Exista
POWER SUPPLIES
Allmendstrasse 6 CH-8320 Fehraltorf
Tel. +41 43 204 01 01 sales@exista.ch
Fax +41 43 204 01 02 www.exista.ch

Beschreibung und Bedienungsanleitung

2280072 Rev.1

MultiCharger 1500
12V/100A...24V/50A

12V/100A Lithium-Ionen und Bleibatterien
24V/50A Bleibatterien

Lesen Sie vor Gebrauch sorgfältig die Bedienungsanleitung!

Impressum

MultiCharger 1500

EVD .: 811-0206-0

Dok-Nr.: 2280072.01

Kennung. 0109

Die Komplettdokumentation ist **Teil des Lieferumfangs** und verbleibt beim Gerät.

Informationen in diesem Dokument unterliegen dem Vorbehalt der unangekündigten Änderung und stellen keine von Eltek garantierten Eigenschaften dar.

Dieses Dokument oder seine Teile dürfen nicht ohne explizite schriftliche Genehmigung von Eltek in irgendeiner Form reproduziert, kopiert oder übertragen werden.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Verwendung	6
1.1	Befugte Person	6
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	6
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	7
2.1	Verwendete Sicherheitssysmbole	7
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
3	Aufbau des Gerätes	12
3.1	Allgemeine Funktionsweise	12
3.2	Anschlüsse	13
3.2.1	9polige SUB-D-Buchse	14
3.2.2	15polige SUB-D-Buchse	14
3.3	Anzeige- und Bedienelemente	15
3.3.1	Taste 1 (ein/aus)	15
3.3.2	Taste 2 (start/stop)	15
3.3.3	Taste 3 (enter)	15
3.3.4	Taste 4 (auf)	15
3.3.5	Taste 5 (ab)	15
3.3.6	USB-Schnittstelle	16
3.3.7	LED, grün, gelb, rot	16
3.3.8	LC-Display	16
4	Kabelwiderstand einstellen	17
4.1	Standard-Batterieanschlussleitungen	17
4.2	Berechnung Kabelwiderstand	17
5	Ladevorgang	18
5.1	Aufstellen des MultiChargers	18
5.2	Vorbereitung der Batterie	18
5.3	Im Fahrzeug eingebaute Batterie laden	18
5.4	Batterie außerhalb des Fahrzeugs laden	19
6	Betriebsarten/ Ladebetrieb (fest eingestellt)	20
6.1	Einstellung der Betriebsarten	20
6.2	Batterieladebetrieb Bleibatterien (Batt.Lad. Pb)	20
6.3	Ladung von AGM-Batterien	21
6.4	Ladung von Gel-Batterien	21
6.5	Ladung von Motorrad-Batterien	21
6.6	Batterieladebetrieb 12V Lithium-Ion Batterien (Batt.Lad. LIO)	22
6.7	Übersicht gültige Spannungsbereiche	22
6.7.1	Ausgangsspannung im Batterieladebetrieb	23
6.7.2	Ausgangsstrom im Batterieladebetrieb	23
6.8	FSV-Betrieb	24
6.9	FSV-Automatik-Betrieb	24

Seite

7	Betriebsarten (temporär)	25
7.1	Einstellung der Betriebsarten	25
7.2	Batterieladebetrieb Lithium-Ion Batterien temporär	25
7.3	Batterieladebetrieb Bleibatterien temporär	25
7.4	Ladestart (wenn Trennschalter Lithium-Ion Batterie offen)	26
7.5	Abdocken (nur im Batterieladebetrieb Lithium-Ion Batterien möglich)	26
8	Interne Überwachungen	27
8.1	Netzüberwachung	27
8.2	Zwischenkreis-Spannungsüberwachung	27
8.3	Ausgangsüberspannung	27
8.4	Ausgangsunterspannung	27
8.5	Ausgangsüberstrom	28
8.6	Temperaturüberwachung	28
8.7	Relaisüberwachung	28
9	Externe Überwachungen	29
9.1	Kurzschluss	29
9.2	Batterie verpolt	29
9.3	Batterie defekt	29
9.4	Zangenkontakt	29
9.5	Rückspannung	29
9.6	Verpolte Rückspannung	30
9.7	Abdocken Fehler	30
9.8	Ladestart Fehler	30
10	Servicemenü	31
10.1	Betriebsarten einstellen	35
10.1.1	Batt.Lad. Pb	35
10.1.2	Batt.Lad. LIO	35
10.1.3	FSV-12V	35
10.1.4	FSV-24V	35
10.1.5	FSV-Automatik	35
10.2	Freigabe Betriebsart - 24V	36
10.2.1	Betriebsart – 24V gesperrt / freigegeben	36
10.3	Spannungen einstellen	36
10.3.1	Ladeerhaltesp. 12V Pb einst.	36
10.3.2	Ladeerhaltesp. 12V LIO einst.	36
10.3.3	Ladeerhaltespannung 24V einstellen	36
10.3.4	Ladespannung 12V Pb einst.	37
10.3.5	Ladespannung 12V LIO einst.	37
10.3.6	Ladespannung 24V einstellen	37
10.3.7	U-Abdocken einstellen	37
10.3.8	U-Ladestart einstellen	37
10.3.9	FSV-Spannung 12V einstellen	37
10.3.10	FSV-Spannung 24V einstellen	37

		Seite
10.4	Spannungsgrenzen einstellen	38
10.4.1	Ua max. 12V einstellen	38
10.4.2	Ua min. 12V einstellen	38
10.4.3	Ua max. 24V einstellen	38
10.4.4	Ua min. 24V einstellen	38
10.5	Ausgangsstrombegrenzungen	39
10.5.1	Strombegrenzung BL-12V einstellen	39
10.5.2	Strombegrenzung BL-24V einstellen	39
10.5.3	Strombegrenzung FSV-12V einstellen	39
10.5.4	Strombegrenzung FSV-24V einstellen	39
10.6	Prozesszeiten einstellen	40
10.6.1	Rückschaltverzögerung einstellen	40
10.6.2	maximale Batterieladezeit einstellen	40
10.6.3	Stromgrenze 2 einstellen	40
10.7	Kabelwiderstand einstellen	40
10.8	Automatikstart freigeben/sperren	41
10.8.1	Automatikstart freigeben und sperren	41
10.9	Fehlerspeicher	41
10.9.1	Fehler 0-9	41
11	Derating	42
12	Werkseinstellung	43
13	Sprache wählen	43
14	Technische Daten	44
15	Anhang A Status- und Fehlerbeschreibung	46

1 Verwendung

1.1 Befugte Person

Eine Person gilt als befugte Person, wenn Sie weisungsgemäß mit bestimmten Arbeiten an oder mit dem MultiCharger beauftragt ist.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der MultiCharger 1500 (im folgenden MC1500 genannt) ist vorgesehen zum Laden von Kfz-Batterien wie folgt:

- Bleibatterien mit 12V oder 24V Nennspannung
- Lithium-Ionen Batterien mit 12V Nennspannung
- Fremdspannungsversorgung von Kraftfahrzeugen

1.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Laden von Batterien mit anderer Nennspannung
- Laden von gefrorenen Batterien
- Anschluss von nicht wiederaufladbaren Batterien
- Anschluss von Trockenbatterien
- Jeder andere Gebrauch außer dem oben Beschriebenen.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die nachfolgenden grundlegenden Sicherheitsinformationen sind als Ergänzung zu den geltenden nationalen Arbeitsschutzvorschriften zu verstehen. Das heißt, neben diesen grundlegenden Sicherheitsinformationen müssen Sie in jedem Fall auch die geltenden nationalen Arbeitsschutzvorschriften einhalten.

Das Gerät ist nicht vorgesehen für die Nutzung durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und Wissen, es sei denn, sie werden beaufsichtigt. Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen.

2.1 Verwendete Sicherheitssysmbole

Gefahr!

Dieses Symbol weist darauf hin, dass grundlegende Gefahren für die Gesundheit von Personen bestehen.

Auf möglicherweise tödliche Gefahren wird durch das Wort „**LEBENSGEFAHR**“ gesondert hingewiesen.

Gefahr!

Dieses Symbol weist darauf hin, dass elektrische Gefahren für die Gesundheit von Personen aufgrund elektrischer Spannungen bestehen.

Auf möglicherweise tödliche Gefahren wird durch das Wort „**LEBENSGEFAHR**“ gesondert hingewiesen.

Gefahr!

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren für die Anlage, das Material oder die Umwelt bestehen.

Auf möglicherweise tödliche Gefahren wird durch das Wort „**LEBENSGEFAHR**“ gesondert hingewiesen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Zum Laden einer Batterie außerhalb des Fahrzeuges sind Plus- und Minuskabel entsprechend der Polarität anzuschließen (s. Kapitel 5).
Bei einer Batterie, die im Fahrzeug eingebaut ist, verbinden Sie zuerst das rote Ladekabel des Ladegerätes mit dem Pluspol (+) der Batterie (nicht mit dem Fahrgestell verbunden) entsprechend der Polaritätsangaben, und verbinden dann das schwarze Ladekabel mit dem Minuspol (-) der Batterie. Nicht an den Vergaser oder Kraftstoffleitungen anschließen.
Nach dem Laden zuerst das Minuskabel entfernen (das fahrgestellseitige Kabel) (s. Kapitel 5).

Gefahr!
Schwere oder tödliche Verletzungen

Erläuterung:
Ein Abklemmen der Batterie während des Ladevorganges kann zur kurzzeitigen Funkenbildung führen

Maßnahmen zur Vermeidung:
Vor dem Abklemmen der Batterie den Ladevorgang mit der Taste 2 (start/stop) beenden

---

Gefahr!
Schwere oder tödliche Verletzungen

Erläuterung:
Ladeversuch an nicht wiederaufladbaren Batterien führt zur Explosionsgefahr

Maßnahmen zur Vermeidung:
Nur aufladbare Batterien anschließen

Gefahr!
Schwere oder tödliche Verletzungen

Erläuterung:
Explosionsgefahr beim Überladen der Batterie

Maßnahmen zur Vermeidung:
Batterie nicht überladen – siehe Gebrauchsanweisung

Gefahr!
Schwere oder tödliche Verletzungen

Erläuterung:
Beim Ladevorgang bildet sich in der Regel Knallgas. Es besteht Explosionsgefahr!

Maßnahmen zur Vermeidung:
Lesen Sie vor dem Betreiben des Gerätes die Bedienungsanleitung und befolgen Sie genau die Anweisungen.
Gerät nur in gut belüfteter Umgebung betreiben.
In der Nähe der Batterie nicht rauchen.
Offenes Feuer und Funkenflug vermeiden.

Gefahr!
Schwere oder tödliche Verletzungen, Beschädigung des Gerätes

Erläuterung:
Beim Betrieb in bewegten Fahrzeugen ist das Equipment nicht ausreichend gesichert. Es kann zum Abreißen von Kabeln (Funkenbildung), Kippen der Batterie (Beschädigung) kommen

Maßnahmen zur Vermeidung:
Gerät nicht in bewegten Fahrzeugen betreiben

Gefahr!
Auftreten von Folgeschäden bei Problemen während des Ladevorgangs

Erläuterung:
Auftretende Probleme beim Ladevorgang können zu Säureaustritt und bei unzureichenden bzw. nichtbeachteten persönlichen Vorsichtsmaßnahmen zu unnötigen Folgeschäden führen.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Jemand sollte sich in Reichweite Ihrer Stimme befinden, um Hilfe leisten bzw. Hilfe organisieren zu können.
Bereithalten von ausreichend Wasser und Seife in der Nähe, um bei evtl. Säurekontakt mit Haut oder Kleidung sofort reagieren zu können.
Tragen von Schutzkleidung incl. Schutzbrille, Berühren der Augen mit den Händen vermeiden.
Falls doch Batteriesäure mit Kleidung oder Haut in Kontakt kommt, sofort ausspülen, bei Augenkontakt mind. 10min intensiv mit kaltem Wasser ausspülen und anschließend Augenarzt aufsuchen

---

Gefahr!
Schwere oder tödliche Verletzungen

Erläuterung:
metallische Gegenstände zwischen den Batteriepolen können zu Kurzschlussgefahr/ Explosionsgefahr sowie schweren Verbrennungen führen

Maßnahmen zur Vermeidung:
Unisolierte Kontakte möglichst abdecken.
Vorsicht im Umgang mit metallischem Werkzeug.
Ablegen von Ringen, Halsbändern, Ketten, Uhren

Gefahr!
Gefährdung von Personen durch Stromschlag

Erläuterung:
im Fehlerfall Personengefährdung durch Stromschlag bei Verwendung nicht geerdeter Steckdosen und Netzleitungen

Maßnahmen zur Vermeidung:
Auf ordnungsgemäß geerdete Netzzuleitung achten!

Gefahr!
Gefährdung von Personen durch Stromschlag

Erläuterung:
Beim Berühren von unisolierten Teilen der Kontakte und von unisolierten Batterieklemmen besteht die Gefahr eines Elektroschocks.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Das Berühren von unisolierten Teilen der Kontakte und von unisolierten Batterieklemmen ist zu vermeiden.

Gefahr!
Gefährdung von Personen durch Stromschlag

Erläuterung:
Der Einsatz von ungeeigneten Verlängerungsleitungen kann zu Beschädigungen und Stromschlag führen.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Verlängerungskabel nur im äußersten Notfall einsetzen. Nur geeignete Kabel einsetzen. Dabei achten auf:

a) Gleiche Anzahl, Größe und Form der Stifte im Stecker
b) Die Stecker am Ladegerät
c) Das Verlängerungskabel richtig verdrahtet und in gutem elektrischen Zustand ist
d) Das Kabel den richtigen Querschnitt hat

Gefahr!
Gefährdung von Personen durch Stromschlag

Erläuterung:
Beim Einsatz von defekten Kabel und Zuleitungen besteht die Gefahr eines Stromschlages, insbesondere bei Netzleitungen.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Defekte Zuleitungen und Kabel müssen sofort ausgetauscht werden.

Gefahr!
Gefährdung von Personen durch Stromschlag

Erläuterung:
Beim Einsatz von Geräten, die mechanisch stark beansprucht wurden (Schläge, Gerät heruntergefallen, äußerlich sichtbare Beschädigung) besteht die Gefahr eines Stromschlages.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Nach massiven mechanischen Einwirkungen auf das Gerät ist dieses zur Überprüfung/ Reparatur an einen qualifizierten Servicebetrieb zu übersenden. Von einer Eigenreparatur ist abzusehen.

Gefahr!
Gefährdung von Personen durch Stromschlag

Erläuterung:
Bei Arbeiten am Gerät (Reinigung, Wartung, Reparatur) besteht die Gefahr eines Stromschlages, wenn die Netzleitung angeschlossen ist.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Zuleitungen bei Arbeiten am Gerät vorher trennen.

Achtung!
Beschädigung/ Ausfall des Gerätes möglich!

Erläuterung:
Durch bauliche Veränderungen ist eine Beschädigung des Gerätes möglich.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Am MultiCharger dürfen keine baulichen Veränderungen durchgeführt werden! Bei der Befestigung auf Zubehörteilen sind die dabei mitgelieferten Instruktionen zu beachten.

Achtung!
Beschädigung/ Ausfall des Gerätes möglich!

Erläuterung:
Aufbewahrung im Freien und Betrieb des Gerätes bei Regen oder Schnee kann zur Beschädigung des Gerätes führen.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Setzen Sie den MultiCharger nicht Regen oder Schnee aus.

Achtung!
Beschädigung/ Ausfall des Gerätes möglich!

Erläuterung:
Durch Ziehen am Kabel kann es zu Beschädigungen der entsprechenden Leitung kommen.

Maßnahmen zur Vermeidung:
Jeweilige Kabel/ Leitungen immer am Stecker greifen (beim Netzkabel vorher Zugentlastung am Gerät lösen).

ENDE DER SICHERHEITSHINWEISE

3 Aufbau des Gerätes

3.1 Allgemeine Funktionsweise

Der MC1500 wird zum Laden von Kfz-Batterien eingesetzt und kann zudem zur Fremdspannungsversorgung von Kraftfahrzeugen benutzt werden. Das Gerät ist sowohl für den Einsatz in 12V-Systemen mit Lithium-Ionen und Bleibatterien und 24V-Systemen mit Bleibatterien konzipiert. Die Ausgangsleistung beträgt 1500W, was ausreichend für die Ladung aller gängigen Kfz-Batterien ist.

Der MC1500 wird aus dem Netz gespeist und formt die anliegende Wechselspannung in Gleichspannung um. Die Ausführung des Leistungsteils mit einem Trennübertrager gewährleistet die galvanische Trennung der Ausgangsspannung vom Netz.
Zum Schutz sind im MC1500 Eingangs- und Ausgangssicherungen eingebaut, zudem greift bei Überlastung eine Strombegrenzung ein und verhindert damit eine Beschädigung des Multi-Chargers.

Der MC1500 ist als Tischgehäuse ausgeführt, die Entwärmung erfolgt durch freie Konvektion vom Boden zum Deckel. Aus diesem Grund ist darauf zu achten, dass das Gerät nicht abgedeckt wird. Sämtliche Anzeige- und Bedienelemente befinden sich an der Vorderseite des Gerätes.

3.2 Anschlüsse

Alle Anschlüsse des MC1500 befinden sich auf der Vorderseite.

Die Netzspannung wird über einen Kaltgerätestecker am Gerät angeschlossen.

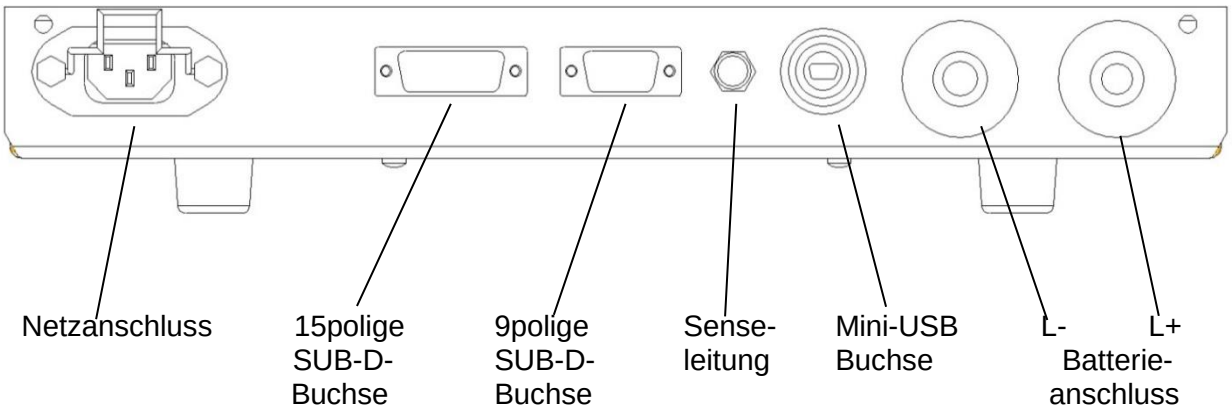
3 potentialfreie Relaiskontakte, die verschiedene Zustände des MC1500 signalisieren, sowie ein Hardwarekontakt „Remote On/Off“, können über eine **15polige SUB-D-Buchse** kontaktiert werden.

Zum Anschluss einer Signalleuchte wird eine **9polige SUB-D-Buchse** benutzt.
Die Signalleuchte (grün/gelb/rot) signalisiert die verschiedenen Zustände des MC1500.

An einen M8 Steckverbinder (dreipolige Buchse) kann eine Sense-Leitung angeschlossen werden (nur für spezielle Anwendungen).

Eine **Mini-USB-Buchse** dient zur Konfiguration via PC mit der Software WinCharge. Ebenso kann ein Software-Update über diese Schnittstelle realisiert werden.

Der Anschluss für die Batterie erfolgt über Bajonettsteckverbinder. An den Bajonettsteckverbindern wird ein entsprechendes Ladekabel mit Batteriezangen angeschlossen.



3.2.1 9polige SUB-D-Buchse

Zum Anschluss einer Signalleuchte wird die 9polige SUB-D-Buchse auf der Vorderseite des Gerätes benutzt. Die Signalleuchte (grün/gelb/blau/rot) signalisiert folgende Zustände des MultiChargers:

Zustand	**Signalleuchte – LED-Farben**			
	rot	gelb	grün	blau
MultiCharger aus, Standby, Remote-OFF , Netz-AUS	aus	aus	aus	aus
MultiCharger ein und Erhaltungsladung, Batterie vollgeladen oder zweite Strom-grenze erreicht	aus	aus	an	aus
MultiCharger ein und auf Ladung Pb oder FSV-Betrieb	aus	an	aus	aus
MultiCharger nicht kontaktiert	aus	blinkt	aus	aus
MultiCharger ein und auf Ladung Lithium-ion	aus	aus	aus	an
Gerätefehler	an	aus	aus	aus
Bedienungsfehler (z.B. Verpolung, Kurz-schluss)	blinkt	aus	aus	aus
Power-Up (Ladestart bei geöffnetem Trenn-schalter) Power-Down (Abdocken)	aus	aus	blinkt	aus

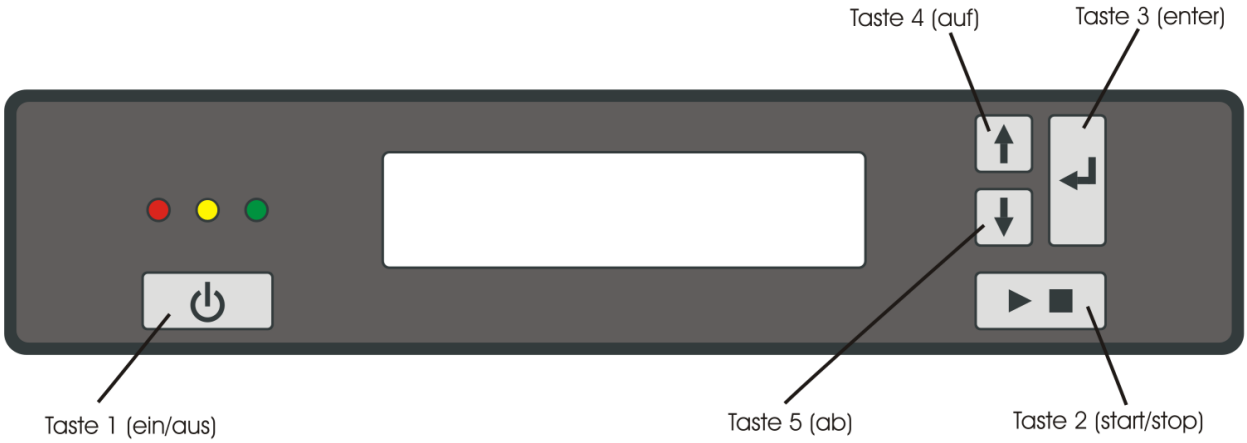
3.2.2 15polige SUB-D-Buchse

An der 15poligen SUB-D-Buchse stehen 3 potentialfreie Relaiskontakte zur Verfügung, die folgende Zustände des MC1500 signalisieren:

Zustand	**Relais 3**	**Relais 2**	**Relais 1**
MultiCharger aus, Standby, Remote-OFF , Netz-AUS	0	0	0
MultiCharger ein und Erhaltungsladung, Batterie vollgeladen oder zweite Strom-grenze erreicht	0	0	1
MultiCharger ein und auf Ladung Pb oder FSV-Betrieb	0	1	0
MultiCharger nicht kontaktiert	0	1	1
MultiCharger ein und auf Ladung Lithium-ion	1	0	0
Gerätefehler	1	0	1
Bedienungsfehler (z.B. Verpolung, Kurz-schluss)	1	1	0
Power-Up (Ladestart bei geöffnetem Trenn-schalter) Power-Down (Abdocken)	1	1	1

1: Relais angezogen, 0: Relais abgefallen

3.3 Anzeige- und Bedienelemente



3.3.1 Taste 1 (ein/aus)

Die Taste 1 dient zum Ein- bzw. Ausschalten des MC1500. Liegt die angeschlossene Netzspannung über 90V kann der MultiCharger durch Betätigen der Taste1 in Betriebsbereitschaft geschaltet werden.
Die Taste1 wird auch zum Entriegeln nach einer Fehlerabschaltung benötigt.

3.3.2 Taste 2 (start/stop)

Die Taste 2 dient zum Starten bzw. Beenden des Ladevorgangs oder des FSV-Betriebes.

3.3.3 Taste 3 (enter)

Die Taste 3 dient als Bestätigungstaste und Navigationstaste.

3.3.4 Taste 4 (auf)

Die Taste 4 dient als Navigationstaste.

3.3.5 Taste 5 (ab)

Die Taste 5 dient als Navigationstaste.

3.3.6 USB-Schnittstelle

Auf der Vorderseite des Gerätes ist eine Mini-USB-Buchse angebracht, an der ein Laptop, PC angeschlossen werden kann.
Über diese Schnittstelle kann der MC1500 konfiguriert werden und es kann ein Software-Update durchgeführt werden. Zur Konfiguration oder zu Änderungen der Gerätesoftware (Firmware-Update) wird die Software WinCharge benötigt. Detaillierte Informationen hierzu entnehmen Sie der Beschreibung der PC-Software WinCharge.

3.3.7 LED, grün, gelb, rot

Die LED´s (grün/gelb/rot) am Display signalisieren folgende Zustände des MultiChargers:

Zustand	**LED-Farben**		
	rot	gelb	grün
MultiCharger aus, Standby	aus	aus	aus
MultiCharger ein und Erhaltungsladung, Batterie vollgeladen oder zweite Stromgrenze erreicht	aus	aus	an
MultiCharger ein und auf Ladung	aus	an	aus
MultiCharger nicht kontaktiert	aus	blinkt	aus
Gerätefehler	an	aus	aus
Bedienungsfehler (z.B. Verpolung, Kurzschluss)	blinkt	aus	aus
Power-Up (Ladestart bei geöffnetem Trennschalter) Power-Down (Abdocken)	aus	aus	blinkt

3.3.8 LC-Display

Das LC-Display des MC1500 ist zweizeilig und kann 16 Zeichen je Zeile darstellen.
In der oberen Zeile werden die aktuelle Ausgangsspannung und der aktuelle Ausgangsstrom angezeigt. Die untere Zeile dient als Statuszeile. Hier werden Betriebszustände oder eventuelle Fehler im Klartext angezeigt (siehe Anhang A).
Das LC-Display ist beleuchtet und kann somit sowohl bei Dunkelheit als auch bei direktem Lichteinfall gut abgelesen werden.

4 Kabelwiderstand einstellen

In der neuen Softwareversion des MultiChargers ist eine Kabelkompensation integriert, um den Spannungsabfall auf den Batterieanschlussleitungen auszugleichen.

4.1 Standard-Batterieanschlussleitungen

Im Auslieferungszustand ist ein Kabelwiderstand von 15mΩ eingestellt. Dies gilt für eine **5 Meter/16mm²** Batterieanschlussleitung. Wird eine andere Kabellänge oder ein anderer Kabelquerschnitt verwendet, muss der Kabelwiderstand im Servicemenü angepasst werden (siehe Kap. 10.7).

Kabelwiderstände der Standard-Batterieanschlussleitung:

Kabellänge/Kabelquerschnitt:	Kabelwiderstand:
5m/16mm²	15mΩ
7m/16mm²	20mΩ

4.2 Berechnung Kabelwiderstand

Der Kabelwiderstand wird nach folgender Formel berechnet:

$$Kabelwiderstand = \frac{2 * l}{\kappa * A} + R_Übergang$$

Beispiel für eine 5m Batterieanschlussleitung:
Leitungslänge (l): 5m
Spezifische Leitfähigkeit Kupfer (κ): 56m/Ω*mm²
Leitungsquerschnittsfläche (A): 16mm²
Übergangswiderstand = R_Übergang: 4mΩ (Übergangswiderstände Zangen und Verschraubungen)

Berechnung Kabelwiderstand = ((2*5)/(56*16))+0,004
= 0,01516Ω
= 15mΩ

5 Ladevorgang

Lesen und befolgen Sie genau die Sicherheitshinweise s. Kapitel 2 sowie die Vorschriften der jeweiligen Batteriehersteller hinsichtlich Sicherheit und Ladestromstärke.

5.1 Aufstellen des MultiChargers

a) Gerät möglichst weit weg von der Batterie aufstellen,
komplette Leitungslänge des angeschlossenen Ladekabels nutzen, sicheren Stand prüfen
b) MultiCharger nicht direkt über die Batterie stellen
c) Vermeiden Sie, dass Säure auf das Gerät tropft.
d) keine Batterie auf das Ladegerät stellen

5.2 Vorbereitung der Batterie

a) Wenn möglich Batterie zum Laden aus dem Fahrzeug entfernen. Vorher alle Verbraucher ausschalten, um Lichtbogen zu vermeiden. Zuerst den geerdeten Pol abklemmen. Weiter mit 5.4; wenn Ausbau nicht möglich, dann weiter mit 5.3
b) Batteriepole säubern, Augen vor evtl. aufgewirbelten Rostpartikeln schützen
c) Bei nicht wartungsfreien Blei-Säure-Batterien (NASS) den Säurestand prüfen, bei Bedarf destilliertes Wasser auffüllen. Dadurch wird überschüssiges Gas aus den Zellen entfernt. Höchststand nicht überschreiten!
Bei Batterie ohne Zellkappen sorgfältig Herstellerhinweise zur Aufladung befolgen.

5.3 Im Fahrzeug eingebaute Batterie laden

a) Netzverbindung herstellen, Ladekabel am Charger anschließen; Verlegen der Netz- und Ladekabel so, dass keine Beschädigungen durch Motorhaube, Tür oder beweglichen Motorteilen geschehen können.
b) Das Gerät einschalten und gewünschten Lademodus einstellen (siehe Kapitel 6).
c) Von Lüfterblättern, Riemen, Riemenscheiben und anderen beweglichen Teilen fernhalten, die zu Verletzungen führen können.
d) Kontrollieren der Polarität der Batteriepole. In der Regel ist der Durchmesser des Pluspols (POS, P, +) größer als der des Minuspols (NEG, N,-).
e) Prüfen welcher Batteriepol geerdet (verbunden mit dem Chassis) ist.
Ist dies der negative (wie bei den meisten Fahrzeugen), fortfahren mit f), ist es der positive, weiter nach g) vorgehen. Es sollten die im Fahrzeug vorhandenen Ladestützpunkte verwendet werden.
f) Bei negativ geerdeten Fahrzeugen POSITIVE (ROTE) Zange mit dem POSITIVEN (POS, P, +) Pol der Batterie verbinden; NEGATIVE (SCHWARZE) Zange mit dem Chassis, dem Motorblock oder dem Rahmen (nicht mit dem Vergaser, Kraftstoffleitungen oder Gehäuseblechen) möglichst weit entfernt von der Batterie verbinden. Ladebetrieb siehe Kapitel 6
g) Bei positiv geerdeten Fahrzeugen NEGATIVE (SCHWARZE) Zange mit dem NEGATIVEN (NEG, N, -) Pol der Batterie verbinden; POSITIVE (ROTE) Zange mit dem Chassis, dem Motorblock oder dem Rahmen (nicht mit dem Vergaser, Kraftstoffleitungen oder Gehäuseblechen) möglichst weit entfernt von der Batterie verbinden. Ladebetrieb siehe Kapitel 6
h) Ladevorgang durch Betätigen der Taste 2 (start/stop) anhalten/ beenden
i) Abklemmen des Gerätes - Netzstecker ziehen, Zange vom Chassis trennen und andere Zange vom Batteriepol.

ACHTUNG! Kurzzeitige Funkenbildung möglich bei Lösen des Kabels vor Beendigung des Ladevorganges ohne die Taste 2 (start/stop) zu betätigen.

5.4 Batterie außerhalb des Fahrzeugs laden

a) Netzverbindung herstellen, Ladekabel am Charger anschließen
b) Kontrollieren der Polarität der Batteriepole. In der Regel ist der Durchmesser des Pluspols (POS, P, +) größer als der des Minuspols (NEG, N,-).
c) Verbinden Sie zunächst vom mitgelieferten Ladekabel die NEGATIVE (SCHWARZE) Zange mit dem Minuspol (NEG, N, -)
d) Verbinden der POSITIVEN (ROTEN) Zange mit dem Pluspol (POS, P, +) der Batterie
e) Ladebetrieb siehe Kapitel 6
f) Ladevorgang durch Betätigen der Taste 2 (start/stop) anhalten/ beenden
g) Lösen der Kabelanschlüsse, dabei umgekehrt zum Anschließen vorgehen

6 Betriebsarten/ Ladebetrieb (fest eingestellt)

6.1 Einstellung der Betriebsarten

Die Einstellung der Betriebsarten ist nur möglich, wenn der MC1500 betriebsbereit, d.h. über Taste 1 (ein/aus) eingeschaltet ist. Es darf jedoch keine Ladung aktiviert sein und am Ausgang darf keine Batterie angeschlossen sein. Nach Einschalten des Gerätes erscheint für ca. 2 Sekunden die aktuelle Softwareversion, danach schaltet das Ladegerät in die eingestellte Betriebsart.
Durch Betätigen der Taste 3 (enter) erscheint am LC-Display eine Aufforderung zur Passworteingabe. Dieses besteht aus vier numerischen Zeichen, die Eingabe ist in Kap.10 näher erläutert.
Nach korrekter Eingabe gelangt man in das Servicemenü des MC1500. Die Navigation in diesem Menü erfolgt ebenfalls über die Tasten 3, 4 und 5 (siehe Kap.10).
Die Einstellung der Betriebsart erfolgt in dem Menüpunkt „*Betriebsarten einstellen*“. Hier können die folgenden beschriebenen Betriebsarten „*Batterieladebetrieb Bleibatterien*“, „*Batterieladebetrieb Lithum-Ion Batterien*“, „*FSV-Betrieb 12V*“, „*FSV-Betrieb 24V*“ und „*FSV-Automatik*“ ausgewählt werden.
Die Betriebsart für 24V-Betrieb muss in dem Menüpunkt *„Freigabe Betriebsart-24V“* gesondert freigegeben werden, damit diese aktivierbar ist und auch 24V-Batterien erkannt werden.

Im Auslieferungszustand ist der MC1500 auf die Betriebsart „Batterieladebetrieb 12V Bleibatterien“ eingestellt.

6.2 Batterieladebetrieb Bleibatterien (Batt.Lad. Pb)

Diese Betriebsart dient zum Laden von Bleibatterien. Nach dem Einschalten durch Betätigen der Taste 1 (ein/aus) ist der MC1500 betriebsbereit. Dies bedeutet, dass die Ausgangsspannung des Gerätes solange auf 0V verbleibt, bis am Ausgang eine Batterie angeschlossen wird. Beim Anschluss einer Batterie wird zuerst deren Spannung gemessen. Daraus wird ermittelt, welche Nennspannung diese Batterie hat (12V/24V). Das Gerät wählt die entsprechende Ausgangsspannung und lädt die Batterie.
Liegt die Spannung der angeschlossenen Batterie außerhalb eines zulässigen Bereiches (siehe „*Übersicht gültige Spannungsbereiche*“ in Kapitel 6.7), schaltet der MC1500 nicht ein, die Ausgangsspannung bleibt auf 0V und es wird am LC-Display eine Fehlermeldung „*Batterie defekt*“ angezeigt.
Befindet sich die Batterie in einem gültigen Spannungsbereich, schaltet der MC1500 die Ausgangsspannung entsprechend ein und lädt die Batterie. Im LC-Display erscheint die Meldung „*BL-12V aktiv*“ und nach Zuschalten der Ausgangsrelais die Meldung „*12V Ladung Pb*“.

Wird eine 24V-Batterie erkannt, wird mit der entsprechenden Kennlinie geladen (siehe Tabelle Kapitel 6.7) und im LC-Display erscheint die Meldung „*24V Ladung aktiv*“.

Die Ladung ist solange aktiv, bis der Ladestrom die Grenze von 2,5A unterschreitet. Danach verbleibt der MC1500 noch für eine einstellbare Nachladezeit (Werkseinstellung 5min) auf Ladung und schaltet nach Ablauf dieser Zeit auf Ladeerhaltung.
Steigt während der Nachladezeit oder während der Ladeerhaltung der Strom wieder über 2,5A an, so schaltet das Gerät die Ladung erneut ein. Damit beginnt der o.a. Ladezyklus erneut.
Sinkt der Ladestrom innerhalb einer einstellbaren Zeit (Werkseinstellung 12h) nicht unter 2,5A, so wird der MC1500 auf Ladeerhaltung umgeschaltet und am Display erscheint die Statusmeldung „Ladezeit max.“.

6.3 Ladung von AGM-Batterien

In einigen Fahrzeugen können so genannte AGM-Batterien (**A**bsorbant **G**lass **M**at), also Batterien, die ein absorbierendes Glasfaservlies enthalten, zum Einsatz kommen.
Bei diesen Batterien ist besonders darauf zu achten, dass die Ladespannung den Wert von 14,8V (bzw. 29,6V bei 24V-Batterien) in keinem Fall überschreitet.
Die Einstellung der Ausgangsspannung des MC1500 (siehe Kap. 10.3) muss beim Einsatz von AGM-Batterien also mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden.

ACHTUNG: Überschreitet die Ladespannung einer AGM-Batterie 14,8V (bzw. 29,6V bei 24V-Batterien), wird diese Batterie dauerhaft geschädigt

Im Auslieferungszustand des MC1500 liegt die Ausgangsspannung unterhalb der zulässigen Grenze für AGM-Batterien.

6.4 Ladung von Gel-Batterien

In einigen Fahrzeugen können Gel-Batterien zum Einsatz kommen.
Bei diesen Batterien ist besonders darauf zu achten, dass die Ladespannung zwischen 14,1V und 14,8V (bzw. 28,2V…28,8V bei 24V-Batterien) liegt.
Die Ladeerhaltespannung sollte den Wert von 13,8V (bzw. 27,6V bei 24V-Batterien) nicht überschreiten.
Die Einstellung der Ausgangsspannung des MC1500 (siehe Kap. 10.3) muss beim Einsatz von Gel-Batterien also mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden.
Der Ladestrom sollte zwischen 15A…40A je 100Ah Batteriekapazität liegen. Der maximal zulässige Ladestrom ist dem Datenblatt der jeweiligen Gel-Batterie zu entnehmen.

ACHTUNG: Überschreitet die Ladespannung bzw. die Ladeerhaltespannung einer Gel-Batterie die oben angegebenen Werte, wird die Lebensdauer der Batterie herabgesetzt, bei regelmäßiger Überschreitung wird die Batterie dauerhaft geschädigt

6.5 Ladung von Motorrad-Batterien

Motorrad-Batterien haben in der Regel eine bedeutend kleinere Kapazität als Pkw-Batterien.
Dies kann dazu führen, dass bei einigen Batterietypen der maximale Ladestrom des MC1500 (100A bei 12V-Batterien) zu groß ist.
Sollte dies der Fall sein, ist die Ausgangsstrombegrenzung des Gerätes entsprechend niedriger einzustellen (siehe Kap. 10.5).
Der maximal zulässige Ladestrom ist dem Datenblatt der jeweiligen Motorrad-Batterie zu entnehmen.

6.6 Batterieladebetrieb 12V Lithium-Ion Batterien (Batt.Lad. LIO)

Diese Betriebsart dient zum Laden von 12V Lithium-Ion Batterien. Nach dem Einschalten durch Betätigen der Taste 1 (ein/aus) ist der MC1500 betriebsbereit. Dies bedeutet, dass die Ausgangsspannung des Gerätes solange auf 0V verbleibt, bis am Ausgang eine Batterie angeschlossen wird.
Beim Anschluss einer Batterie wird zuerst deren Spannung gemessen. Liegt die Spannung der angeschlossenen Batterie außerhalb des zulässigen Bereiches (siehe nachfolgende Tabelle „Übersicht gültige Spannungsbereiche“, schaltet der MC1500 nicht ein, die Ausgangsspannung bleibt auf 0V und es wird am LC-Display eine Fehlermeldung „Batterie defekt“ angezeigt.
Befindet sich die Batterie in einem gültigen 12V-Spannungsbereich, wählt das Gerät die entsprechende Ausgangsspannung und lädt die Batterie (siehe Tabelle Kapitel 6.7). Im LC-Display erscheint die Meldung „12V Ladung LIO“.
Die Ladung ist solange aktiv, bis der Ladestrom die Grenze von 2,5A unterschreitet. Danach schaltet der MC1500 ohne Nachladezeit auf Ladeerhaltung.
Damit auch kleine Ströme die Batterie nicht entladen (große Spannungsstabilität der Lithium-Ion Batterie), wird in der Ladeerhaltung alle 3 Minuten die Spannung auf die Höhe der Ladespannung angehoben. Steigt der Ladestrom bei dieser Überprüfung wieder über 2,5A an, so schaltet der MC1500 die Ladung erneut ein, damit beginnt der o.a. Ladezyklus erneut.
Sinkt der Ladestrom innerhalb einer einstellbaren Zeit (Werkseinstellung 12h) nicht unter 2,5A, so wird der MultiCharger 1500 auf Ladeerhaltung umgeschaltet und am Display erscheint die Statusmeldung „Ladezeit max.“.

6.7 Übersicht gültige Spannungsbereiche

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die gültigen Spannungsbereiche im Batterieladebetrieb:

Spannungs-Bereich	**MultiCharger betriebsbereit**	**Fehler-meldung**	**MultiCharger auf 14,0V/LIO auf 14,8V/Pb**	**MultiCharger auf 28,8V**
0V...5V	x			
5V...7V		x		
7V...15V			**x**	
15V…17V		x		
17V...30V				**x**
>30V		x		

6.7.1 Ausgangsspannung im Batterieladebetrieb

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Werkseinstellung der Spannungswerte des MC1500:

Ladung 12V Pb	Ladeerhaltung 12V Pb	Ladung 12V LIO	Ladeerhaltung 12V LIO	Ladung 24V Pb	Ladeerhaltung 24V Pb
14,8V	13,4V	14,0V	13,4V	28,8V	26,8V

Eine Ladung kann durch Betätigen der Taste 2 (start/stop) angehalten werden. Bleibt danach die Batterie angeschlossen, kann die Ladung durch erneutes Betätigen der Taste 2 (start/stop) wieder fortgesetzt werden. Wird die Batterie abgeklemmt, ist der Ladevorgang beendet und wird durch erneutes Anschließen der Batterie wieder automatisch gestartet.
Wird die Batterie während der Ladung ohne Betätigen der Taste 2 (start/stop) abgeklemmt, ist der Ladevorgang ebenfalls beendet und wird durch erneutes Anschließen der Batterie wieder automatisch gestartet.

Achtung:
Ein Abklemmen der Batterie ohne vorheriges Beenden der Ladung kann zur kurzzeitigen Funkenbildung führen.
Eine Ladung kann jederzeit auch durch Betätigen der Taste 1 (ein/aus) beendet werden. Beim Wiedereinschalten des MC1500 würde die Ladung dann von vorne beginnen.

6.7.2 Ausgangsstrom im Batterieladebetrieb

Im Batterieladebetrieb besteht die Möglichkeit den MC1500 kurzzeitig (max. 1min) mit einem um 25% erhöhten Ausgangsstrom zu belasten.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die maximalen Ausgangsströme des Gerätes:

Inenn bei BL-12V Pb	Imax bei BL-12V Pb	Inenn bei BL-12V LIO	Imax bei BL-12V LIO	Inenn bei BL-24V Pb	Imax bei BL-24V Pb
80,0A	100,0A	80,0A	100,0A	40,0A	50,0A

Wird während des Betriebes der Nennstrom des MC1500 überschritten, so wird die Zeit dieser Überschreitung intern gemessen. Nach spätestens 1min wird die Strombegrenzung auf den Nennwert zurückgeschaltet.
Um eine Überhitzung des Gerätes zu vermeiden, wird die 5fache Zeit der Nennstromüberschreitung als Erholzeit verwendet. Liegt z.B. für 30s eine Nennstromüberschreitung vor, so wird die Strombegrenzung des MC1500 für 2,5min auf den Nennstrom begrenzt. Danach ist wieder eine weitere Überschreitung des Nennstroms möglich.

6.8 FSV-Betrieb

Diese Betriebsart dient zur Fremdspannungsversorgung von Kraftfahrzeugen ohne Batterie. Nach Einschalten des MC1500 durch Betätigen der Taste 1 (ein/aus) ist das Gerät betriebsbereit. Dies bedeutet, dass die Ausgangsspannung des Gerätes solange auf 0V verbleibt, bis die Taste 2 (start/stop) betätigt wird.
Danach geht der MC1500 mit entsprechender Spannung auf Ladung.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Werkseinstellung der Spannungswerte bei FSV-Betrieb:

FSV-Betrieb 12V	FSV-Betrieb 24V
14,2V	28,0V

Die Ausgangsspannung am MC1500 ist solange eingeschaltet, bis erneut die Taste 2 (start/stop) betätigt wird. Durch Betätigen dieser Taste schaltet der MC1500 die Ausgangsspannung auf 0V, solange bis die Taste 2 (start/stop) erneut betätigt wird. Danach wird die Ausgangsspannung erneut eingeschaltet.

Die Ausgangsspannung kann auch durch Betätigen der Taste 1 (ein/aus) ausgeschaltet werden.

Wird unzulässigerweise eine Batterie (Spannung > 1V) am MC1500 angeschlossen während die Ausgangsspannung noch nicht eingeschaltet ist, so hat dies eine Fehlermeldung „*Rueckspannung*“ zur Folge.
Die Ausgangsspannung am Gerät lässt sich so lange nicht einschalten, bis die Batterie wieder entfernt wird.

Achtung:
Im FSV-Betrieb ist der Anschluss einer Batterie an den MC1500 unzulässig.

6.9 FSV-Automatik-Betrieb

Diese Betriebsart funktioniert ähnlich wie der FSV-Betrieb. Der Unterschied beider Betriebsarten liegt darin, dass im FSV-Automatik-Betrieb eine Batterie am MC1500 angeschlossen werden muss.
Da Gerät stellt daraufhin die Ausgangsspannung automatisch auf die angeschlossene Batterie ein.

7 Betriebsarten (temporär)

7.1 Einstellung der Betriebsarten

Einige Betriebsarten können auch temporär eingestellt werden. Diese temporäre Einstellung ist ohne Passworteingabe möglich und nur für einen Ladezyklus gültig. Mit den Funktionen 7.2-7.4 können eingebaute Batterien und auch Batterien außerhalb des Fahrzeuges geladen werden. Die Vorgehensweise ist im Folgenden in tabellarischer Form beschrieben

7.2 Batterieladebetrieb Lithium-Ion Batterien temporär

Der MC1500 steht in seiner fest eingestellten Betriebsart auf „Batterieladung Bleibatterien“ und soll für einen Ladezyklus auf „Batterieladebetrieb Lithium-Ion Batterien“ gestellt werden.

	Displayanzeige
Taste 1 „Ein/Aus“ Gerät einschalten	Pb kein Kontakt
Taste 4/5 „auf oder ab“ drücken bis	Batt.Lad. LIO
Taste 3 „Enter“ drücken	LIO kein Kontakt
Batterie anklemmen rot L+ / schwarz L-	
Batterie wird erkannt	BL 12V aktiv
Batterieladung startet	12V Ladung aktiv
Batterieladung aktiv	12V Ladung LIO
gelbe LED leuchtet wenn Ladestrom >3A	
grüne LED leuchtet wenn Ladestrom <3A	
Taste 2 „Start/Stop“ drücken	LIO 12V standby
Batterie abklemmen	Systemtest
	Pb kein Kontakt

7.3 Batterieladebetrieb Bleibatterien temporär

Der MC1500 steht in seiner fest eingestellten Betriebsart auf „Batterieladung Lithium-Ion Batterien“ und soll für einen Ladezyklus auf „Batterieladebetrieb Bleibatterien“ gestellt werden.

	Displayanzeige
Taste 1 „Ein/Aus“ Gerät einschalten	LIO kein Kontakt
Taste 4/5 „auf oder ab“ drücken bis	Batt.Lad. Pb
Taste 3 „Enter“ drücken	Pb kein Kontakt
Batterie anklemmen rot L+ / schwarz L-	
Batterie wird erkannt	BL 12V aktiv
Batterieladung startet	12V Ladung aktiv
Batterieladung aktiv	12V Ladung Pb
gelbe LED leuchtet wenn Ladestrom >3A	
grüne LED leuchtet wenn Ladestrom <3A	
Taste 2 „Start/Stop“ drücken	Pb 12V standby
Batterie abklemmen	Systemtest
	LIO kein Kontakt

7.4 Ladestart (wenn Trennschalter Lithium-Ion Batterie offen)

In die Lithium-Ion Batterie ist ein Trennschalter integriert, um diese z.B. vor Tiefentladung zu schützen. In einem Fehlerfall öffnet der Trennschalter und trennt die Batterie vom Verbraucher. Um den Trennschalter wieder zu schließen, wird die Funktion „Ladestart“ verwendet.

	Displayanzeige
Taste 1 „Ein/Aus“ Gerät einschalten	Pb kein Kontakt oder LIO kein Kontakt
Taste 4/5 „auf oder ab“ drücken bis	LIO Ladestart
Taste 3 „Enter“ drücken	Ladestart Start?
Batterie anklemmen rot L+ / schwarz L-	
Taste 2 „Start/Stop“ drücken	Ladestart Stop?
grüne LED blinkt	12V Ladung LIO (Trennschalter geöffnet)
gelbe LED leuchtet wenn Ladestrom >3A	12V Ladung LIO (Trennschalter geschlossen)
grüne LED leuchtet wenn Ladestrom <3A	
Taste 2 „Start/Stop“ drücken	LIO 12V standby
Batterie abklemmen	Systemtest
	Pb kein Kontakt oder LIO kein Kontakt

7.5 Abdocken (nur im Batterieladebetrieb Lithium-Ion Batterien möglich)

Kalte Temperaturen und hohe Batterieladeströme können dazu führen, dass der Trennschalter in der Lithium-Ion Batterie öffnet. Um zu verhindern, dass das Fahrzeug nach der Batterieladung und Abklemmen der Ladekabel stromlos wird, kann die Funktion „Abdocken“ verwendet werden. Diese Funktion überprüft im Ladevorgang, ob der Trennschalter der Batterie geschlossen ist. Diese Funktion ist nur in der Betriebsart „Batterieladung Lithium-Ion Batterien“ aktiv.

	Displayanzeige
Batterieladung aktiv	12V Ladung LIO
gelbe LED leuchtet wenn Ladestrom >3A	12V Ladung LIO
grüne LED leuchtet wenn Ladestrom <3A	
Taste 3 „Enter“ drücken	LIO Abdocken
grüne LED leuchtet	Abdocken ok
rote LED blinkt	Abdocken Fehler
Batterie abklemmen	Zangenkontakt
	Pb kein Kontakt oder LIO kein Kontakt

8 Interne Überwachungen

Der MC1500 verfügt über eine Vielzahl von internen Überwachungen, die einen sicheren Betrieb gewährleisten. Nachfolgend sind diese einzeln dargestellt.

8.1 Netzüberwachung

Sinkt die Netzspannung unter 85V, meldet der MultiCharger eine Störung und wird abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Netzfehler*“.
Steigt die Netzspannung über 90V an, kann der MC1500 durch Betätigen der Taste 1 (ein/aus) betriebsbereit geschaltet werden.

8.2 Zwischenkreis-Spannungsüberwachung

Die Zwischenkreisspannung wird sowohl auf Unterspannung als auch auf Überspannung hin überwacht. Wird eine der beiden Grenzen (350V bzw. 430V) unter- bzw. überschritten, meldet der MC1500 eine Störung und wird unverriegelt abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*PFC-Fehler*“, die rote LED leuchtet. Wird eine der beiden Grenzen beim Wiederanlauf erneut überschritten, wird der MultiCharger verriegelt abgeschaltet.

8.3 Ausgangsüberspannung

Für die Ausgangsüberspannung gibt es aus Sicherheitsgründen zwei unabhängige Überwachungen.
Die Schwelle der controllerunabhängigen Hardwareüberwachung für die Ausgangsüberspannung liegt fest bei 16V bzw. 32V. Diese überwacht die interne Ausgangsspannung. Überschreitet die interne Spannung diese Schwelle, meldet der MC1500 eine Störung und wird verriegelt abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*OVP-Fehler*“, die rote LED leuchtet.
Die Schwelle der digitalen Überwachung für die Ausgangsüberspannung ist einstellbar, die Werks-einstellung liegt ebenfalls bei 16V bzw. 32V. Überschreitet die Ausgangsspannung diese Schwelle, meldet der MC1500 eine Störung und wird verriegelt abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Ueberspannung*“, die rote LED leuchtet.

8.4 Ausgangsunterspannung

Die Schwelle der Überwachung für die Ausgangsunterspannung liegt bei 7V bzw. 14V. Unterschreitet die Ausgangsspannung diese Schwelle, meldet der MC1500 eine Störung und wird verriegelt abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Spannung zu tief*“, die rote LED leuchtet.

8.5 Ausgangsüberstrom

Überschreitet der Ausgangsstrom aufgrund eines internen Gerätefehlers den aktuellen Wert der Strombegrenzung um mehr als 25%, meldet der MC1500 eine Störung und wird verriegelt abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Ueberstrom*“, die rote LED leuchtet.

8.6 Temperaturüberwachung

Bei dieser Überwachung wird die Temperatur im MC1500 gemessen. Übersteigt diese den Grenzwert von 90°C, meldet der MultiCharger eine Störung und wird ohne Verriegelung abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Temperaturfehler*“, die rote LED leuchtet, der MC1500 bleibt in Betriebsbereitschaft.
Unterschreitet die Temperatur den Grenzwert wieder, wird die Fehlermeldung automatisch zurückgesetzt.

8.7 Relaisüberwachung

Bei dieser Überwachung werden die internen Umschaltrelais im Leistungskreis des MC1500 überwacht. Liegt dort ein Fehler vor, meldet das Gerät eine Störung und wird verriegelt abgeschaltet.
Im LC-Display erscheint die Meldung „*Fehler intern*“, die rote LED leuchtet.

9 Externe Überwachungen

Der MC1500 verfügt über eine Vielzahl von externen Überwachungen, die angeschlossene Verbraucher ständig kontrollieren. Nachfolgend sind diese einzeln dargestellt.

9.1 Kurzschluss

Ein Kurzschluss am Ausgang des Gerätes wird erkannt, wenn dieser sich in der Strombegrenzung befindet und die Ausgangsspannung unter die eingestellte Unterspannungsgrenze (Werkseinstellung von 7V bzw. 14V) absinkt. In diesem Fall meldet der MC1500 eine Störung und wird verriegelt abgeschaltet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Kurzschluss*“, die rote LED blinkt.

9.2 Batterie verpolt

Wird eine Batterie verkehrt herum angeschlossen, meldet der MC1500 eine Störung und bleibt in Betriebsbereitschaft. Das Gerät wird dadurch nicht beschädigt. Eine Ladung oder Ladeerhaltung wird nicht gestartet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Batterie verpolt*“, die rote LED blinkt.

9.3 Batterie defekt

Wird eine Batterie angeschlossen, deren Ausgangsspannung sich außerhalb der zulässigen Grenzen (siehe Kap.6.7) befindet, meldet der MC1500 eine Störung und der Ladevorgang wird nicht gestartet. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Batterie defekt*“, die rote LED blinkt.

9.4 Zangenkontakt

Diese Überwachung ist in allen Betriebsarten (siehe Kap.6) aktiv.
Sinkt dabei während der Ladung bzw. Ladeerhaltung der Ausgangsstrom des MC1500 unter 10mA, erkennt das Gerät, dass die Zangen von den Batteriepolen entfernt wurden und meldet kurzzeitig eine Störung. Dabei erscheint im LC-Display die Meldung „*Zangenkontakt*“, die rote LED blinkt, der MC1500 bleibt in Betriebsbereitschaft.

9.5 Rückspannung

Diese Überwachung ist nur in der Betriebsart FSV-Betrieb (siehe Kap.6.8) aktiv.
In dieser Betriebsart ist der Anschluss einer Batterie an den MC1500 unzulässig. Wird trotzdem vor Beginn einer Ladung eine Batterie angeschlossen, meldet das Gerät eine Störung. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Rueckspannung*“, die rote LED blinkt, das Gerät bleibt in Betriebsbereitschaft.

9.6 Verpolte Rückspannung

Diese Überwachung ist nur in der Betriebsart FSV-Betrieb (siehe Kap.6.8) aktiv.
In dieser Betriebsart ist der Anschluss einer Batterie an den MC1500 unzulässig. Wird trotzdem vor Beginn einer Ladung eine Batterie verkehrt herum angeschlossen, meldet das Gerät eine Störung. Der MultiCharger wird dadurch nicht beschädigt. Im LC-Display erscheint die Meldung „*FSV-verpolt*“, die rote LED blinkt, der MC1500 bleibt in Betriebsbereitschaft.

9.7 Abdocken Fehler

Diese Überwachung ist nur bei der manuellen Überprüfung des batterieinternen Trennschalters (siehe Kap.10.3.7) in der Betriebsart „Batterieladung Lithium-Ion Batterien“ aktiv. Wird bei der Überprüfung erkannt, dass der Trennschalter geöffnet ist, meldet der MC1500 eine Störung. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Abdocken Fehler*“, die rote LED blinkt.

9.8 Ladestart Fehler

Diese Überwachung ist nur beim manuellen Schließen des Trennschalters (siehe Kap.7.4) in der Betriebsart „Lithium-Ion Ladestart“ aktiv. Wird bei der Überprüfung erkannt, dass der Trennschalter nicht schließt, meldet der MC1500 eine Störung. Im LC-Display erscheint die Meldung „*Ladestart Fehler*“, die rote LED blinkt.

10 Servicemenü

Das Servicemenü dient dazu, Grundeinstellungen am MC1500 vorzunehmen. Der Aufbau dieses Menüs ist nachfolgend dargestellt. Um eine Fehlbedienung zu verhindern, sind die Einstellungen durch eine Kennung geschützt, diese sollte nur fachlich geschulten Personen zugänglich gemacht werden.
Die Kennung zur Bedienung des Servicemenüs lautet: **0109**.

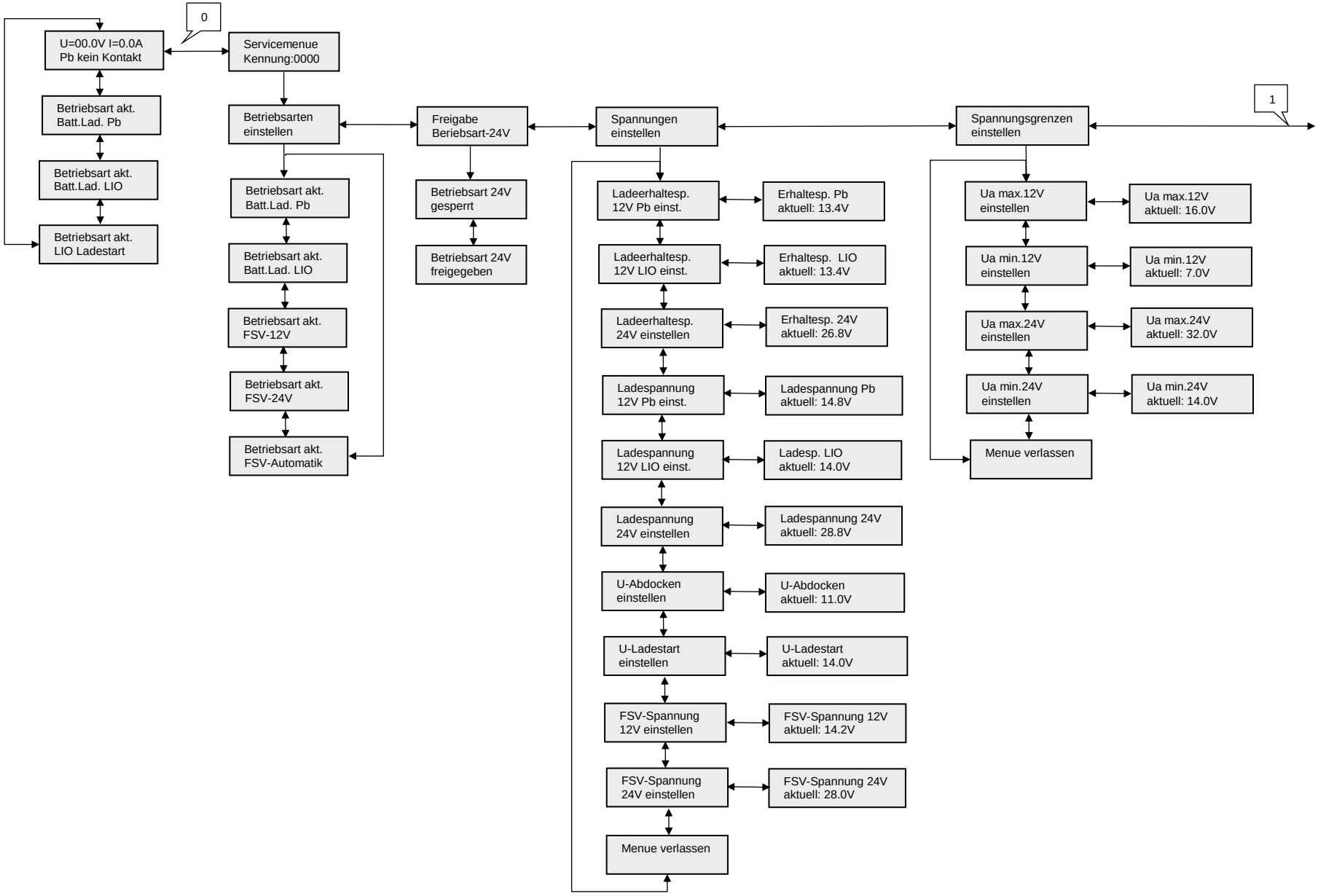
Die Veränderung von Parametern wie Ladespannungen, Stromgrenzen, Überwachungsgrenzen und Prozesszeiten muss sinnvoll vorgenommen werden. Unsachgemäße Veränderungen können die Funktion beeinflussen.

Sämtliche Einstellungen am MC1500 sind nur möglich, wenn dieser betriebsbereit, d.h. über die Taste 1 (ein/aus) eingeschaltet ist. Es darf jedoch keine Ladung aktiviert sein und am Ausgang darf keine Batterie angeschlossen sein.

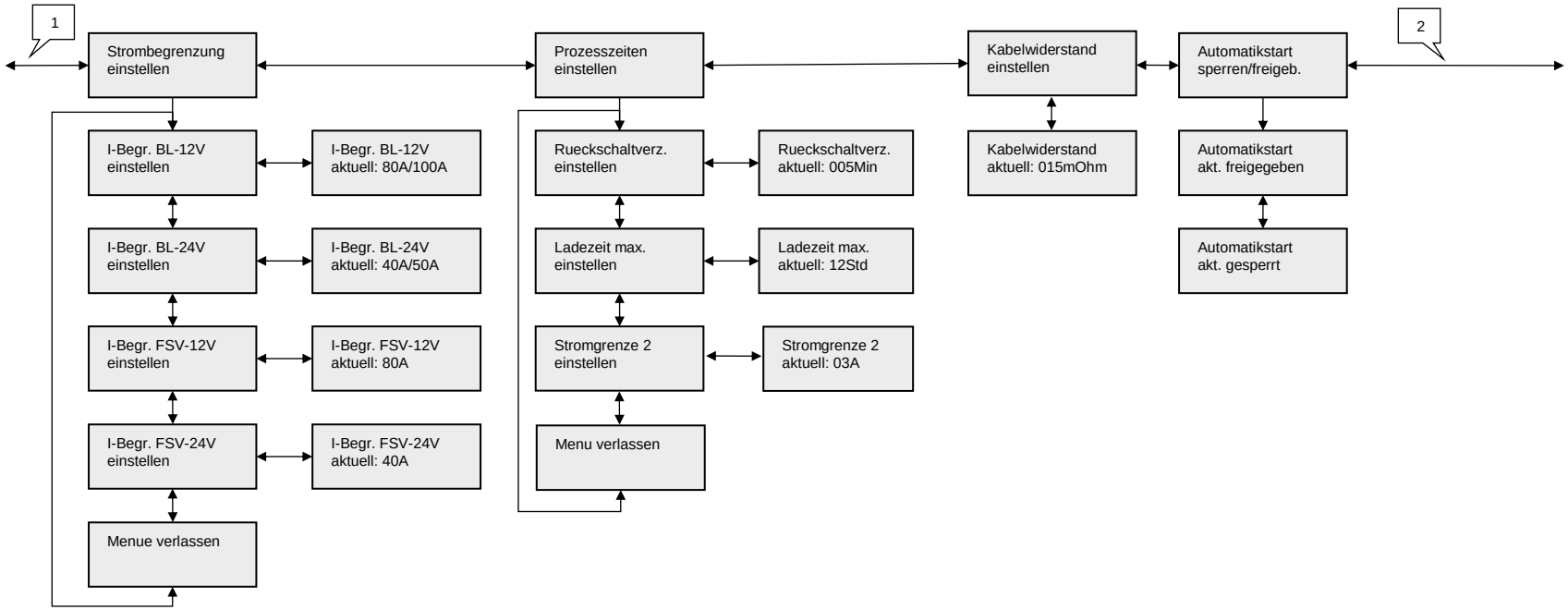
Durch Betätigen der Taste 3 (enter) erscheint am LC-Display eine Aufforderung zur Passworteingabe. Dieses besteht aus vier numerischen Zeichen und kann mit Hilfe der Taste 3 (enter), Taste 4 (auf) und Taste 5 (ab) eingegeben werden. Dazu wird jede der vier Stellen mit den Tasten 4 (auf) und 5 (ab) ausgewählt und dann mit der Taste 3 (enter) bestätigt.
Nach korrekter Eingabe gelangt man in das Servicemenü des MC1500.
Die Navigation in diesem Menü erfolgt ebenfalls über die Tasten 3, 4 und 5.

Nachfolgend sind sämtliche Einstellmöglichkeiten beschrieben:

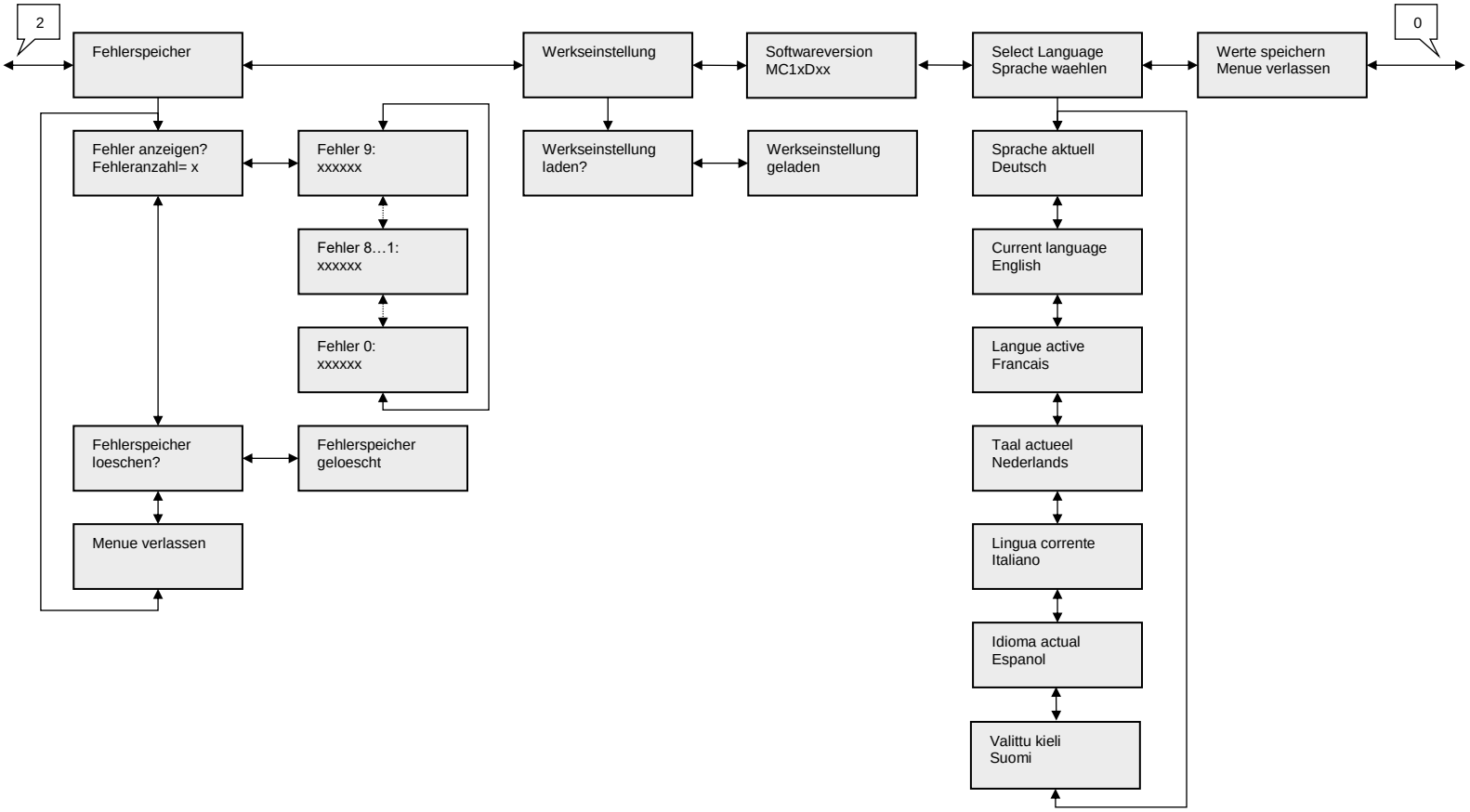
Aufbau Servicemenü



Aufbau Servicemenü



Aufbau Servicemenü



10.1 Betriebsarten einstellen

Im Menü **„Betriebsarten einstellen“** können die verschiedenen Betriebsarten des MC1500 eingestellt und aktiviert werden.
Diese Einstellung sollte mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden, damit es nicht zu Beschädigungen am eventuell angeschlossenen Fahrzeug kommt (z.B. Betriebsart FSV-24V an 12V Bordnetz führt zu Beschädigung des Fahrzeugs).

10.1.1 Batt.Lad. Pb

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Betriebsarten einstellen“**. Hier wird der MC1500 auf Batterieladung Bleibatterien eingestellt. Die Funktion dieser Betriebsart ist in Kap. 6.2 näher beschrieben.

10.1.2 Batt.Lad. LIO

Dies ist ein Untermenüpunkt von „**Betriebsarten einstellen**“. Hier wird der MC1500 auf Batterieladung Lithium-Ion Batterien eingestellt. Die Funktion dieser Betriebsart ist in Kap. 6.6 näher beschrieben.

10.1.3 FSV-12V

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Betriebsarten einstellen“**. Hier wird der MC1500 auf Fremdspannungsversorgungsbetrieb mit 12V eingestellt. Die Funktion dieser Betriebsart ist in Kap. 6.8 näher beschrieben.

10.1.4 FSV-24V

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Betriebsarten einstellen“**. Hier wird der MC1500 auf Fremdspannungsversorgungsbetrieb mit 24V eingestellt. Die Funktion dieser Betriebsart ist in Kap. 6.8 näher beschrieben.
Eine Einstellung auf die Betriebsart **„FSV-24V“** ist nur möglich, wenn diese auch freigegeben ist (siehe Kap. 10.2).

10.1.5 FSV-Automatik

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Betriebsarten einstellen“**. Hier wird der MC1500 auf Fremdspannungsversorgungsbetrieb mit automatischer Batteriespannungserkennung eingestellt. Die Funktion dieser Betriebsart ist in Kap. 6.9 näher beschrieben.

10.2 Freigabe Betriebsart - 24V

Im Menü **„Freigabe Betriebsart – 24V“** können die Betriebsarten mit 24V Nennspannung gesperrt oder freigegeben werden. Diese Einstellung sollte mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden, damit ein unerlaubter Betrieb mit 24V Betriebsspannung nicht ermöglicht wird. Dies könnte zu Beschädigungen am eventuell angeschlossenen Fahrzeug führen.

10.2.1 Betriebsart – 24V gesperrt / freigegeben

Dies sind Untermenüpunkte von **„Freigabe Betriebsart – 24V“**. Hier werden die 24V Betriebsarten gesperrt oder freigegeben. Befindet sich der MC1500 gerade in einer 24V Betriebsart und diese wird gesperrt, hat dies zur Folge, dass automatisch eine 12V Betriebsart aktiviert wird. Sobald die 24V Betriebsarten gesperrt sind, ist es nicht mehr möglich diese im Menüpunkt **„Betriebsarten einstellen“** zu aktivieren.
Wird in diesem Fall eine 24V Batterie an den MC1500 angeschlossen, so meldet dieser einen Batteriedefekt.

10.3 Spannungen einstellen

Im Menü **„Spannungen einstellen“** kann der Wert der Ausgangsspannung des MC1500 eingestellt werden.

10.3.1 Ladeerhaltesp. 12V Pb einst.

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ladeerhaltespannung für die Betriebsart Batterieladung Bleibatterien 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 13,4V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.2 Ladeerhaltesp. 12V LIO einst.

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ladeerhaltespannung für die Betriebsart Batterieladung Lithium-Ion Batterien 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 13,4V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.3 Ladeerhaltespannung 24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ladeerhaltespannung für die Betriebsart Batterieladung 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 26,8V Einstellbereich: 26,0V...28,0V

10.3.4 Ladespannung 12V Pb einst.

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ladespannung für die Betriebsart Batterieladung Bleibatterien 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 14,8V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.5 Ladespannung 12V LIO einst.

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ladespannung für die Betriebsart Batterieladung Lithium-Ion Batterien 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 14,0V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.6 Ladespannung 24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ladespannung für die Betriebsart Batterieladung 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 28,8V Einstellbereich: 27,0V...30,0V

10.3.7 U-Abdocken einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ausgangsspannung für die Funktion Abdocken eingestellt. Diese Funktion ist nur in der Betriebsart „Batterieladung Lithium-Ion Batterien“ aktiv.
Werkseinstellung: 11,0V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.8 U-Ladestart einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ausgangsspannung für die Funktion Ladestart eingestellt.
Werkseinstellung: 14,0V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.9 FSV-Spannung 12V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ausgangsspannung für die Betriebsart Fremdspannungsversorgung 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 14,2V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.3.10 FSV-Spannung 24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungen einstellen“**. Hier wird die Ausgangsspannung für die Betriebsart Fremdspannungsversorgung 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 28,0V Einstellbereich: 27,0V...30,0V

10.4 Spannungsgrenzen einstellen

Im Menü **„Spannungsgrenzen einstellen“** kann der Wert der Überwachungsgrenzen für Überspannung und Unterspannung eingestellt werden.

10.4.1 Ua max. 12V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungsgrenzen einstellen“**. Hier wird die Überwachungsgrenze für Überspannung bei einer Ausgangsspannung von 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 16,0V Einstellbereich: 9,0V...16,0V

10.4.2 Ua min. 12V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungsgrenzen einstellen“**. Hier wird die Überwachungsgrenze für Unterspannung bei einer Ausgangsspannung von 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 7,0V Einstellbereich: 7,0V...10,0V

10.4.3 Ua max. 24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungsgrenzen einstellen“**. Hier wird die Überwachungsgrenze für Überspannung bei einer Ausgangsspannung von 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 32,0V Einstellbereich: 30,0V...32,0V

10.4.4 Ua min. 24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Spannungsgrenzen einstellen“**. Hier wird die Überwachungsgrenze für Unterspannung bei einer Ausgangsspannung von 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 14,0V Einstellbereich: 14,0V...20,0V

10.5 Ausgangsstrombegrenzungen

Im Menü **„Strombegrenzung einstellen“** kann der Wert des maximalen Nennstromes des MC1500 eingestellt werden. Dieser hier eingestellte Wert kann vom Gerät dauerhaft geliefert werden. Im Batterieladebetrieb kann für den Zeitraum von max. 1min dieser Strom um 25% überschritten werden

10.5.1 Strombegrenzung BL-12V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Strombegrenzung einstellen“**. Hier wird der maximale Nennstrom des MC1500 in der Betriebsart Batterieladung 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 80,0A/100A Einstellbereich: 0,0A...80,0A/100A

10.5.2 Strombegrenzung BL-24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Strombegrenzung einstellen“**. Hier wird der maximale Nennstrom des MC1500 in der Betriebsart Batterieladung 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 40,0A/50A Einstellbereich: 0,0A...40,0A/50A

10.5.3 Strombegrenzung FSV-12V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Strombegrenzung einstellen“**. Hier wird der maximale Nennstrom des MC1500 in der Betriebsart Fremdspannungsversorgung 12V eingestellt.
Werkseinstellung: 80,0A Einstellbereich: 0,0A...80,0A

10.5.4 Strombegrenzung FSV-24V einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Strombegrenzung einstellen“**. Hier wird der maximale Nennstrom des MC1500 in der Betriebsart Fremdspannungsversorgung 24V eingestellt.
Werkseinstellung: 40,0A Einstellbereich: 0,0A...40,0A

10.6 Prozesszeiten einstellen

Im Menü **„Prozesszeiten einstellen“** können die relevante Zeiten für die Betriebsart Batterieladung eingestellt werden.

10.6.1 Rückschaltverzögerung einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Prozesszeiten einstellen“**. Hier wird die Dauer der Nachladung der Batterie eingestellt. Diese Zeit beginnt, sobald der Ladestrom der Batterie 2,5A unterschreitet. Der MC1500 bleibt danach noch so lange auf Ladung, bis die hier eingestellte Rückschaltverzögerungszeit abgelaufen ist. Danach geht der MultiCharger auf Ladeerhaltung.
Werkseinstellung: 5 Minuten Einstellbereich: 0 Minuten...999 Minuten

10.6.2 maximale Batterieladezeit einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Prozesszeiten einstellen“**. Hier wird die Dauer der maximalen Ladezeit der Batterie eingestellt. Sinkt der Ladestrom der Batterie nicht unter 2,5A, so wird die Ladung nach Ablauf der hier eingestellten maximalen Batterieladezeit beendet.
Werkseinstellung: 12 Stunden Einstellbereich: 0 Stunden...65 Stunden

10.6.3 Stromgrenze 2 einstellen

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Prozesszeiten einstellen“**. Hier kann der Schwellwert für die Signalisierung der LED-Anzeige am Display oder der Signallampe entsprechend eingestellt werden. Sinkt der Batterieladestrom unter die Stromgrenze 2, wechselt die Anzeige von gelb auf grün. Der Ladeprozess wird fortgesetzt und am LC-Display wird weiterhin der Ladestatus signalisiert.
Werkseinstellung: 3,0A Einstellbereich: 0…20A

10.7 Kabelwiderstand einstellen

Im Menü **„Kabelwiderstand einstellen“ “** kann der Widerstand für die Kabelkompensation eingestellt werden.
Werkseinstellung: 15mΩ Einstellbereich: 0mΩ...255mΩ

10.8 Automatikstart freigeben/sperren

Im Menü **„Automatikstart freigeben/sperren“** kann für die Betriebsart Batterieladung der automatische Beginn einer Ladung freigegeben oder gesperrt werden.

10.8.1 Automatikstart freigeben und sperren

Dies sind Untermenüpunkte von **„Automatikstart freigeben/sperren“**. Hier wird der Automatikstart freigegeben oder gesperrt.
Automatikbetrieb freigegeben bedeutet, dass der eingeschaltete MC1500 in der Betriebsart Batterieladung nach Anschluss einer Batterie direkt ohne weitere Eingabe den Ladevorgang beginnt.

Automatikbetrieb gesperrt bedeutet, dass der eingeschaltete MC1500 in der Betriebsart Batterieladung nach Anschluss einer Batterie erst dann mit dem Ladevorgang beginnt, wenn die Taste 2 (start/stop) betätigt wird.

Werkseinstellung: Automatikstart freigegeben

10.9 Fehlerspeicher

Im Menü **„Fehlerspeicher“** werden die letzten 10 aufgetretenen internen und externen Fehler gespeichert und können bei Bedarf abgerufen werden.

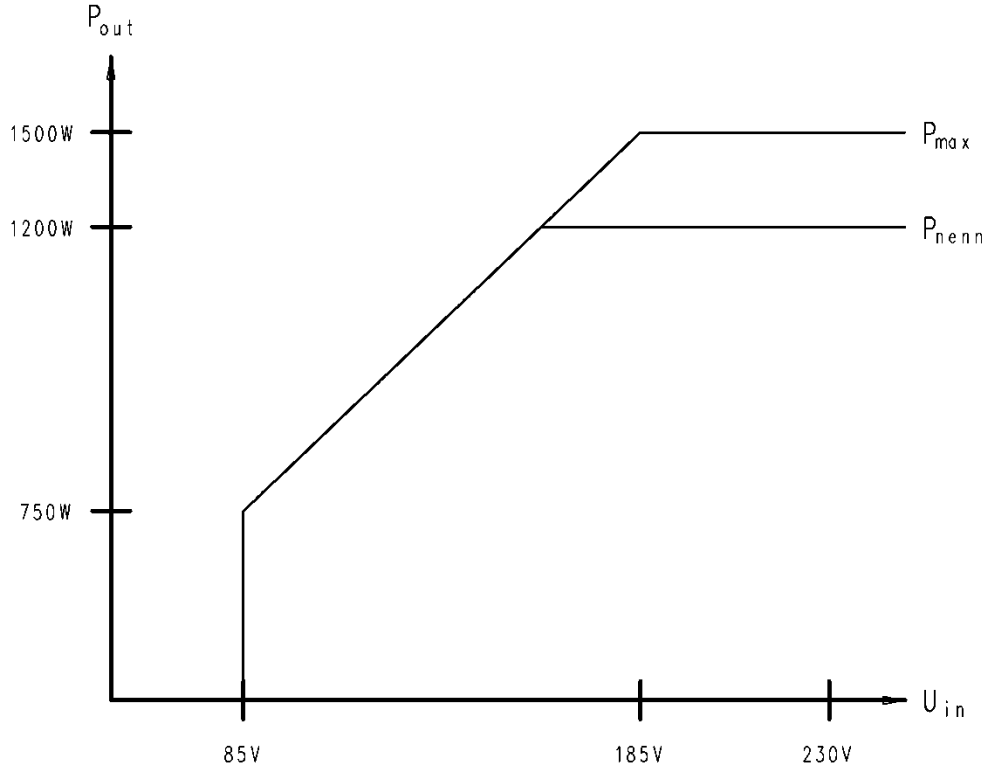
10.9.1 Fehler 0-9

Dies ist ein Untermenüpunkt von **„Fehlerspeicher“**. Hier können die letzten 10 aufgetretenen internen und externen Fehler abgerufen werden.
Fehler 9 ist der zuletzt aufgetretene Fehler, Fehler 0 ist der älteste Fehler im Speicher. Sind im Laufe der Zeit mehr als 10 Fehler aufgetreten, wird der jeweils älteste Fehler im Speicher automatisch gelöscht.
Zudem bietet sich in diesem Menüpunkt die Möglichkeit, alle Fehler aus dem Speicher zu löschen.

11 Derating

Die Ausgangsleistung wird in Abhängigkeit der Netzeingangsspannung geregelt (siehe Diagramm). Es wird verhindert, dass der Netzeingangsstrom den Maximalwert überschreitet.

Ausgangsleistungskennlinie:



12 Werkseinstellung

Im Menü „**Werkseinstellung**“ werden durch Betätigen der Taste „**Enter**“ folgende Parameter auf ihren Grundwert zurückgesetzt.

Ladespannung 12V Pb	: 14,8V
Ladespannung 12V LIO	: 14,0V
Ladespannung BL-24V	: 28,8V
Ladeerhaltespannung 12V Pb	: 13,4V
Ladeerhaltespannung 12V LIO	: 13,4V
Ladeerhaltespannung BL-24V	: 26,8V
U-Abdocken	: 11,0V
U-Ladestart	: 14,0V
FSV-Spannung 12V	: 14,2V
FSV-Spannung 24V	: 28,0V
Strombegrenzung BL-12V	: 80,0A/100,0A
Strombegrenzung BL-24V	: 40,0A/50,0A
Strombegrenzung FSV-12V	: 80,0A
Strombegrenzung FSV-24V	: 40,0A
Ua max. 12V	: 16,0V
Ua max. 24V	: 32,0V
Ua min. 12V	: 7,0V
Ua min. 24V	: 14,0V
Rückschaltverzögerung	: 005 Min.
maximale Batterieladezeit	: 12 Std.
Stromgrenze 2	: 3,0A
Betriebsart	: Batterieladebetrieb Bleibatterien 12V
Automatikstart	: freigegeben
Betriebsarten 24V	: gesperrt

Der MC1500 bietet die Möglichkeit über eine externe Software die Werte der Werkseinstellung dauerhaft zu verändern. In diesem Fall kann es zu Abweichungen zu den o.a. Werten kommen. Sollten die Werkseinstellungen verändert werden, ist dies in der Dokumentation entsprechend zu vermerken.

13 Sprache wählen

Im Menü „**Sprache wählen**“ können folgende Sprachen ausgewählt werden:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Niederländisch
- Italienisch
- Spanisch
- Finnisch

Im Auswahlmenü werden die jeweiligen Sprachen in der Landessprache angezeigt.

14 Technische Daten

Typ:	Batterieladegerät 12V/100A...24V/50A
Nennleistung:	1200W
Maximale Leistung:	1500W
Gleichstromausgang:	
Nennspannung:	12V/24V
max. Ausgangsstrom:	80A bei 12V (für max. 1min 100A im Batterieladebetrieb) 40A bei 24V (für max. 1min 50A im Batterieladebetrieb)
Regelung:	Statische Toleranz der Ausgangsspannung: 1% Regelverhalten bei sprunghaften Laständerungen: 10% für t_a<10 ms, ΔU_a<0,6V (t_a Ausregelzeit, max. Abweichung U_a)
Kurzschlussschutz:	Strombegrenzung, dauerkurzschlussfest
Kurzschlussverhalten:	IU- Kennlinie nach DIN 41772/73
Netzeingang:	
Betriebsspannung:	1 phasig
Betriebsspannungsber.:	90V...264V
Nennfrequenz:	50Hz
Frequenzbereich:	47Hz...63Hz
Verschiebungsfkt. (cosφ):	1
Leistungsfaktor (λ):	0,99
Eingangsstrom “worst case”:	10A
Wirkungsgrad bei Nennbedingungen:	0,88
Signalisierung:	LC-Display (2 x 16 Zeichen) 5 Tasten (Anzeige und Bedienung)

Elektromagn. Verträglichkeit:	Emission nach	EN 61000-6-3 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3
	Störfestigkeit nach	EN 61000-6-2
Schutzart:	IP 52	
Schutzklasse:	I nach EN 60335	
Betriebstemperatur:	-20°C...60°C, mit Stromabsenkung ab 40°C Umgebungs-temp.	
Kühlungsart:	Eigenkonvektion	
MTBF:	>250.000 Stunden	
Klimaanforderung:	Feuchte max. 95% ohne Betauung	
Sicherheitsvorschriften:	EN 60335	
CE-Kennzeichnung nach:	EMVG	
Gewicht:	6,5kg	
Abmessungen (HxBxT):	110 x 320 x 370mm (mit Griffen)	
Anschlussausführungen:		
Netz:	Kaltgerätestecker	
Gleichstrom:	Bajonettsteckverbinder	
Schnittstelle:	D-Sub-Steckverbinder 15-polig D-Sub-Steckverbinder 9-polig Mini-USB-Buchse	
Sensor:	M8-Steckverbinder, 3polig (nur für spezielle Anwendungen)	

15 Anhang A Status- und Fehlerbeschreibung

Im LC-Display werden Fehlermeldungen und Betriebszustände als Klartext ausgegeben. Nachfolgend sind diese Meldungen beschrieben:

Statusanzeigen:

Systemtest	Ablauf interner Prüfroutinen
BL-12V aktiv	Betriebsart vor Beginn der Ladung (Kap.6.2, Kap 6.6)
BL-24V aktiv	Betriebsart vor Beginn der Ladung (Kap.6.2)
Pb kein Kontakt	Batterie nicht angeschlossen (Kap.6.2)
LIO kein Kontakt	Batterie nicht angeschlossen (Kap.6.6)
BL-Betr. Start?	Aufforderung zum Starten des BL-Betriebes, wenn Autostart gesperrt ist (Kap.10.8)
12V Ladung Pb	Batterieladung 12 Bleibatterie läuft (Kap.6.2)
12V Ladung LIO	Batterieladung 12V Lithium-ion Batterie läuft (Kap.6.6)
24V Ladung aktiv	Batterieladung 24V läuft (Kap.6.2)
Pb 12V standby	Batterieladung 12V angehalten (Kap.6.7.1)
LIO 12V standby	Batterieladung 12V angehalten (Kap.6.7.1)
BL 24V standby	Batterieladung 24V angehalten (Kap.6.7.1)
LIO Abdocken	Überprüfung Batterieschütz geschlossen Lithium-Ion Batterie (Kap.7.5)
Abdocken ok	Auswertung Batterieschütz geschlossen Lithium-Ion Batterie (Kap.7.5)
Ladestart Start?	Aufforderung zum Starten des Ladestartes (Kap.7.4)
Ladestart Stop?	Aufforderung zum Beenden des Ladestartes (Kap.7.4)
Batterie geladen	Batterie vor Ablauf der maximalen Ladezeit geladen (Kap.6.2, 6.6)
Ladezeit max.	maximale Ladezeit abgelaufen, Batterie nicht vollständig geladen (Kap.6.2, 6.6)
FSV-12V Start?	Aufforderung zum Starten des FSV-Betriebes mit 12V (Kap.6.8)
FSV-24V Start?	Aufforderung zum Starten des FSV-Betriebes mit 24V (Kap.6.8)
FSV-12V Stop?	Aufforderung zum Beenden des FSV-Betriebes mit 12V (Kap.6.8)
FSV-24V Stop?	Aufforderung zum Beenden des FSV-Betriebes mit 24V (Kap.6.8)
FSV-Automatik	FSV-Automatikbetrieb (Kap.6.9)
kein Kontakt	Batterie nicht angeschlossen im FSV-Automatikbetrieb (Kap.6.9)

Fehlermeldungen:

Netzfehler	Netzspannung unter 85V (Kap.8.1)
PFC-Fehler	Zwischenkreisspannung fehlerhaft (Kap.8.2)
Ueberspannung	Ausgangsspannung zu hoch (Kap.8.3)
OVP-Fehler	Ausgangsspannung zu hoch (Kap.8.3)
Spannung zu tief	Ausgangsspannung zu tief (Kap.8.4)
Ueberstrom	Ausgangsstrom zu hoch (Kap.8.5)
Temperaturfehler	interne Temperatur zu hoch (Kap.8.6)
Fehler intern	interner Gerätedefekt (Kap.8.7)
Kurzschluss	Kurzschluss am Ausgang (Kap.9.1)
Batterie verpolt	Batterie verpolt angeschlossen (Kap.9.2)
Batterie defekt	Batterie mit unzulässiger Spannung angeschlossen (Kap.9.3)
Zangenkontakt	Verbindung zwischen MultiCharger 1500 und Batterie unterbrochen (Kap.9.4)
Rueckspannung	im FSV-Betrieb Batterie angeschlossen (Kap.9.5)
FSV-verpolt	im FSV-Betrieb Batterie verkehrt herum angeschlossen (Kap.9.6)
Abdocken Fehler	Auswertung Batterie-Trennschalter nicht geschlossen Lithium-Ion Batterie (Kap.9.7)
Ladestart Fehler	Auswertung Batterie-Trennschalter nicht geschlossen Lithium-Ion Batterie (Kap.9.8)