingang und Ausgang sind durch den eingebauten Trenntransformator galvanisch isoliert:
  - Verhindert jegliche Korrosion am Geräteeinschub (Kriechströme).
  - Sorgt für exakte Einhaltung der Ladespannungen, saubere Masse-Verhältnisse.
  - Ist komplett 24 V/12 V durchschlagsicher, auch im Fehlerfalle.
- Übersichtliche Anzeige des Batteriezustands.
- Optische und akustische Alarmmeldung.
- Potentialfreier Relais-Meldekontakt (Wechsler) für „Ladung o.k.“, s. Seite 2.
- Batterie-Trainer für Blei-Säure-, -Gel-, -AGM1-, -AGM2-Batterien bei Ladepausen wahlweise zuschaltbar.
- Wöchentliche Batterie-Regenerierung für Blei-Batterien.
- Eingang für Batterie-Temperatur-Sensoren, wahlweise VOTRONIC 625, 825.
- Robustes Gehäuse, sicher vor Wasser- und Schmutzeinwirkung durch Schutzart IP65, Feuerwehr DIN 14679.
- Überwachungsfreie Ladung: Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Ladegerät und Batterie.
- 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. Ist keine Ladequelle vorhanden (Netzausfall, Motor-Stopp) wird die Batterie nicht entladen.
- Hoher Wirkungsgrad, minimaler Stromverbrauch.
- Ausführung „Fc“ für Durchleitung FireCAN-Bus mit M12-Normstecker zur zentralen Diagnose, Status- und Ladedatenübermittlung im Feuerwehrfahrzeug vorbereitet.

### Funktionsweise:

Das Gerät aktiviert sich automatisch nur dann, wenn das KFZ-Bordnetz Energie liefern kann, d.h. der Motor läuft (Lichtmaschine) oder ein Netzladegerät am Stellplatz aktiv ist. Die KFZ-Batterie ist somit gegen Entladung durch die Aggregate sicher geschützt. Die genaue Ermittlung der Batterie-(Klemmen-)Spannungen erfolgt durch kurzzeitige Ladestromabschaltung alle 2,5 s, so dass Verluste durch Kabellängen und -querschnitte automatisch ausgeglichen werden.





„Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung“ beachten, S. 12!

**Aderendhülsen:** Eine korrekte Pressung ist zugfest und **gasdicht** (Oxidation), nur zu erreichen mit einer hochwertigen Presszange! Die verwendeten Zugfederkraftklammern erbringen die erforderlichen Druckkräfte nicht allein, eignen sich jedoch sehr gut für direkten Litzenanschluss.  
**Max. zulässige Querschnitte** beachten, besonders für die Relais-Anschlüsse „S, M, O“!

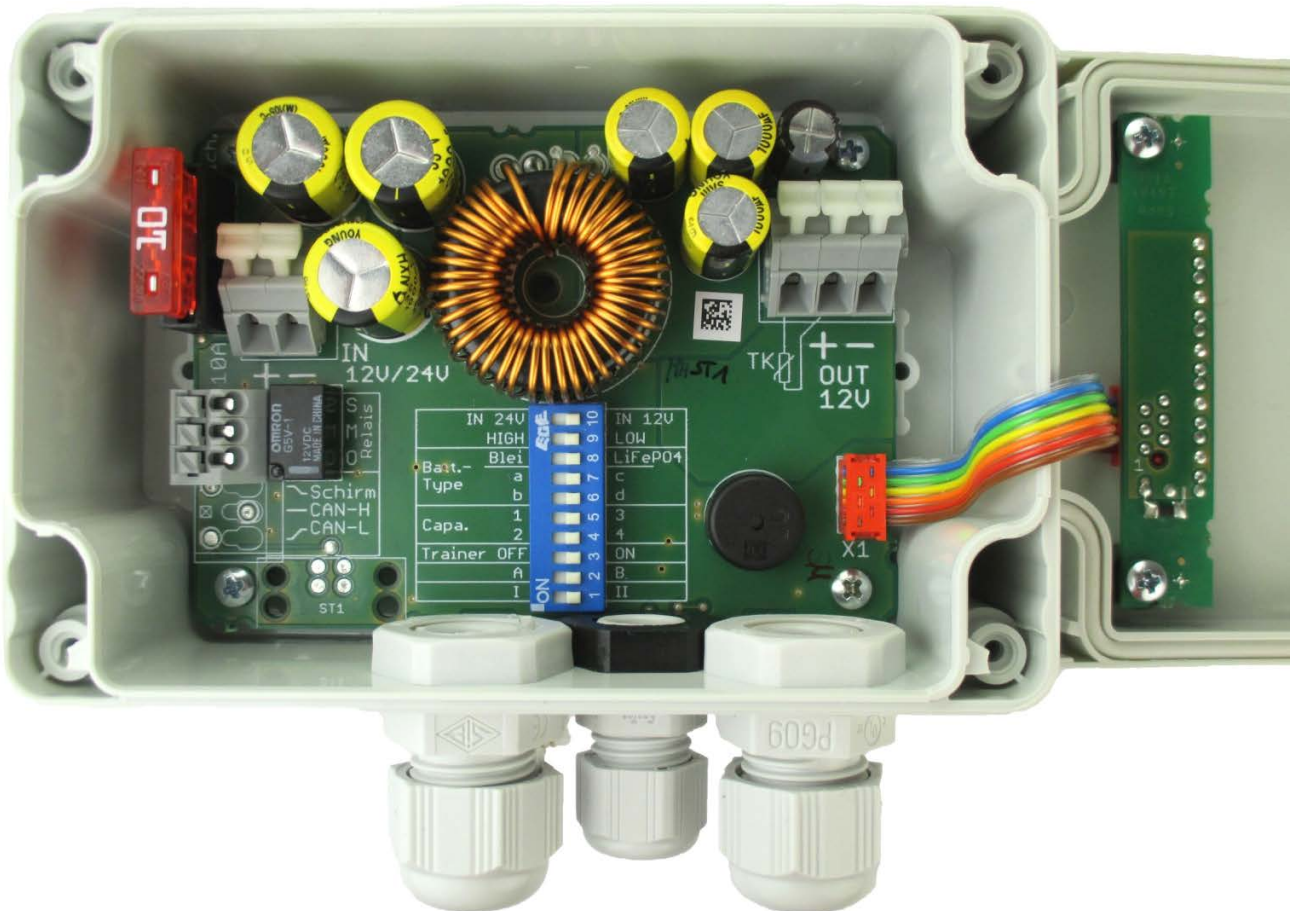
## Geräte-Montage

Das Gerät wird in der Nähe des Aggregate-Einschubs vorzugsweise an einer senkrechten Aufbauwand mit den Kabelverschraubungen nach unten weisend eingebaut. Dafür und für die weiteren Anschlüsse und Einstellungen ist der Gehäusedeckel zu öffnen.

Gehäuse an den nun sichtbaren Befestigungsbohrungen anschrauben.

Die Steckverbindung „X1“ unten rechts im Gehäuse kann zur besseren Handhabung vorsichtig abgezogen werden.

## Anschluss:



Klemme	Funktion
IN +:	KFZ-Bordnetz +12 V oder +24 V
IN -:	KFZ-Bordnetz Minus, Masse

Kabelquerschnitte lt. Tabelle 1 beachten, Zuleitung absichern (Kabelschutz)!

Klemme	Funktion
OUT +:	12 V-Aggregate Batterie-Pluspol (rot)
OUT -:	12 V-Aggregate Batterie-Minuspol (schw.)

Kabelquerschnitte lt. Tabelle 1 beachten, Sicherung nahe der Batterie einsetzen (Kabelschutz)!

**Option:**

TK: Anschluss für den Temperatur-Sensor, 2. Anschluss des Temperatur-Sensors an OUT + oder direkt an Batt.-Pluspol legen

„Relais“: Meldung „Ladung o.k.“:

Klemme	Relais-Kontakt
S	Schließer (NO)
M	Mittelkontakt (COM)
O	Öffner (NC)

„Relais“:

Potentialfreier Relais-Meldekontakt (Wechsler) für „Ladung o.k.“ Fernanzeige, Ladeüberwachung o.ä., 12 V - 24 V/max. 1 A:  
 Die Kontakte „M“ und „S“ werden geschlossen, wenn eine ordnungsgemäße Ladung der Aggregate-Batterie stattfindet. Bei fehlender Batterie, niedriger KFZ-Versorgung, Überspannung oder Übertemperatur der Batterie, allgemeinen Fehlern etc. bleibt der Kontakt immer offen.

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

Für volle Ladeleistung **Kabel-Querschnitte und -längen** nach u. g. **Tabelle** ausführen.

Kabel- querschnitte	vom <b>12 V</b> -Bordnetz		vom <b>24 V</b> -Bordnetz		zur <b>12 V</b> -Aggregate-Batterie	
	Kabellängen „IN“ „+ und –“	Kabel- schutz- sicherung	Kabellängen „IN“ „+ und –“	Kabel- schutz- sicherung	Ladeleitungs- längen „OUT + und –“	Kabelschutz, Sicherung nahe der Aggregate-Batterie
0,5 mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	Spiral-Ladekabel	5 A
0,5 mm <sup>2</sup>	-	-	bis 16 m	5 A	bis 3 m	5 A
0,75 mm <sup>2</sup>	bis 3 m	10 A	bis 24 m	10 A	bis 4,5 m	10 A
1 mm <sup>2</sup>	bis 4 m	10 A	bis 32 m	10 A	bis 6 m	10 A
1,5 mm <sup>2</sup>	bis 6 m	10 A	bis 48 m	10 A	bis 9 m	10 A
2,5 mm <sup>2</sup>	bis 10 m	10 A	bis 80 m	10 A	bis 15 m	10 A





### Hinweise:

- Klemmen „+/-IN“ und „+/-OUT“ Kabelquerschnitte (mit Aderendhülse/feindrähtig): 0,25 - 1,5 mm<sup>2</sup>/2,5 mm<sup>2</sup>
- **Klemme „TK“**: Anschluss Temperatur-Sensor (Option), empfohlener Querschnitt min. 0,5 mm<sup>2</sup>
- Bei versehentlicher Falscheinstellung 12 V / 24 V arbeitet das Gerät nicht, es entsteht aber auch kein Schaden.
- Bei Verwechslung von „IN“,+ und –“ (Verpolung am Eingang) löst die interne FKS-Sicherung 10 A aus.  
Nur gegen Sicherung gleicher Stärke ersetzen!
- Das Gerät ist gegen Verwechslung von „OUT“,+ und –“ (Verpolung am Ausgang) geschützt und arbeitet bei richtiger Polung sofort wieder.
- Das Gerät ist gegen versehentlichen Anschluss von 24 V-Batterien am Ausgang „OUT“,+ und –“ geschützt, schaltet sich ab und arbeitet bei richtiger 12 V-Batterie sofort wieder.

## Geräte-Einstellungen vornehmen:

**Miniatur-Schiebeschalter „10“ bis „1“** mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung bringen. Die **Schalter-Betätiger** sind **weiß** dargestellt.

### 1.) „IN“ KFZ-Bordnetz-Spannung einstellen:

Spannungswahlschalter „10“ und „9“: „IN“	Fahrzeug-Bordnetzspannung		Schalt-schwelle „EIN“	Schalt-schwelle „AUS“	Anwendung
IN 24V HIGH  IN 12V LOW	<b>24 V</b>	<b>HIGH</b>	<b>26,6 V</b>	<b>26,0 V</b>	<b>24 V Standard-Einstellung</b>
IN 24V HIGH  IN 12V LOW	24 V	LOW	26,2 V	25,6 V	24 V niedrige Einstellung
IN 24V HIGH  IN 12V LOW	<b>12 V</b>	<b>HIGH</b>	<b>13,3 V</b>	<b>13,0 V</b>	<b>12 V Standard-Einstellung</b>
IN 24V HIGH  IN 12V LOW	12 V	LOW	13,1 V	12,8 V	12 V niedrige Einstellung

### Hinweise:

- Die **fett** markierten Einstellungen werden empfohlen.
- Bei den niedrigen Einstellungen kann die KFZ-Batterie etwas mehr entladen werden bis der TS-1204 (Fc) abschaltet.
- Bei versehentlicher Falscheinstellung 12 V/24 V arbeitet das Gerät nicht, es entsteht aber auch kein Schaden.

## 2.) „OUT“ Aggregate-Batterie-Type (Bauart, Technologie) einstellen:

Es sind **8 Ladeprogramme** für die unterschiedlichen Batterie-Typen im Gerät hinterlegt, auszuwählen mit den **Schiebeschaltern „6“, „7“ und „8“**:

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



Wird beim Ladestart nach kurzer Prüfung mit U1 (5 bis 12 Minuten) eine bereits volle Aggregate-Batterie erkannt, erfolgt gleich die Absenkung der Ladespannung auf U2-Niveau.

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

### Blei-Batterien (Säure, Gel, AGM):

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

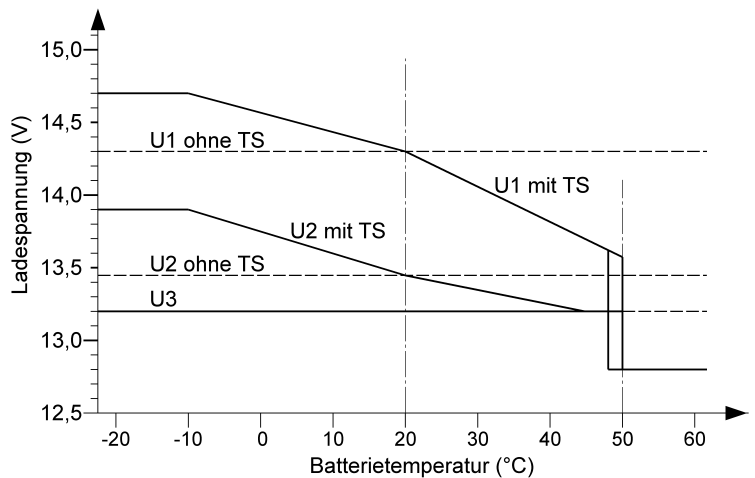
#### 1 „START“

Schalterstellung

U1=14,30 V	U2=13,45 V	U3=13,20 V			
0,5-1,5 h	6 h	Dauer	Bl. <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Li. <input type="checkbox"/>
			a <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>
			b <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>

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

Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen, „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien. Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calcium o.ä.) mit niedrigem (L) oder sehr niedrigem (VL) Wasserverbrauch.

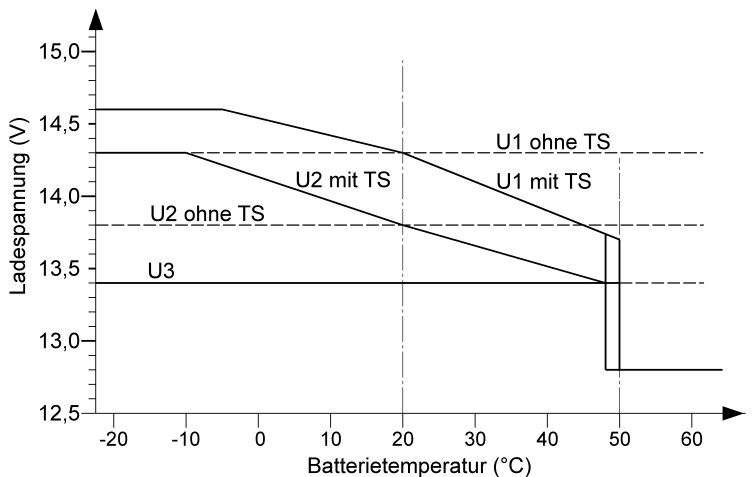


#### 2 „Gel“

Schalterstellung

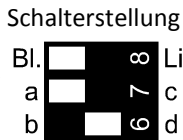
U1=14,30 V	U2=13,80 V	U3=13,40 V			
4-8 h	14 h	Dauer	Bl. <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Li. <input type="checkbox"/>
			a <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	c <input type="checkbox"/>
			b <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	d <input type="checkbox"/>

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 u.v.a.

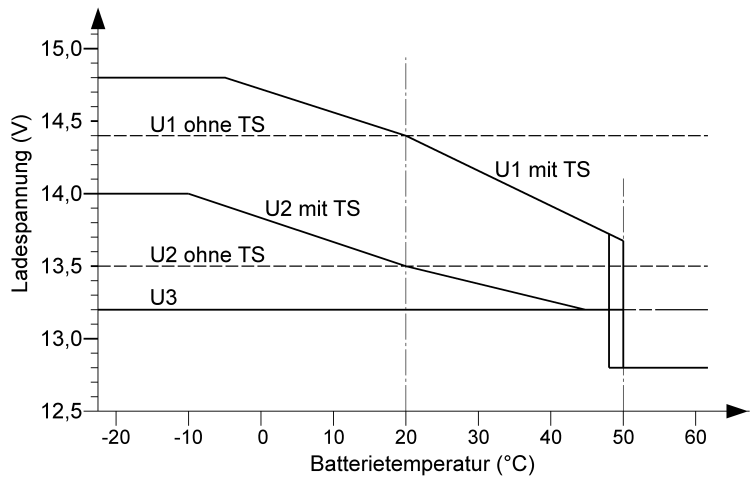


### 3 „AGM 1 14,4 V“

U1=14,40 V U2=13,50 V U3=13,20 V  
0,5-2 h 8 h Dauer



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



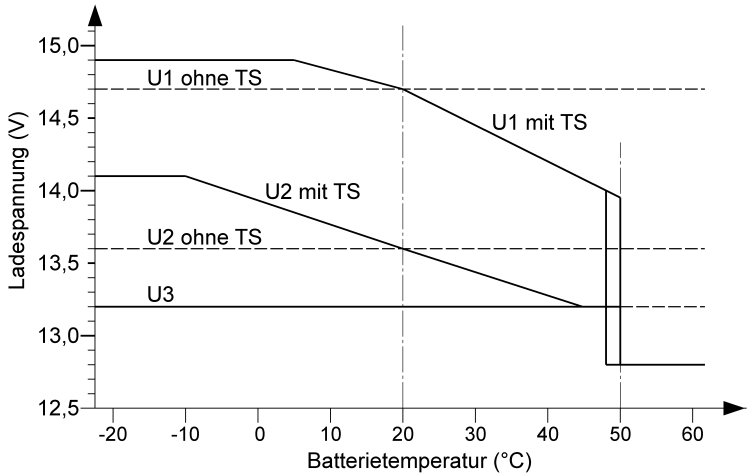
### 4 „AGM 2 14,7 V“

U1=14,70 V U2=13,60 V U3=13,20 V  
0,5-2 h 8 h Dauer



Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat)/ Blei-Vlies-Batterien **VRLA** mit Ladespannungsangabe „**14,7 V** bzw. **14,8 V**“.

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



### LiFePO4-Batterien:

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



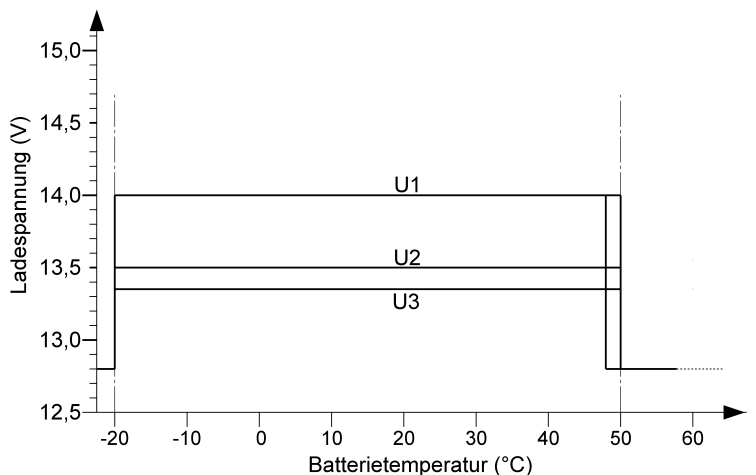
- **Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!**
- Ein Betrieb des Gerätes an einer LiFePO4-Batterie ohne **BMS** (**B**attery-**M**anagement-**S**ystem) und ohne **Zellenausgleichsladung** (Balancing) sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig! Bei LiFePO4-Batterien mit der Freigabe für den Einsatz als Starterbatterie mit Generatorladung sind diese wichtigen Schutzsysteme bereits eingebaut.
- LiFePO4-Batterie-Temperatur möglichst über 0° C halten.

### 5 „LiFePO4 14,0 V“

U1=14,00 V U2=13,50 V U3=13,35 V  
0,2-0,5 h 6 h Dauer



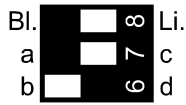
Vorgesehen für LiFePO4-Starterbatterien mit eingebauter Schutzbeschaltung und BMS, besonders schonende, niedrige Ladespannung.



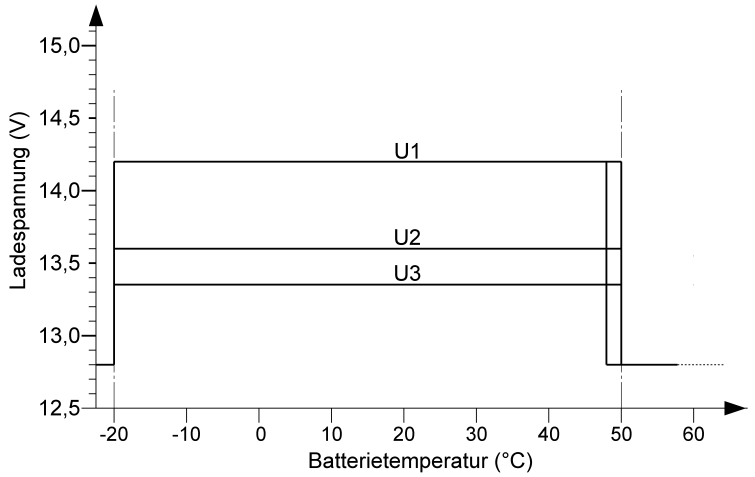
### 6 „LiFePO4 14,2 V“

Schalterstellung

U1=14,20 V U2=13,60 V U3=13,35 V  
0,2-0,5 h 6 h Dauer



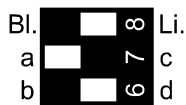
Vorgesehen für LiFePO4-Starterbatterien mit eingebauter Schutzbeschaltung und BMS, schonende, niedrige Ladespannung.



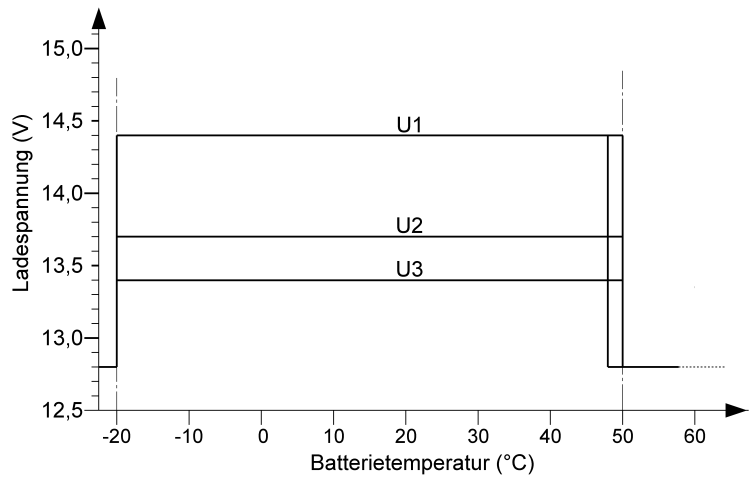
### 7 „LiFePO4 14,4 V“

Schalterstellung

U1=14,40 V U2=13,70 V U3=13,40 V  
0,2-0,5 h 6 h Dauer



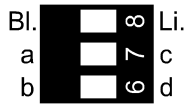
Vorgesehen für LiFePO4-Starterbatterien mit eingebauter Schutzbeschaltung und BMS, übliche Li-Ladespannung.



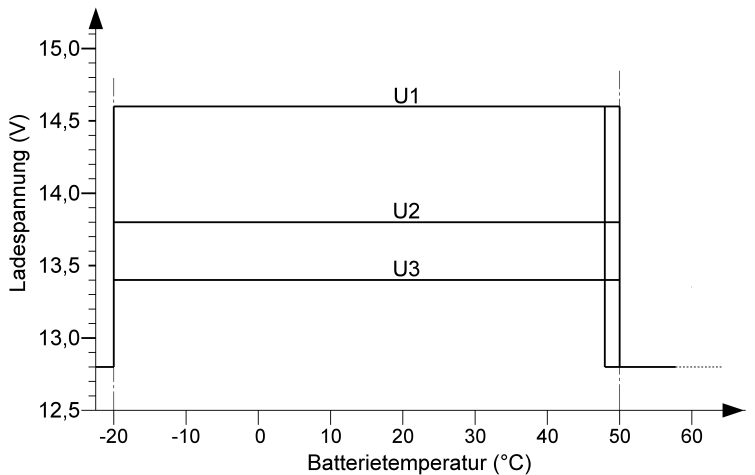
### 8 „LiFePO4 14,6 V“

Schalterstellung

U1=14,60 V U2=13,80 V U3=13,40 V  
0,2-0,5 h 6 h Dauer



Vorgesehen für LiFePO4-Starterbatterien mit eingebauter Schutzbeschaltung und BMS. Batteriedaten auf zulässige höhere Ladespannungen prüfen!

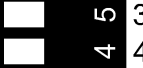





#### Batterie-Lebensdauer und Leistungsfähigkeit:

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

**! Tiefentladung unbedingt vermeiden !**

### 3.) „Capa.“ Aggregate-Batterie-Größe (Kapazität, Ah) einstellen:

Ladestrom-/Batterie-Kapazitätswahlschalter „5“ und „4“: „Capa.“	Aggregate-Batterie-Kapazität Ah	max. Ladestrom A	Sicherheits-Timer I-Ladephase max. h
Capa.  3 2 4 4	6 - 12 Ah	1,0 A	14
Capa.  3 2 4 4	13 - 20 Ah	2,0 A	14
Capa.  3 2 4 4	21 - 40 Ah	3,0 A	18
Capa.  3 2 4 4	41 - 100 Ah	4,0 A	25

#### Hinweise:

- Bei den höheren Ladeströmen kann sich das Gerätegehäuse kräftiger erwärmen. Je nach Betriebsbedingungen wird der 4 A-Ladestrom nach einer halben bis einer Stunde etwas verringert.
- Bei zwei oder mehreren parallel geschalteten Batterien am Ladeausgang ist die Gesamtkapazität (Summe der angeschlossenen Ah) einzustellen.  
Laut Batterieherstellern ist ein **dauerhafter** Parallelbetrieb zulässig bei zwei oder mehreren Batterien gleichen Typs, gleicher Kapazität und gleichen Alters (Vorgeschichte) in Diagonalverschaltung.
- Die o.g. Kapazitäten sind als Richtwerte hinsichtlich Batteriebelastung und Ladezeit anzusehen.

### 4.) Aggregate-Batterie-Trainer aktivieren (arbeitet nur bei Blei-Batterien):

Trainer OFF  ON

Bei längeren Standzeiten des Fahrzeugs ist der Ruhebetrieb an der Netzsteckdose empfehlenswert, da nicht nur die Fahrzeug-Batterie auf Ladung gehalten wird, sondern auch die Aggregate-Batterie (U3 Lagerladung).

Ist kein Netz vorhanden, so kann bei **Blei-Säure, -Gel-, -AGM**-Batterien der Trainer zum Einsatz kommen. Er trainiert die Aggregate-Batterie mit kurzen, aber recht kräftigen Stromimpulsen und soll schleichender Sulfatierung entgegenwirken. Der durchschnittliche Stromverbrauch bleibt dabei trotzdem gering.

Der Trainer aktiviert sich automatisch wenn keine Ladequelle vorliegt (KFZ-Bordnetz wird nicht geladen und der Wahlschalter „3“ „Trainer“ auf „ON“ steht.

Die automatische Abschaltung des Trainers erfolgt wenn die Aggregate Batterie unter < 12,3 V absinkt (Enladeschutz).

Trainer OFF  ON

In Schalterstellung „OFF“ oder generell bei eingestelltem **LiFePO4**-Ladeprogramm ist der **Trainer nicht aktiv**.

### 5.) Wahlschalter „2“ und „1“:

Diese Schalter sind ohne Funktion:

A  B

Wahlschalter „2“: Auf Stellung „B“ setzen.

I  II

Wahlschalter „1“: Auf Stellung „II“ setzen.

## Option: Batterie-Temperatur-Sensor:

### Blei- Säure-, -Gel-, -AGM-Batterien:

Die Ladespannungen und U1-Ladezeiten des Gerätes sind bereits so abgestimmt, dass ein sicherer, langlebiger Betrieb der Aggregate-Batterie, insbesondere mit der schonenden U2-Erhaltungsladung und U3-Lagerladung, gewährleistet ist.

Ein Temperatur-Sensor kann sinnvoll sein, wenn die Batterie Temperatur **dauerhaft** unter +5°C oder über ca. +35°C im Einsatz liegen kann.

**Wirkung:** Die temperaturabhängige Ladespannung der Aggregate-Batterie wird automatisch der Batterietemperatur nachgeführt (automatische Temperatur-Kompensation). Bei tiefen Temperaturen (Winterbetrieb) wird die Ladespannung erhöht, eine geschwächte Batterie wird besser und schneller vollgeladen.

Bei sommerlichen Temperaturen wird die Ladespannung abgesenkt, dadurch die Belastung (Gasung) der Batterie vermindert. Bei zu hohen Batterietemperaturen (ab +50 °C) wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die Sicherheitsladespannung von ca. 12,80 V abgesenkt.

Der Einbauort des Sensors darf nicht von Wärmequellen (Motorwärme, Auspuff, Heizung o.ä.) beeinflusst werden!

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.

### Anschluss und Montage des Sensors:

Zubehör: Temperatur-Sensor 625, Art.-Nr. 2088 (für Schraube M6) oder 825, Art.-Nr. 2001 (für Schraube M8)

#### 2-polige Ladekabel und Stecker:

Bei Verwendung der genormten Feuerwehr **C-Stecker** oder der praxisnahen **MagCode-Verbinder** (s. Zubehör) besteht kein dritter Anschluss für das „TK“ Sensor-Signal. Um trotzdem einen hinreichenden Anhaltspunkt für die Batterietemperatur (Sommer-/Winterbetrieb) zu bekommen, kann die Umgebungstemperatur herangezogen werden. Temperatur-Sensor in Nähe des Aggregate Einschubs montieren, Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung „AUX“ führen (s. **Bild 2**), an den Klemmen „TK“ und „+ OUT 12V“ (Polung beliebig) anschließen.

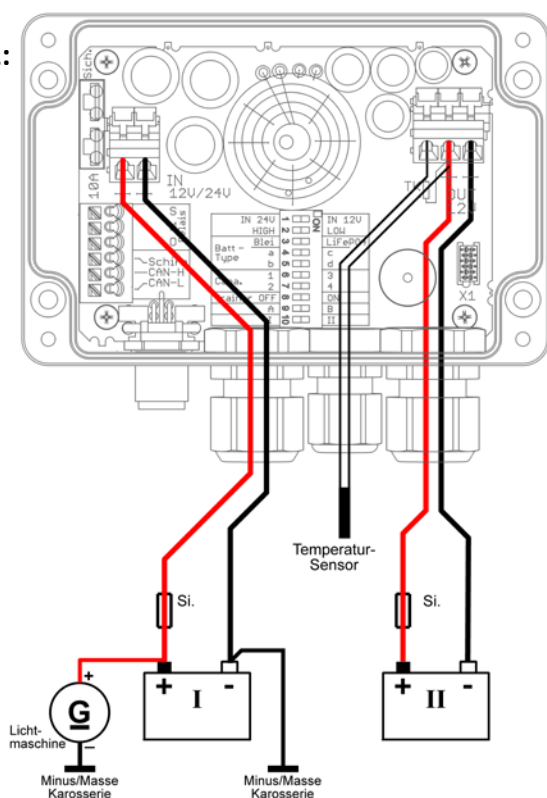
#### 3- oder mehrpolige Ladekabel und Stecker:

Der Sensor wird am Plus-Pol der Batterie angeschraubt, dies ist die genaueste Art der Temperaturmessung und auch für außergewöhnliche Bedingungen geeignet. Der Anschluss erfolgt direkt am **Batterie-Plus-Pol** nach der Sicherung (s. **Bild 3**; Polung beliebig) und über eine separate Leitung des Steckverbinders (min. 0,5 mm<sup>2</sup>) an Klemme „TK“.

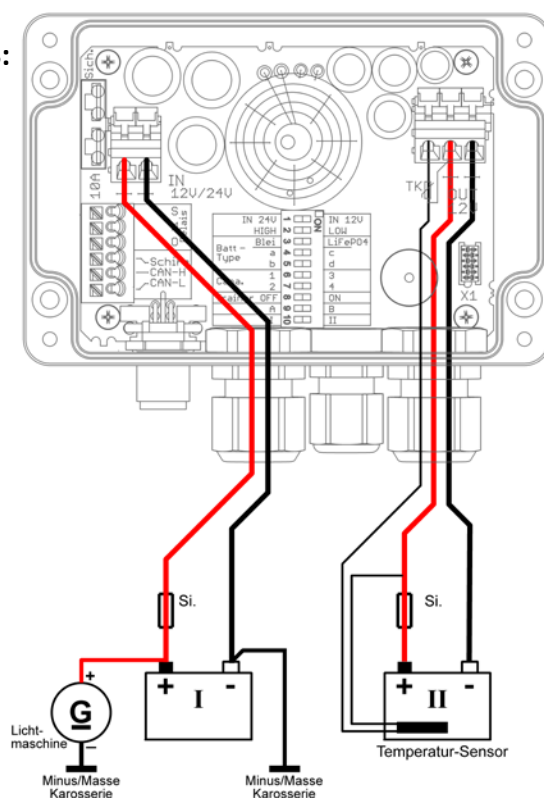
### LiFePO4-Batterien:

Bei LiFePO4-Batterien mit der Freigabe für den Einsatz als Starterbatterie und für die Ladung durch den Generator (Lichtmaschine) sind die wichtigen Schutzmechanismen bereits eingebaut, so dass hier meist auf den Einsatz eines Temperatur-Sensors verzichtet werden kann.

**Bild 2:**



**Bild 3:**





## Betriebsanzeigen:

### „Care“ (Batteriepflge vollgeladene Batterie, grün):

- Leuchtet: Batteriezellen-Ausgleichsladung in der fortgeschrittenen U2-Ladephase, U3-Lagererhaltung.
- Kurzes Blitzen alle 20 s: Ohne Ladequelle (KFZ-Bordnetz ist **nicht** aktiv) trainiert der Batterie-Trainer die Aggregate- (Blei-) Batterie mit kurzen, kräftigen Stromimpulsen.
- Aus: Ladevorgang ist noch in I-, U1- oder Anfangs-U2-Phase.

### „Battery Full“ (Aggregate-Batterie vollgeladen, grün):

- Leuchtet: Batterie zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2 und Lagerladung U3, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang arbeitet in der U1-Ladephase, Ladezustandsanzeige von ca. 75 % Blei / 90% LiFePO4 allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- Aus: Hauptladevorgang arbeitet noch in der I-Phase.

### „Charge“ (Aggregate-Batterie Hauptladung, gelb):

- Leuchtet: Hauptladevorgang arbeitet in der I-Phase und danach in der U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2 bzw. Lagerladung U3.
- Blinkt:
  1. Batterieschutz: Batterie-Übertemperatur > 50°C, Umschaltung auf niedrige Sicherheits-Ladespannung, automatische Rückkehr 2°C tiefer.
  2. Batterie-Überspannung > 15,2 V Verzögerung 20 s, automatische Rücksetzung < 13,2 V (typabhängig), Verzögerung 10 s.
  3. Abschaltung Sicherheitstimer, Lade-I-Phase hat zu lange gedauert, Batterie defekt (Zellenschluss) oder zu groß, dann Ladestrom „Capa.“ höher einstellen. Rücksetzung durch Ladestecker ziehen.
  4. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.

### „Battery“ (Aggregate-Batterie, grün):

- Leuchtet: Aggregate-Batterie wird geladen.
- Blinkt: Aggregate-Batterie ist **nicht** angeschlossen, Ladestecker ist spannungsfrei, KFZ-Bordnetz ist aktiv.
- Blitzt kurz alle 2 s: Aggregate-Batterie ist angeschlossen, das KFZ-Bordnetz ist **nicht** aktiv.
- Aus: Aggregate-Batterie ist **nicht** angeschlossen, Ladestecker ist spannungsfrei, das KFZ-Bordnetz ist **nicht** aktiv.

### „Stand By“ (KFZ-Bordnetz, grün):

- Leuchtet: KFZ-Bordnetz ist aktiv, Aggregate-Batterie ist **nicht** angeschlossen, Ladestecker ist spannungsfrei.
- Blitzt kurz alle 2 s: KFZ-Bordnetz ist **nicht** aktiv.
- Aus: KFZ-Bordnetz ist aktiv, Aggregate-Batterie ist angeschlossen und wird geladen.

## Inbetriebnahme und Funktionstest:

Nach Anschluss am KFZ-Bordnetz und an der Aggregate-Batterie sowie den richtigen Einstellungen an den Schiebeschaltern erfolgt der Beginn der Ladung nach Motor-Start oder Versorgung des Fahrzeugs durch ein Netzladegerät an der Steckdose. Prüfung durch Messung der steigenden Batterie-Spannung, Messung des Ladestromes (DC-Strom-Messzange). Zur genauen Klemmenspannungsmessung schaltet das Gerät alle 2,5 s in einen kurzen, stromlosen Messmodus.

### Tipps:

Ladevorgang wird nicht gestartet:

- a. Aggregate-Batterie wird nicht erkannt: Prüfen auf mindestens 7,2 V an den Klemmen OUT - u. + für Ladestart; Sicherung, Ladestecker, Polung Ladekabel sowie abisolierte Kabelenden prüfen, evtl. vorhandene Sperrdiode in der Aggregate-Ladeleitung.
- b. Einstellung der Schiebeschalter „12 V / 24 V“ prüfen.
- c. KFZ-Bordnetzspannung noch zu niedrig, Schiebeschalter HIGH/LOW versuchsshalber auf LOW stellen, direkt an den Klemmen IN - u. + müssen mindestens 13,1 V bzw. 26,2 V anliegen.

Voller Ladestrom wird nicht erreicht:

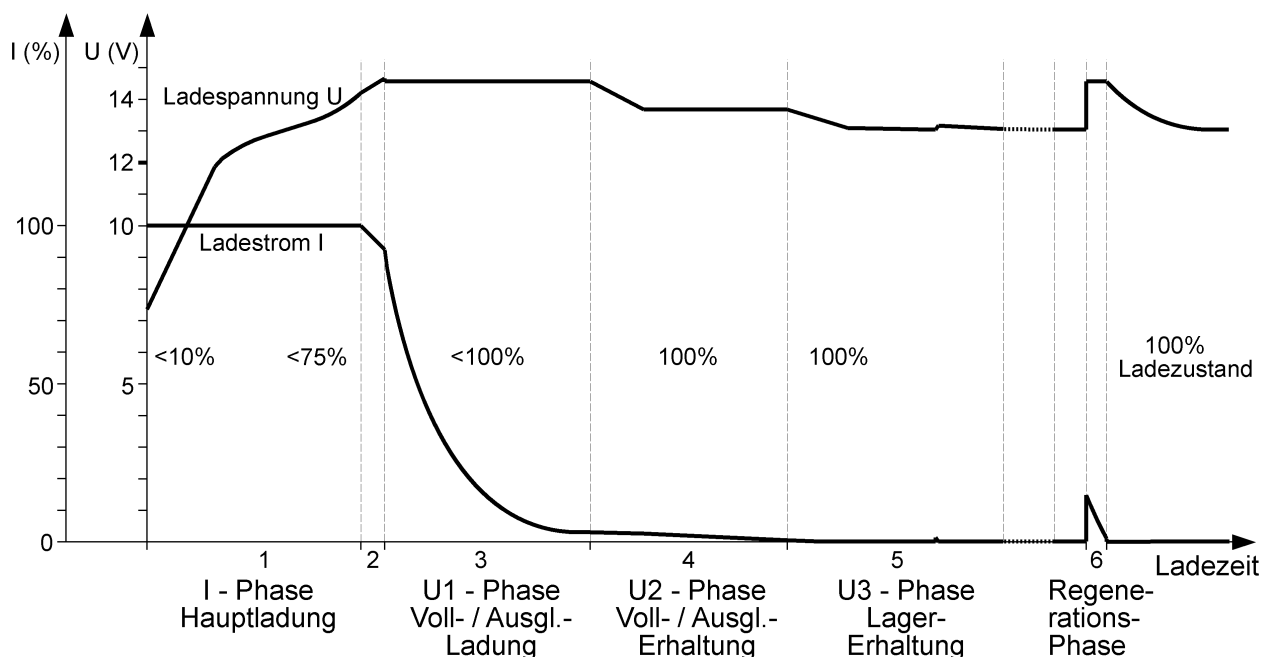
- a. Aggregate-Batterie ist bereits geladen: Mit kräftigen Verbrauchern belasten, Strom steigt allmählich (Minuten) auf ca. Sollstärke.
- e. Einstellung der Schiebeschalter „Capa.“ nach Tabelle 2 prüfen.
- f. Verkabelung von den Klemmen OUT - u. + bis Aggregate-Batterie, Sicherung, Ladestecker, Querschnitte und Längen lt. Tabelle 1.
- g. Verkabelung vom KFZ bis Klemmen IN - u. + prüfen
- h. Schiebeschalter HIGH/LOW versuchsshalber auf LOW stellen: Direkt an den Klemmen IN - u. + muss mindestens 12,0 V bzw. 21,6 V (unter Last) zu messen sein.

## Ladeverlauf an der Aggregate-Batterie:

### Ein neuer Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach Rückkehr höherer Spannung des KFZ-Bordnetzes durch Motor-Start (Lichtmaschine) oder Netzladegerät.
  - Nach dem Einstecken des Ladesteckers zur Aggregate-Batterie, Mindestspannung 7,2 V zur Batterie-Erkennung.
  - Wenn die Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Geräteladestrom hinaus für 20 Sekunden unter die Rücksetzspannung von ca. 12,80 V gebracht wird, z.B. durch den Aggregate-Starter.
1. **Hauptladung mit maximalem Ladestrom (I-Phase)** im mittleren Spannungsbereich bis nahe der U1-Phase **für kurze Ladezeiten**, LED „Charge“ (Hauptladung) leuchtet, es werden ca. 75 % (Blei), ca. 90% (LiFePO4) der Kapazität eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch eventuelle kleine zusätzliche Verbraucher und dem Ladezustand ab. Das Ladegerät registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 25 Stunden vom Sicherheitstimer (s. Tabelle „Capa“, S. 7) beendet (Batterie-Zellendefekte o. ä.).
  2. Bei hoher Batteriespannung wird zur Batterieschonung der Ladestrom etwas verringert (Orientierungsphase) und automatisch auf die dann folgende U1-Phase umgeschaltet.
  3. Während der **U1-Phase (Vollladung, Zellenausgleichsladung)**, LED „Charge“ leuchtet wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die grüne LED „Full“ blinkt (erst kurzes, mit steigender Ladung immer längeres Blinken), es wird schonend die hohe zusätzliche Batteriekapazität eingeladen. Das Ladegerät überwacht dabei Ladezeit 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 kurz 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 „Charge“ erlischt mit dem Ende der U1-Phase.
  4. **U2-Phase (Vollerhaltung, LED „Full“ leuchtet dauernd)**: Der Lader hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung umgeschaltet, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält und puffert, angezeigt nach einigen Stunden durch LED „Care“ leuchtet. Die U2-Phase ist zeitlich je nach Batterietyp auf 12 bis 24 Stunden begrenzt und dient der schonenden Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung mit kleinen Ladeströmen.
  5. **U3-Phase (Lagererhaltung, LED „Full“ und „Care“ leuchten dauernd, abgestimmt auf den Batterietyp)**: Beim Langzeitbetrieb (z.B. lange Einsatzpausen, Überwinterung) wird der Ladestrom abgeschaltet und bei Bedarf (Batterie-Selbstentladung, Verbraucher) wieder aktiviert. Die Ladespannung ist dann zur Minimierung von Batterie-Gasung und -Korrosion auf das niedrige U3-Niveau gesenkt.
  6. **Blei-Batterie-Regeneration bei langer Standzeit**: Um die Blei-Batterie zu aktivieren (Vermeidung von Elektrolytschichtung und Sulfatierung) fährt das Ladegerät zweimal wöchentlich für kurze Zeit (ca. 1 Stunde) automatisch auf die U1-Ladespannung hoch. Danach folgt die direkte Rückkehr auf die U3-Lagerladung.

### Ladeverlauf:



**Technische Daten:**

**TS-Battery Charger PFPN 1204**

**Eingang „IN“ vom 12 V/24 V-Fahrzeug-Bordnetz:**

Bordnetz-Eingangsspannung, wahlweise umschaltbar	12 V / 24 V
Eingangsspannungsbereich	12 - 33 V
Automatisches Ein-/Ausschalten, siehe Tabelle	1.) „IN“ KFZ-Bordnetz-Spannung einstellen, Seite 3
Überspannungs-Schutzabschaltung 12 V/24 V	> 16,5 V / > 33,0 V
Stromaufnahme StandBy 12 V/24 V	< 2 mA / < 3 mA
Stromaufnahme, von Ladeerhaltung bis max. Ladeleistung, 12 V/24 V	0,07 - 5,2 A / 0,05 - 2,5 A
Klemmen-Kabelquerschnitte (mit Aderendhülse**/feindrätig)	0,25 - 1,5 mm <sup>2</sup> / 2,5 mm <sup>2</sup>

**Ladeausgang „OUT“ zur Aggregate-Batterie:**

Batterie-Nennspannung Blei/LiFePO4	12 V / 12,0 - 13,3 V
Batterie-Kapazität, einstellbar, empfohlen	6 Ah - 100 Ah
Ladestrom max., einstellbar	1 A, 2 A, 3 A, 4 A*
Batterie-Ladeprogramme Blei-Säure, -Gel, -AGM1, -AGM2, einstellbar	4
Batterie-Ladeprogramme Lithium-LiFePO4, einstellbar	4
Ladekennlinien, Voll-, Ausgleichs-, Lagerladung IU1oU2oU3	ja
Ladestromabschaltung bei Lagerladung, U3-Phase, bedarfsweise Nachladung	ja
Automatische Blei-Batterie-Regenerierung 2x wöchentlich	ja
Automatische Kompensation der Ladekabel-Spannungsverluste	ja
Batterie-Mindestspannung für Batterie-Erkennung und Ladebeginn	7,2 V
„TK“ Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor, Option	ja
Rückstrom StandBy	< 1 mA
Spannungsfreischtaltung des Ladesteckers	ja
Galvanische Isolierung zwischen Eingang „IN“ und Ladeausgang „OUT“	ja
Klemmen-Kabelquerschnitte (mit Aderendhülse**/feindrätig):	0,25 - 1,5 mm <sup>2</sup> / 2,5 mm <sup>2</sup>
Sicherheits-Timer je Ladephase I-, U1-, U2	ja
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz	ja
<b>Trainer</b> für Blei-Säure, -Gel, -AGM-Batterien wenn nicht geladen wird (schaltbar)	ja
Trainingsstromimpulse, je nach Batteriegröße und Ladekabeln (sehr kurzzeitig)	10 - 45 A
Wiederholrate	20 Sek.
Kapazitätsentnahme durch Trainingsstromimpulse pro Monat	0,1 - 0,2 Ah
Unterspannungsabschaltung Trainer	< 12,3 V
<b>„Relais“</b> Meldeausgang „Ladung o.k.“, Wechsler potentialfrei:	12V - 24 V / max. 1 A
Klemmen-Kabelquerschnitte (Aderendhülse**/feindrätig)	0,25 - 0,75 mm <sup>2</sup> / 1,5 mm <sup>2</sup>
Akustische Meldung bei Batterie-Fehlern	ja
Temperaturbereich	-20 / +45° C
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung	ja
Gehäuse-Abmessungen (T/B/H)	102 x120 x 58 mm
Geräte-Einbaulage allgemein/für IP65	beliebig / waagerechte Wandmontage
Gewicht	270 g
Ausführung <b>TS-Battery Charger PFPN „Fc“:</b>	Daten wie TS-Battery Charger PFPN
Vorbereitet für die Durchleitung der FIRECAN-Bus-Signale	ja
FIRECAN-M12-Normstecker mit Gewinde (Fahrzeugseite)	ja
3 Klemmen, CAN-L, CAN-H, Schirm, Aggregateseite (Aderendhülse**/feindrätig)	0,25 - 0,75 mm <sup>2</sup> / 1,5 mm <sup>2</sup>

\* Je nach Betriebsbedingungen wird der 4 A-Ladestrom nach einer halben bis einer Stunde etwas verringert.

\*\* Sichere Verwendung von Aderendhülsen s. Seite 2, „Aderendhülsen“.



**Konformitätserklärung:**

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



Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.



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



**Recycling:**

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



### 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- oder Lithium-LiFePO4-Komplett- (mit integriertem BMS, Balancing, Schutzbeschaltung und Zulassung!) Batterien der angegebenen Nennspannung in fest/mobil installierten Systemen.
2. Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Geräte Ein- und Ausgängen.
3. Mit Sicherungen der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung zwischen Batterien und Gerät.
4. In technisch einwandfreiem Zustand.

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

- Kabel so verlegen, dass Beschädigungen ausgeschlossen sind; dabei auf gute Befestigung achten.
- 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.
- Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten, Batterieraum belüften.
- Nichtbeachtung kann zu Personen- und Materialschäden führen.
- Die Gewährleistung beträgt 36 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.

### Zubehör:

#### Artikel-Nr. 2317

Spiral-Ladekabel, 2x 0,5 mm<sup>2</sup>, max. 4 A, 0,8 m, Auszugslänge bis zu 2 m.



#### Artikel-Nr. 2323

C-Stecker, 2pol. Ladestecker für Feuerwehrfahrzeuge nach DIN 14690.



#### Artikel-Nr. 2088

Temperatur-Sensor 625  
(Montage an M6-Bolzen)

#### Artikel-Nr. 2001

Temperatur-Sensor 825  
(Montage an M8-Bolzen)



### Lieferumfang:

- 1 TS-Battery Charger PFPN 1204 (Fc)
- 1 Montage- und Bedienungsanleitung

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © VOTRONIC 07/2023

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](mailto:info@votronic.de) Internet: [www.votronic.de](http://www.votronic.de)