

# *AKKUMATIK*

## Lade-Entlade-Diagnosesystem

### Bedienungsanleitung

Stand 05.02.2012

Ab Softwareversion 1.26

[www.akkumatik.de](http://www.akkumatik.de)

Dipl. Ing. (FH)

Stefan Estner

Allgäuer Str. 9

86199 Augsburg

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 SICHERHEITSHINWEISE.....</b>	<b>4</b>
<b>2 ALLGEMEINE INFORMATIONEN.....</b>	<b>6</b>
<b>3 INBETRIEBNAHME UND BEDIENHINWEISE.....</b>	<b>7</b>
3.1 Anschluss an die Stromversorgung.....	7
3.2 Menüstruktur.....	7
3.3 Funktion der 4 Tasten.....	7
3.4 Kombinierte Tastenaktionen.....	7
3.5 Automatische Tastenwiederholung.....	8
3.6 Automatischer Start beim Anstecken eines Akkus.....	8
3.7 Einstellen von Listenparametern.....	8
3.8 Einstellen von Zahlenparametern.....	8
3.9 Kontrolle der vorgenommenen Einstellungen.....	9
<b>4 SCHNELLEINSTIEG MIT PROGRAMMIERBEISPIELEN.....</b>	<b>9</b>
4.1 NiMh/NiCd Akkus laden.....	9
4.2 Bleiakkus laden.....	10
4.3 Lithiumakkus laden.....	10
<b>5 BESCHREIBUNG DER MENÜS.....</b>	<b>11</b>
5.1 Hauptmenü.....	11
5.2 Lademenu.....	11
5.3 Entlademenü.....	13
5.4 Infomenü.....	14
5.5 Endemenü.....	15
5.6 Fehlermeldungen.....	15
<b>6 INTERNE UND EXTERNE AKKUSPEICHER.....</b>	<b>15</b>
6.1 Internen Akkuspeicher wechseln.....	15
6.2 Akkuparameter auf internen Akkuspeicher sichern.....	16
6.3 Akkuparameter auf externen Speicherchip sichern.....	16
6.4 Akkuparameter aus externem Speicherchip übernehmen.....	16
<b>7 EINSTELLEN DER AKKUPARAMETER.....</b>	<b>17</b>
7.1 Akkutyp.....	17
7.2 Programm.....	17
7.3 Zyklenzahl (Anzahl Programmdurchläufe).....	17
7.4 Abschaltmethode beim Laden.....	18
7.5 Strommethode.....	19
7.6 Lademethode.....	19
7.7 Zellenzahl.....	20
7.8 Nennkapazität des Akkus.....	21
7.9 Ladestrom.....	21
7.10 Entladestrom.....	21
7.11 Entlade- / Lademenge (Limiter).....	21
<b>8 EINSTELLUNGEN FÜR SPEZIELLE ANWENDUNGSFÄLLE.....</b>	<b>22</b>
8.1 Formieren von NIMH/NICD Akkus.....	22
8.2 Kapazitätstest.....	22

8.3 Zyklen (mehrmaliges Laden und Entladen).....	22
8.4 Lithiumakkus für Lagerung vorbereiten.....	23
8.5 Akkus mit Schutzdiode laden (Senderakkus).....	23
<b>9 SERVICEMENÜ.....</b>	<b>24</b>
9.1 Passwortabfrage.....	24
9.2 Werkeinstellungen wiederherstellen.....	24
9.3 Einstellungen dauerhaft im EEPROM speichern .....	24
9.4 Kalibrierung.....	24
9.5 Systemparameter.....	24
<b>10 SONDERFUNKTIONEN.....</b>	<b>28</b>
10.1 Interner Balancer/Equalizer.....	28
10.2 Externer Balancer/Equalizer	
_____	28
10.3 Messung der Akkutemperatur.....	28
10.4 Entladen mit externem Lastwiderstand.....	29
10.5 Stromstabilisierte Glühkerzenheizung.....	29
10.6 Daten ohne PC aufzeichnen (Offline Logging).....	29
<b>ANHANG.....</b>	<b>31</b>
10.7 Technische Daten	
_____	31
10.8 Menüstruktur.....	32
10.9 Anschluss der seriellen PC-Schnittstelle.....	33
10.10 Timeouts und Abbruchbedingungen.....	33
10.11 Fehlermeldungen.....	33

# 1 Sicherheitshinweise

## Allgemein:

- Vor der ersten Inbetriebnahme diese Bedienungsanleitung aufmerksam lesen.
- Das Gerät immer außerhalb der Reichweite von Kindern lagern und betreiben.
- Am Gerät und den angeschlossenen Akkus können Spannungen über 50V entstehen. Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.
- Das Gerät und angeschlossene Akkus im laufenden Betrieb niemals unbeaufsichtigt lassen und nicht in der Nähe von brennbaren Gegenständen betreiben.
- Auf freie Luftzirkulation an Gerät und Akku achten. Die Kühlluftöffnungen nicht abdecken. Das Gerät nur bei Umgebungstemperaturen zwischen 0°C und 30°C betreiben.
- Am Gerät keine Änderungen vornehmen und es nur mit den originalen Anschlusskabel und Steckern bzw. Polklemmen betreiben.
- Gerät vor Feuchtigkeit, Staub, Schmutz und direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Gerät vor jedem Gebrauch auf Beschädigungen an Kabeln, Steckern, Gehäuse und Display kontrollieren. Ein defektes Gerät darf nicht mehr in Betrieb genommen werden.
- Lade- und Sicherheitsvorschriften der Akkuhersteller beachten. Akkus nicht überladen, Explosions- und Brandgefahr.

## Stromversorgung:

- Für die Stromversorgung eine leistungsfähige 12V Batterie oder ein geeignetes stabilisiertes Netzteil mit höchstens 12...15V Spannung verwenden. Bei Versorgung aus einer im Fahrzeug eingebauten 12V Autobatterie den Motor abstellen.
- Nicht den Minuspol eines Ladeausgangs mit dem Pluspol der Versorgung (Autobatterie) verbinden. Kurzschlussgefahr!
- Nach Trennen der Versorgung darf am Ausgang-2 kein Akku verbleiben - dieser würde das Gerät mit Spannung versorgen und unkontrolliert entladen werden.
- Bei Nichtgebrauch angeschlossene Akkus abstecken und das Gerät von der Versorgung trennen.

### Akkus:

- Folgende Batterien / Akkus dürfen nicht an das Gerät angeschlossen werden:
  - Nicht aufladbare Batterien
  - Im Modell oder anderswo eingebaute Akkus
  - Stark erwärmte Akkus
  - Bereits voll geladene Akkus
  - Defekte Akkus
  - Verbund unterschiedlicher Akkuzellen (Typ, Kapazität, Ladezustand, Alter, Fertigungscharge)
  - Akkus mit integrierten Abschaltvorrichtungen
- Lithiumakkus nur mit geeigneten Schutzschaltungen (Balancern) laden.
- Beim Start eines Programms die eingestellten **Akkuparameter** (insbesondere Akkutyp und Zellenzahl) kontrollieren und die Ladevorschriften des Akkuherstellers beachten.
- Für die automatische Vollerkennung bei NiCd / NiMh-Akkus ist ein Mindestladestrom von ca. 1C erforderlich (z.B. 1700mA Ladestrom bei einem Akku mit 1700mAh Nennkapazität).
- Nach dem Beenden des Ladevorgangs kontrollieren, ob die eingeladene Ladungsmenge ausreichend ist. Bei automatischer Vollerkennung kann unter ungünstigen Bedingungen (tief entladene oder defekte Akkus, starkes Zellenrauschen, etc.) die Ladung zu früh beendet werden.

### Anschluss:

- Am Ausgang-2 nie Akkus mit höherer Spannung als die Versorgung anschließen.
- Alle Kabelverbindungen müssen niederohmig und „wackelfrei“ sein. Sprunghafte Stromänderungen durch schlechte Kontakte können das Gerät beschädigen. Das Ladekabel zum Akku muss kurz und ausreichend dick sein. Um Störabstrahlung zu vermeiden, sollte das Kabel durch einen Ferritkern geführt werden.
- Kurzschluss am Ladekabel und Akku vermeiden. Zuerst das Ladekabel am Gerät anstecken und dann den Akku am Ladekabel. Abstecken in umgekehrter Reihenfolge. Nur isolierte und verpolungssichere Stecker verwenden.
- Den Balancer nur mit verpolungssicheren Kabeln kontaktieren. Bei Kontaktierung mehrerer in Reihe geschalteter Packs dürfen die Balancerstecker nicht verwechselt werden.
- Akkus nicht während eines laufenden Programms vom Gerät trennen.
- Nicht mehrere Akkupacks gleichzeitig an einen Ladeausgang anschließen. Die beiden Ladeausgänge nicht miteinander verbinden.
- Beim An-/Abstecken immer folgende Reihenfolge beachten
  - 1) Netzteil einschalten
  - 2) Lader an Versorgung anstecken
  - 3) Akku an Ladebuchsen anstecken
  - 4) Akku an Balancer anstecken
  - ...
  - 5) Akku vom Balancer trennen
  - 6) Akku vom Lader trennen
  - 7) Lader von der Versorgung trennen
  - 8) ggf. Netzteil ausschalten

## 2 Allgemeine Informationen

AKKUMATIK ist ein professionelles Lade-, Entlade-, Pflege- und Diagnosegerät für alle derzeit marktüblichen Akkutypen.

Die zwei voneinander unabhängig arbeitenden Akkuausgänge werden von einem modernen RISC-Prozessor gesteuert. Die leistungsfähige Elektronik stellt bis zu 250W Ladeleistung bzw. Ladestrom bis 10A zur Verfügung.

Die intuitive, deutschsprachige Menüsteuerung erfolgt mit 4 Tasten und einem kontraststarken Display. Im laufenden Betrieb ist die Anzeige durch Tastendruck auf den gewünschten Akkuausgang umschaltbar, während der andere im Hintergrund weiterarbeitet. Dadurch sind alle aktuellen Betriebsdaten und Einstellungen jederzeit ablesbar.

Die Steuerung ermöglicht einen vollautomatischen Betrieb ohne manuelle Vorgaben. Gleichzeitig gibt es viele [Einstellmöglichkeiten](#) für eine [optimale Kontrolle](#) durch den Anwender.

Die [Programmauswahl](#) bietet alle Kombinationen aus Entladen und Laden, aber auch spezielle Programme zum Senderladen oder Einlagern von Lithiumakkus. Dazu ist bei allen Mehrfachprogrammen die gewünschte Zyklenzahl vorwählbar. Auch langsame Formierladungen sind möglich.

Der Funktionsumfang reicht von Konstantstrom, Fastmode, Puls- und Reflexladen, wahlweise mit Delta-Peak, Gradientenauswertung oder reinem Mengenladen, frei einstellbaren Strömen, Limiterfunktion bis hin zum Erhaltungsladen.

Im laufenden Betrieb werden alle wichtigen Parameter und Werte angezeigt. Nach Programmende sieht man die eingeladenen und entnommenen Ladungsmengen.

Zum Sichern individueller Einstellungen gibt es pro Ausgang 9 interne Akkuspeicher. Außerdem können die Einstellungen in steckbaren Speicherchips gesichert und so einem bestimmten Akku zugeordnet werden. Beim späteren erneuten Anstecken eines solchen Speicherchips werden die dort hinterlegten Parameter automatisch übernommen.

Die Zellen von 2-12s Lithiumakkus werden durch einen hochgenauen, integrierten Balancer/Equalizer überwacht und angeglichen. Von externen [Balancern](#) kann die Datenleitung angeschlossen werden. Die Zellenspannungen und Balanceraktivität werden am Display und am PC angezeigt.

Für maximale Sicherheit können an beide Akkuausgänge [Temperatursensoren](#) angeschlossen werden.

Für hohe Entladeleistung kann zusätzlich über einen [externen Lastwiderstand](#) entladen werden.

Eine serielle Schnittstelle verbindet das Ladegerät mit dem PC und ermöglicht über die Software LOGVIEW eine komfortable Auswertung des laufenden Programms. Die Daten können auch offline gespeichert und erst später zum PC gesendet werden.

Eine komplette Fernsteuerung und Parametrierung des Laders via PC ist ebenfalls realisiert.

Die Steuersoftware ist in einem Flash-Memory gespeichert und kann jederzeit problemlos mit PC/Notebook an der seriellen Schnittstelle aktualisiert werden. Softwareupdates gibt es kostenlos unter [www.akkumatik.de](http://www.akkumatik.de)

## 3 Inbetriebnahme und Bedienhinweise

### 3.1 Anschluss an die Stromversorgung

Das Gerät ist an Eingang und den Akkuausgängen gegen Falschpolung geschützt. Bei verpolter Stromversorgung bleibt das Display dunkel. Bei Falschpolung oder Kurzschluss am Akkuausgang erscheint beim Programmstart eine Fehlermeldung.

Achtung:

- Niemals den Minuspol des Akkuausgangs mit dem Pluspol der Stromversorgung verbinden
- Am Ausgang-2 keine Akkus mit höherer Spannung als die Versorgungsspannung anschließen
- Nach Trennen der Stromversorgung darf am Ausgang-2 kein Akku verbleiben, weil dieser sonst das Gerät mit Spannung versorgt und unkontrolliert entladen wird

Zur Inbetriebnahme die Polklemmen zügig ohne Wackeln an die Stromversorgung anschließen. Am Display wird der Startbildschirm mit Software- und Hardwareversion angezeigt. Zur Funktionskontrolle wird auch der Lüfter kurz eingeschaltet. Nach 3 Sekunden erscheint automatisch das [Hauptmenü](#) und das Gerät ist betriebsbereit.

### 3.2 Menüstruktur

Das Gerät bietet umfangreiche Einstell- und Anzeigemöglichkeiten die in einer logischen Hierarchie gegliedert sind. Im Anhang ist eine [Gesamtübersicht aller Menüs](#), die am Anfang sehr hilfreich ist.

Um möglichst schnell mit der Bedienung vertraut zu werden, sollten Sie nach dem Durchlesen dieser Anleitung vor dem ersten Laden eines Akkus die Menüs direkt am Gerät anschauen und ausprobieren.

### 3.3 Funktion der 4 Tasten

Die Bedienung erfolgt über die 4 Tasten ESC (links), ENTER (rechts), UP (hoch), DN (runter).

- Mit den Tasten UP und DN wird in Menüs geblättert oder Zahlenwerte rauf-/runtergezählt.
- Mit der Taste ENTER wird in Untermenüs verzweigt oder der Cursor nach rechts bewegt.
- Mit der Taste ESC wird das aktuelle Menü verlassen oder der Cursor nach links bewegt.

Abhängig vom aktuellen Menü haben die Tasten auch noch andere Funktionen die weiter unten beschrieben werden.

Jeder Tastendruck ist durch einen kurzen Signalton hörbar. Wer diesen "Tastenpieps" nicht mag, kann ihn im Servicemenü deaktivieren (Systemparameter "[Beep](#)" auf AUS oder FEHLER setzen).

### 3.4 Kombinierte Tastenaktionen

Es gibt die folgenden Aktionen mit 2 gleichzeitig gedrückten Tasten:

- ESC+UP Start oder Anzeigen Akkuausgang-1
- ESC+DN Start oder Anzeigen Akkuausgang-2
- UP+ENTER Infomenü für Ausgang-1 anzeigen (nur im Hauptmenü)
- DN+ENTER Infomenü für Ausgang-2 anzeigen (nur im Hauptmenü)
- ESC+ENTER Wechsel ins Servicemenü (nur im Hauptmenü)

Dabei ist folgende Reihenfolge zu beachten:

1. erste Taste drücken und noch nicht loslassen
2. Die zusätzliche Taste drücken
3. Beide Tasten loslassen

### 3.5 Automatische Tastenwiederholung

Durch längeres Drücken einer Taste wird die automatische Tastenwiederholung aktiv. Dabei wird die entsprechende Aktion solange wiederholt, bis die Taste wieder losgelassen wird. Jede Wiederholung ist durch einen kurzen Signalton hörbar.

### 3.6 Automatischer Start beim Anstecken eines Akkus

Wenn Autostart aktiv ist, wird bei jedem Anstecken eines Akkus sofort der entsprechende Ausgang mit den aktuellen Akkuparametern gestartet. Während der ersten Sekunden werden der eingestellte Akkutyp und die Zellenzahl angezeigt. Kontrollieren Sie immer, ob der angeschlossene Akkutyp mit dem vom Programm verwendeten Akkutyp übereinstimmt. Bei Falscheinstellung kann sonst der Akku zerstört werden.

### 3.7 Einstellen von Listenparametern

Ein Listenparameter ist eine Sammlung von fest hinterlegten Auswahlmöglichkeiten (z.B. bei Akkutyp: BLEI, BGEL, NIMH, usw.)

```
1 AKKUPARAMETER
#Akkutyp      NIMH
```

Mit ENTER wird die Liste durchgeblättert, während der Cursor links stehen bleibt. Der Wert wird sofort als Eingabe übernommen:

```
1 AKKUPARAMETER
#Akkutyp      BLEI
```

### 3.8 Einstellen von Zahlenparametern

Ein Zahlenparameter kann innerhalb vordefinierter Grenzen einen beliebigen Wert annehmen (z.B. Ladestrom von 25...8000mA). Zu Beginn ist die Eingabe inaktiv. Der Cursor hat seine normale rechteckige Form und steht ganz links:

```
1 AKKUPARAMETER
#I-Lade       0000mA
```

Mit der ENTER-Taste wird die Eingabe aktiviert. Der Cursor ändert dabei seine Form und ist jetzt ein Strich unter der ersten Stelle des Eingabefeldes:

```
1 AKKUPARAMETER
I-Lade       0000mA
```

Mit ENTER oder ESC wird der Cursor nach rechts oder links bewegt. Mit UP oder DN wird die vom Cursor selektierte Stelle hoch- oder runtergezählt:

```
1 AKKUPARAMETER
I-Lade       0100mA
```

Die Eingabe ist beendet, sobald der Cursor das Eingabefeld nach rechts oder links verlässt. Der Cursor ist jetzt wieder rechteckig und steht links:

```
1 AKKUPARAMETER
#I-Lade       0100mA
```

### 3.9 Kontrolle der vorgenommenen Einstellungen

Die Steuersoftware prüft während der Eingabe und beim Start die Plausibilität (soweit möglich) der vom Bediener vorgegebenen Parameter. Außerdem wird automatisch eine Überlastung des Gerätes durch verschiedene Schutzmechanismen verhindert.

Trotzdem gibt es mögliche Fehlbedienungen, die vom Gerät NICHT erkannt werden können. Ein typisches Beispiel ist etwa die Vorgabe eines falschen Akkutyps.

Deshalb **vor Programmstart immer die aktuellen Einstellungen kontrollieren**, um eine Beschädigung des angeschlossenen Akkus zu vermeiden.

## 4 Schnelleinstieg mit Programmierbeispielen

### 4.1 NiMh/NiCd Akkus laden

#### Beispiel: NiMh-Akku (3300mAh) vollautomatisch laden

Mit den Standardwerten (ab Auslieferung/nach RESET) sind alle Speicher wie folgt voreingestellt und das Laden kann direkt ohne weitere Änderungen gestartet werden. Der Ladestrom wird entsprechend dem Innenwiderstand des Akkus geregelt und automatisch bei Vollererkennung abgeschaltet.

Akkutyp	NIMH	(bzw. NICD)
Programm	LADEN	
Ladeart	NORMAL	(wahlweise auch Puls oder Reflex möglich)
Stop	DELTA-PK-2	(automatische Vollererkennung mit mittlerer Delta-Peak-Verzögerung)
Strom	AUTO	(entsprechend Akku-Innenwiderstand)
Menge	0.000Ah	(wahlweise zur Begrenzung der maximalen Ladungsmenge)

#### Beispiel: NiMh-Akku (3300mAh) mit voreingestelltem Strom und automatischer Abschaltung laden

Akkutyp	NIMH	(bzw. NICD)
Programm	LADEN	
Ladeart	NORMAL	(wahlweise auch Puls oder Reflex möglich)
Stop	GRADIENT	(automatische Vollererkennung mit Gradientenauswertung)
Strom	FEST	(wird mit I-Lade eingestellt)
I-Lade	4000mA	(entsprechend gewünschter Ladezeit, nicht unter 1C)
Menge	3.800Ah	(wahlweise zur Begrenzung der maximalen Ladungsmenge)

#### Beispiel: NiMh-Akku (3300mAh) mit voreingestelltem Strom und fester Ladungsmenge laden

Akkutyp	NIMH	(bzw. NICD)
Programm	LADEN	
Ladeart	NORMAL	(wahlweise auch Puls oder Reflex möglich)
Stop	LADEMENGE	(ohne automatische Vollererkennung, feste Ladungsmenge)
I-Lade	500mA	(frei wählbar, entsprechend gewünschter Ladezeit)
Kapaz	3.300Ah	(entsprechend der Nennkapazität des Akkupacks)
Menge	4.620Ah	(voreingestellt mit dem 1,4fachen von „Kapaz“, wahlweise änderbar)

Bei dieser Einstellung muss der Akku zu Beginn leer sein, weil keine automatische Vollererkennung erfolgt. Es wird die mit „Menge“ vorgegebene Ladungsmenge eingeladen.

## 4.2 Bleiakku laden

### Beispiel: Bleiakku (6V/5000mAh) laden

Akkutyp	BLEI	(bzw. BGEL)
Programm	LADEN	
Zellen	3	(3 mal 2V Zellennennspannung = 6V Gesamtnennspannung)
Kapaz	5.000Ah	(entsprechend der Nennkapazität des Akkus)
I-Lade	2000mA	(kann wahlweise auch kleiner 1C eingestellt werden)

### Beispiel: Bleiakku (12V/7000mAh) laden

Akkutyp	BLEI	(bzw. BGEL)
Programm	LADEN	
Zellen	6	(6 mal 2V Zellennennspannung = 12V Gesamtnennspannung)
Kapaz	7.000Ah	(entsprechend der Nennkapazität des Akkus)
I-Lade	7000mA	(kann wahlweise auch kleiner 1C eingestellt werden)

## 4.3 Lithiumakkus laden

### Beispiel: Lithium-Ionen-Akku (4s1p 14,4V/900mAh) laden

Akkutyp	Li36	(3,6V Zellennennspannung)
Programm	LADEN	
Zellen	4	(4 mal 3,6V Zellennennspannung = 14,4V Gesamtnennspannung)
Kapaz	0.900Ah	(entsprechend der Gesamt-Nennkapazität des Akkus)
I-Lade	900mA	(kann wahlweise auch kleiner 1C eingestellt werden)
Menge	0.000Ah	(wahlweise zur Begrenzung der maximalen Ladungsmenge)

### Beispiel: Lithium-Polymer-Akku (4s1p 14,8V/900mAh) laden

Akkutyp	Li37	(3,7V Zellennennspannung)
Programm	LADEN	
Zellen	4	(4 mal 3,7V Zellennennspannung = 14,8V Gesamtnennspannung)
Kapaz	0.900Ah	(entsprechend der Gesamt-Nennkapazität des Akkus)
I-Lade	900mA	(kann wahlweise auch kleiner 1C eingestellt werden)
Menge	0.000Ah	(wahlweise zur Begrenzung der maximalen Ladungsmenge)

### Beispiel: Lithium-Ionen-Akku (3s2p 10,8V/1800mAh) laden

Akkutyp	Li36	(3,6V Zellennennspannung)
Programm	LADEN	
Zellen	3	(3 mal 3,6V Zellennennspannung = 10,8V Gesamtnennspannung)
Kapaz	1.800Ah	(entsprechend der Gesamt-Nennkapazität des Akkus)
I-Lade	1800mA	(kann wahlweise auch kleiner 1C eingestellt werden)
Menge	0.000Ah	(wahlweise zur Begrenzung der maximalen Ladungsmenge)

### Beispiel: Lithium-Polymer-Akku (3s2p 11,1V/1800mAh) laden

Akkutyp	Li37	(3,7V Zellennennspannung)
Programm	LADEN	
Zellen	3	(3 mal 3,7V Zellennennspannung = 11,1V Gesamtnennspannung)
Kapaz	1.800Ah	(entsprechend der Gesamt-Nennkapazität des Akkus)
I-Lade	1800mA	(kann wahlweise auch kleiner 1C eingestellt werden)
Menge	0.000Ah	(wahlweise zur Begrenzung der maximalen Ladungsmenge)

## 5 Beschreibung der Menüs

Eine [Gesamtübersicht aller Menüs](#) befindet sich im Anhang dieser Bedienungsanleitung.

### 5.1 Hauptmenü

1	SP4	PAR	LAUF
2	SP3	PAR	START

Das Hauptmenü ist Ausgangspunkt zu allen verfügbaren Funktionen. Mit den Tasten ESC/UP/DN wird der Cursor über die Menüpunkte bewegt und mit ENTER in Untermenüs verzweigt. Die obere Zeile ist für Akkuausgang-1, die untere Zeile für Akkuausgang-2.

Das Hauptmenü kann auch aus einem laufenden Programm heraus angesprungen werden, während der entsprechende Ausgang im Hintergrund weiterarbeitet (erkennbar am Text LAUF anstelle START).

Im obigen Beispiel arbeitet Ausgang-1 mit Akkuspeicher-4 gerade im Hintergrund ein Programm ab, während Ausgang-2 für Akkuspeicher-3 eingestellt, aber momentan nicht gestartet ist.

Für beide Ausgänge sind diese Menüpunkte mit dem Cursor anwählbar:

- SPx [Auswahl](#) oder [Sichern](#) des aktuell verwendeten Akkuspeichers (x = 1...9)
- PAR Anzeigen und Ändern der [Akkuparameter](#)
- START Starten des Akkuausgangs mit den aktuellen Akkuparametern
- LAUF Anzeigen eines im Hintergrund laufenden Vorgangs

Die Tasten haben im Hauptmenü diese Funktionen:

- UP Cursor in der oberen Zeile bewegen (Ausgang-1)
- DN Cursor in der unteren Zeile bewegen (Ausgang-2)
- ENTER vom Cursor selektierte Funktion ausführen
- ESC+UP Ausgang-1 starten oder anzeigen
- ESC+DN Ausgang-2 starten oder anzeigen
- UP+ENTER Infomenü für Ausgang-1 anzeigen
- DN+ENTER Infomenü für Ausgang-2 anzeigen
- ESC+ENTER Wechsel zum [Servicemenü](#)

### 5.2 Lademenü

1	08	Zellen	NICD
	+499mA		+0.001Ah

Beim Starten eines Ladevorgangs wird während der ersten 15 Sekunden der [Akkutyp](#) und blinkend die Zellenzahl angezeigt. Während dieser Zeit kann bei NICD/NIMH die Zellenzahl mit UP/DN korrigiert werden. Bei Anzeige 00 wurde keine Zellenzahl vorgegeben - mit UP/DN wird auch in diesem Fall die automatisch festgestellte Zellenzahl angezeigt und verändert.

**Bitte immer kontrollieren, ob der angezeigte Akkutyp stimmt.  
Bei Lithium- und Bleiakkus muss unbedingt auch die richtige Zellenzahl angezeigt werden.**

1XXX 18.3V 23:51
+4.20A +1.326Ah

Während einer laufenden Ladung sind alle wichtigen Werte auf einen Blick ablesbar:

- Oben Links            aktuell angezeigter Akkuausgang mit Status XXX
- Oben Mitte            am Akku anliegende Spannung in Volt
- Oben Rechts           verstrichene Zeit in Minuten (ab 60 Minuten in Stunden)
- Unten Links           aktueller Ladestrom in mA oder A
- Unten Rechts        bis jetzt eingeladene Ladungsmenge

Der Status XXX kann diese Info anzeigen:

- **NLM**        **NiCd/NiMh Akku laden mit fest vorgegebener Ladungsmenge**
- **NLx**        **NiCd/NiMh Akku laden mit automatischer Abschaltung**
  - x = 1    Phase 1, automatische Abschaltung noch gesperrt
  - x = 2    Phase 2, automatische Abschaltung ist jetzt aktiv
  - x = 3    Phase 3, Spannungsanstieg wird stärker
  - x = 4    Phase 4, Spannungsanstieg wird schwächer
  - x = 5    Phase 5, kein Spannungsanstieg, warte auf Delta-Peak
- **LLx**        **Lithiumakku laden**
- **BLx**        **Blei-Akku laden**
- **XLx**        **frei einstellbarer Akkutyp IUxx laden**
  - x = 1    Phase 1, Vorkonditionieren (erfolgt nur bei tiefentladenen Akkus)
  - x = 2    Phase 2, Laden mit Konstantstrom, Spannung steigt an
  - x = 3    Phase 3, Laden mit Konstantspannung, Strom wird reduziert
  - \*        der Vorgang wird durch Balancer/Equalizer überwacht

Die Tasten haben im Lademenü diese Funktionen:

- Mit UP/DN ist bei NiCd/NiMh während der ersten 15 Sekunden die Zellenzahl einstellbar.
- Mit UP/DN ist bei NiCd/NiMh nach Anzeige von Zellenzahl und Akkutyp der Ladestrom einstellbar (bei Mengenladen immer, bei Automatikladen nur während Ladephase-1). Der eingestellte Strom wird auch in den Akkuparametern angezeigt und für den Ladevorgang als Obergrenze verwendet.
- Mit UP/DN wird die Pause zwischen Entladen-Laden vorzeitig beendet.
- Mit ENTER wird das [Infomenü](#) angezeigt.
- Mit nochmaligem ENTER wird die laufende Ladung beendet (manueller Stop).
- Mit ESC geht's zurück zum [Hauptmenü](#). Dort können z.B. die verwendeten [Akkuparameter](#) kontrolliert werden, während der Akku im Hintergrund weiter geladen wird.
- Mit ESC+UP wird Akkuausgang-1 gestartet oder angezeigt.
- Mit ESC+DN wird Akkuausgang-2 gestartet oder angezeigt.

## 5.3 Entlademenü

```
1 08 Zellen NiCD
-456mA -0.001Ah
```

Beim Starten eines Entladevorgangs wird während der ersten 15 Sekunden der **Akkutyp** und blinkend die Zellenzahl angezeigt. Während dieser Zeit kann bei NiCD/NiMH die Zellenzahl mit UP/DN korrigiert werden. Bei Anzeige 00 wurde keine Zellenzahl vorgegeben - mit UP/DN wird auch in diesem Fall die automatisch festgestellte Zellenzahl angezeigt und verändert.

**Bitte immer kontrollieren, ob der angezeigte Akkutyp stimmt.  
Bei Lithium- und Bleiakku muss unbedingt auch die richtige Zellenzahl angezeigt werden.**

```
1XXX 15.7V 03:51
-456mA -1.326Ah
```

Während einer laufenden Entladung sind alle wichtigen Werte auf einen Blick ablesbar:

- Oben Links            aktuell angezeigter Ausgang mit Status XXX
- Oben Mitte            am Akku anliegende Spannung in Volt
- Oben Rechts            verstrichene Zeit in Minuten (ab 60 Minuten in Stunden)
- Unten Links            aktueller Entladestrom in mA oder A
- Unten Rechts            bis jetzt entnommene Ladungsmenge

Der Status XXX kann diese Info anzeigen:

- **NE**            **NiCd/NiMH Akku wird entladen**
- **BE**            **Bleiakku wird entladen**
- **LE**            **Lithiumakku wird entladen**
- **XE**            **frei einstellbarer Akkutyp IUxx wird entladen**
- **xx\***            **Entladeschlussspannung erreicht, weitere Entladung mit reduziertem Strom**

Die Tasten haben im Entlademenü diese Funktionen:

- Mit UP/DN ist bei NiCD/NiMH während der ersten 15 Sekunden die Zellenzahl einstellbar.
- Mit UP/DN ist nach der Anzeige von Zellenzahl und Akkutyp der Entladestrom einstellbar.
- Mit UP/DN wird die Pause zwischen Entladen-Laden vorzeitig beendet.
- Mit ENTER wird das **Infomenü** angezeigt.
- Mit nochmaligem ENTER wird der laufende Vorgang beendet (manueller Stop).
- Mit ESC geht's zurück zum **Hauptmenü**. Dort können z.B. die verwendeten **Akkuparameter** kontrolliert werden, während der Akku im Hintergrund weiter entladen wird.
- Mit ESC+UP wird Akkuausgang-1 gestartet oder angezeigt.
- Mit ESC+DN wird Akkuausgang-2 gestartet oder angezeigt.

## 5.4 Infomenü

Wenn im **Lade-** oder **Entlademenü** die ENTER-Taste gedrückt wird sind weitere Informationen abrufbar, während im Hintergrund das Laden oder Entladen weiterläuft.

- Oben links wird der aktuelle Akkuausgang angezeigt
- Mit ENTER wird der laufende Vorgang beendet
- Mit ESC geht es zurück zum Lade- oder Entlademenü
- Mit UP/DN wird innerhalb der folgenden Anzeigen geblättert

Im Stillstand: Akkuspannung [V] und Versorgungsspannung [V]

```
1 Akku      23.45
  Versorg. 12.35
```

Im Lauf: Leistung [W] und Versorgungsspannung [V]

```
1 Leistung 145.3
  Versorg. 12.35
```

Innenwiderstand der Akkuzellen in [mOhm] bei NiXX Akkus im Automatikladeprogramm  
Akkutemperatur in [°Celsius] bei angestecktem Temperatursensor

```
1 Zellen-Ri 000
  Temperatur 00
```

Balancierungsanzeige des Akkus

oben: min. Zellenspannung [mV] , max. Zellenspannung [mV], Abweichung [mV]

unten: grafische Balkendarstellung aller Zellenspannungen in 2mV Schritten

```
1 4113 4128 0015
  XXXXXXXXXXXXXXX
```

Einzelspannungen der Zellen 1-6 in [mV]. Zellen die gerade balanciert werden sind mit einem \*  
markiert. Nicht vorhandene Zellen werden mit 0000 angezeigt.

```
1 4123*4128 4121
a*4129 0000 0000
```

Einzelspannungen der Zellen 7-12 in [mV].

```
1 0000 0000 0000
b 0000 0000 0000
```

Zyklusdaten (eingeladene und entnommene Ladungsmengen):

```
1 ZYKLEN
Z1 +02184 -01988
```

## 5.5 Endemenü

Nach Beendigung eines Programms erscheint folgende Anzeige:

```
1 STATUS      49:56
-1.234Ah+1.546Ah
```

- Oben links steht der Akkuausgang.
- Oben rechts steht die bis zum Stop verstrichene Zeit.
- In der unteren Zeile steht die entnommene und eingeladene Ladungsmenge.
- Das Endemenü wird mit jeder beliebigen Taste verlassen.

Der STATUS im Endemenü oben links kann folgende Informationen anzeigen:

- VOLL               Ladevorgang wurde korrekt beendet, Akku ist voll geladen
- LEER               Entladevorgang wurde korrekt beendet, Akku ist leer
- FERTIG            Lipo-Lagerprogramm wurde korrekt beendet, Akku ist fertig zum Lagern
- MENGE            Vorgang wurde durch eingestelltes Mengenlimit beendet
- STOP             Vorgang wurde manuell (vorzeitig) beendet
- FEHLER           Vorgang wurde fehlerhaft beendet

## 5.6 Fehlermeldungen

```
1 FEHLER
Fehlertext
```

Fehlermeldungen kommen entweder direkt beim Start eines Akkus (falsche Akkuparameter) oder während eines laufenden Vorgangs (wenn beispielsweise der Akku abgesteckt wird).

Links oben steht welcher Akkuausgang die Fehlermeldung ausgelöst hat. In der zweiten Zeile steht der Fehlername. Eine genaue [Beschreibung aller Fehlermeldungen](#) finden Sie im Anhang.

Die Fehlermeldung wird mit jeder beliebigen Taste gelöscht.

## 6 Interne und externe Akkuspeicher

Pro Ausgang gibt es 9 interne Akkuspeicher und eine beliebige Anzahl externer Speicherchips zum Sichern benutzerspezifischer Einstellungen für unterschiedliche Akkus.

```
1 SP4 PAR LAUF
2 #SP3 PAR START
```

Das Menü "Akkuspeicher" wird im [Hauptmenü](#) mit Cursor auf dem gewünschten Akkuausgang und ENTER aufgerufen.

### 6.1 Internen Akkuspeicher wechseln

```
2 AKKUSPEICHER
Auswahl           3
```

Nach Auswahl der neuen Speichernummer werden die im EEPROM gespeicherten Einstellungen geladen. Diese Werte können im Menü [AKKUPARAMETER](#) kontrolliert und geändert werden. Beim Start werden dann die aktuellen Einstellungen verwendet.

## 6.2 Akkuparameter auf internen Akkuspeicher sichern

Nach dem Ausschalten oder beim Anwählen eines anderen Akkuspeichers sind die vom Benutzer geänderten Akkuparameter verloren. Falls gewünscht, können aber die geänderten Akkuparameter eines Ausgangs auch dauerhaft im internen Speicher hinterlegt werden.

Es wird immer der aktuelle Akkuspeicher gesichert. Deshalb folgende Reihenfolge beachten:

- 1) Erst den gewünschten Akkuspeicher anwählen
- 2) Dann alle Akkuparameter einstellen
- 3) Dann den Akkuspeicher sichern

```
1 AKKUSPEICHER
  Sichern
```

Nach korrekter Eingabe des Passwortes wird der momentan eingestellte interne Akkuspeicher mit den aktuellen (geänderten) Akkuparametern überschrieben.

## 6.3 Akkuparameter auf externen Speicherchip sichern

Je nach Ausbaustufe des Geräts können Speicherchips für beide Ausgänge oder nur für Ausgang-1 angeschlossen werden.

Im folgenden Menü werden die momentan eingestellten Akkuparameter auf einen externen Speicherchip gesichert. Dazu muss ein solcher Speicherchip am Gerät angesteckt sein.

```
1 AKKUSPEICHER
  Sichern extern
```

Nach korrekter Eingabe des Passwortes werden die aktuellen Akkuparameter in den angesteckten Speicherchip geschrieben.

Es erfolgt keine Kontrolle, ob das Speichern erfolgreich war. Deshalb beim nächsten Anstecken des Chips kontrollieren, ob tatsächlich die gewünschten Einstellungen geladen wurden!

## 6.4 Akkuparameter aus externem Speicherchip übernehmen

Je nach Ausbaustufe des Geräts können Speicherchips für beide Ausgänge oder nur für Ausgang-1 angeschlossen werden.

Das Anstecken eines Speicherchips wird innerhalb 1-2 Sekunden automatisch erkannt. Wenn der Chip korrekte Akkuparameter enthält, werden diese für den entsprechenden Ausgang als aktuelle Einstellungen übernommen. Es erscheint dann folgende Meldung, wobei der Ausgang links oben angezeigt wird:

```
1 Daten
```

Wenn die Meldung nicht kommt, enthält der Chip keine gültigen Daten.

Tipp:

Wenn der Chip Parameter enthält, die aber nicht übernommen werden sollen, muss während des Ansteckens für 2-3 Sekunden die ESC-Taste gedrückt werden.

## 7 Einstellen der Akkuparameter

Je nach eingestelltem Akkutyp, Programm oder Stopmethode werden einige der folgenden Akkuparameter automatisch ausgeblendet. Die Akkuparameter sind nur bei gestopptem Akkuausgang veränderbar. Wenn ein Programm läuft sind sie sichtbar, die Eingabe ist aber gesperrt.

Wenn in den Akkuparametern ganz nach unten geblättert wird erscheint ein Menü zu direkten Starten des Programms.

### 7.1 Akkutyp

```
1 AKKUPARAMETER
  Akkutyp      NICD
```

Das Gerät unterstützt alle gängigen Akkutypen. Mit der ENTER Taste kann zwischen folgenden Akkutypen gewählt werden:

- NICD Nickel-Cadmium-Akku
- NIMH Nickel-Metallhydrid-Akku
- BLEI Blei-Akku
- BGEL Blei-Gel-Akku
- Li36 Lithium-Akku mit 3,6V Nennspannung bzw. 4,1V Ladespannung
- Li37 Lithium-Akku mit 3,7V Nennspannung bzw. 4,2V Ladespannung
- LiFe LiFePO4 bzw. A123 Akkus mit 3,6V Ladespannung
- IUxx Akkutyp für IU-Ladeverfahren mit frei wählbarer Ladespannung

Für den Akkutyp "IUxx" kann die Ladespannung in den [Systemparametern](#) frei definiert werden. Dadurch ist eine schnelle Anpassung an neue Akkugenerationen möglich. Aber auch normale Blei- / Lithium- / RAM-Akkus können durch diesen Akkutyp individuell geladen werden. Nach RESET ist "IUxx" mit 3600mV passend für LiFePO4 Akkus voreingestellt.

### 7.2 Programm

```
1 AKKUPARAMETER
  Programm     LADEN
```

In der Programmauswahl wird die generelle Aufgabe festgelegt (z.B. "Akku entladen und laden"). Jedes Programm kann mit allen anderen Akkuparametern kombiniert werden. Dadurch ist eine sehr flexible Anpassung an jeden Akku möglich. Folgende Programme sind auswählbar:

- LADEN Laden (einmal)
- ENTLAD Entladen (einmal)
- E+L Entladen und Laden (je nach Zyklenzahl 1..9 mal)
- L+E Laden und Entladen (je nach Zyklenzahl 1..9 mal)
- (L)E+L erst Laden, dann Entladen und Laden (je nach Zyklenzahl 1..9 mal)
- (E)L+E erst Entladen, dann Laden und Entladen (je nach Zyklenzahl 1..9 mal)
- SENDER Ladeprogramm für Akkus mit Schutzdiode ([siehe Kapitel 8.5](#))
- LAGERN Programm zum Erreichen des optimalen Lagerzustandes von Lithium Akkus

### 7.3 Zyklenzahl (Anzahl Programmdurchläufe)

```
1 AKKUPARAMETER
  Zyklenzahl   1
```

Der Parameter "Zyklenzahl" erscheint nur bei Programmen, die mehrmals hintereinander durchlaufen werden können. Der Wert kann im Bereich 0...9 vorgegeben werden:

- Zyklenzahl 0 automatisch - das gewählte Programm wird solange durchlaufen, bis keine weitere Kapazitätssteigerung feststellbar ist (maximal 9 Zyklen)
- Zyklenzahl 1 das gewählte Programm wird 1x durchlaufen
- Zyklenzahl 2 das gewählte Programm wird 2x durchlaufen
- usw.

## 7.4 Abschaltmethode beim Laden

Mit dem Akkuparameter "Stop" wird festgelegt, nach welchem Kriterium der Ladevorgang beendet werden soll. Der Akkuparameter ist nur bei NiCd/NiMh Akkus sichtbar.

```
1 AKKUPARAMETER
  Stop LADE-MENGE
```

Beim Abschaltkriterium LADE-MENGE wird normalerweise das 1.4fache der vorgegebenen [Akkunennkapazität](#) C mit dem vorgegebenen [Ladestrom](#) in den Akku eingeladen. Wenn gewünscht kann die Gesamtlademenge zusätzlich mit dem Parameter „Menge“ variiert werden. Bei Ladeströmen größer C/8 wird bei Erreichen der Ladungsmenge 0.8C der Strom auf C/8 begrenzt, und damit eine eventuelle Überlastung des Akkus verhindert.

Achtung: Mit LADE-MENGE gibt es **keine Vollerkennung**. Deshalb darf diese Methode bei höheren Laderaten **nur für entladene Akkus** verwendet werden.

Bei **kleinen Laderaten** (z.B. C/10) können Akkus mit LADE-MENGE gezielt überladen (**formiert**) werden. Die Methode eignet sich auch zum Laden von problematischen Akkus die ansonsten zur Frühabschaltung neigen.

**Beispiel:** Bei Vorgabe Kapaz=1.000Ah, I-Lade=400mA, Menge=1400 werden insgesamt 1.400Ah eingeladen. Erst wird 2 Stunden mit 400mA bis zur Ladungsmenge 0.800Ah geladen. Dann wird der Strom auf 125mA reduziert und weitere 4,8 Stunden bis zum Abschalten bei der mit „Menge“ eingestellten 1.400Ah weitergeladen.

```
1 AKKUPARAMETER
  Stop GRADIENT
```

Beim Abschaltkriterium GRADIENT erfolgt die Vollerkennung durch Analyse des Kurvenverlaufs der Akkuspannung. Dazu ist eine Mindestladerate von etwa 1C erforderlich (d.h. bei einem 1700mAh Akku sollte 1700mA Ladestrom fließen).

Während des Ladevorgangs steigt die Akkuspannung kontinuierlich an. Gegen Ende der Ladung wird dieser Anstieg stärker (positiver Gradient) und dann wieder schwächer (negativer Gradient) bis gar kein Spannungsanstieg mehr vorhanden ist.

Die Gradientenanalyse ermöglicht ein sehr frühzeitiges (schonendes) Beenden der Ladung. Falls die Auswertung aufgrund der Ladecharakteristik des Akkus nicht möglich ist, wird die Ladung trotzdem durch DELTA-PEAK beendet.

```
1 AKKUPARAMETER
  Stop DELTA-PK-1
```

Beim Abschaltkriterium DELTA-PEAK wird die Differenz aus Maximalwert und aktuellem Wert der Akkuspannung ausgewertet. Dazu ist eine Mindestladerate von etwa 1C erforderlich (d.h. bei einem

1700mAh Akku sollte mindestens 1700mA Ladestrom fließen). Die Empfindlichkeit der automatischen Abschaltung kann durch folgende zwei Parameter beeinflusst werden:

Die **Delta-Peak-Schwelle** ist als Systemparameter im Servicemenü einstellbar.

Die **Delta-Peak-Verzögerung** ist pro Akkuspeicher in 3 Stufen einstellbar:

- DELTA-PK-1 = frühes Abschalten (ohne Verzögerung)
- DELTA-PK-2 = normales Abschalten (mittlere Verzögerung)
- DELTA-PK-3 = spätes Abschalten (große Verzögerung)

## 7.5 Strommethode

Mit dem Akkuparameter "Stromwahl" wird festgelegt, ob der Lade-/Entladestrom automatisch geregelt werden soll, oder ob vorgegebene Grenzen einzuhalten sind.

```
1 AKKUPARAMETER
Stromwahl AUTO
```

Bei Stromwahl AUTO wird der für den Akku optimale Lade-/Entladestrom automatisch entsprechend dem aktuellen Innenwiderstand des Akkus geregelt, wobei aber 5A nicht überschritten werden.

```
1 AKKUPARAMETER
Stromwahl LIMIT
```

Bei Stromwahl LIMIT müssen Maximalwerte für Lade-/ Entladestrom vorgegeben werden. Der Strom wird etwas "aggressiver" als bei AUTO geregelt, wobei aber die vorgegebenen Maximalwerte nicht überschritten werden.

```
1 AKKUPARAMETER
Stromwahl FEST
```

Bei Stromwahl FEST werden Lade- und Entladestrom fest vorgegeben. Der Strom wird dann nicht automatisch, sondern entsprechend dieser Vorgabewerte geregelt. Falls im Lauf der vorgegebene Stromwert nicht erreicht wird, liegt das an der automatischen Leistungsbegrenzung, die das Gerät vor Überlastung schützt. Mit der Taste UP kann der Strom dann aber meistens noch etwas erhöht werden.

Einstellung für Entladen mit externem Lastwiderstand:

```
1 AKKUPARAMETER
Stromwahl EXT-W
```

Für hohe Entladeleistung kann mit einem [externen Lastwiderstand](#) (siehe Kapitel 10.3) entladen werden. Die Einstellung EXT-W ist nur für Akkuausgang-1 beim Programm [ENTLADEN](#) anwählbar.

Achtung: Wenn diese Option aktiviert wird, muss unbedingt ein passender externer Lastwiderstand in Reihe mit dem Akku angeschlossen werden. Der Entladetransistor schaltet beim Entladen voll durch und würde bei direkt angeschlossenen Akku einen Kurzschluss verursachen und zerstört werden. Vor Entladestart erfolgt deshalb aus Sicherheitsgründen eine zusätzliche Passwortabfrage.

## 7.6 Lademethode

```
1 AKKUPARAMETER
Ladeart NORMAL
```

Bei Akkutyp NiXX: der Akku wird mit nicht gepulstem Strom geladen

Bei Akkutyp LiXX: am Ladeende wird der Strom kontinuierlich reduziert bis der Akku voll ist

1 AKKUPARAMETER
Ladeart FAST

Bei Akkutyp LiXX / IUXX wird der Strom am Ladeende nicht reduziert sondern gepulst. Dadurch verkürzt sich die Ladezeit. Im Vergleich zu NORMAL wird etwas weniger Kapazität eingeladen. Die Ladeart FAST funktioniert nur wenn der Akku am internen Balancer angeschlossen ist. Andernfalls wird automatisch auf NORMAL umgeschaltet.

1 AKKUPARAMETER
Ladeart PULS

Bei Ladeart PULS wird mit gepulstem Strom geladen. Das Puls-/Pausenverhältnis ist 600ms/600ms. Strom- und Spannungsanzeige zeigen die Werte bei aktivem Ladepuls an. Der Mittelwert des Ladestroms mit Berücksichtigung der Pausen ist nur halb so hoch. Dadurch dauert der Ladevorgang entsprechend länger.

1 AKKUPARAMETER
Ladeart REFLEX

Bei Ladeart REFLEX wird nach dem Reflexprinzip geladen. Jeder Reflexzyklus besteht aus einem langen Ladepuls, gefolgt von einem kurzen Entladepuls und anschließender stromloser Messung der Akkuspannung.

**Hinweis:** Um die Entladestufe beim Reflexladen nicht zu überlasten, schaltet das Gerät bei hoher Ladeleistung automatisch auf Normalladen um.

## 7.7 Zellenzahl

1 AKKUPARAMETER
Zellen 00

Mit dem Akkuparameter "Zellen" wird die Anzahl der im angeschlossenen Akkupack in Reihe geschalteten Einzelzellen vorgegeben. Die Zellenzahl muss aus Sicherheitsgründen vor jedem Programmstart bestätigt werden.

### **Akkutyp BLEI/BGEL:**

Zellenzahl = Akku-Nennspannung geteilt durch 2 (z.B. 12V Bleiakku mit 6 Zellen)

### **Akkutyp Li36:**

Zellenzahl = Akku-Nennspannung geteilt durch 3,6 (z.B. 14,4V Lithium-Ionenakku mit 4 Zellen)

### **Akkutyp Li37:**

Zellenzahl = Akku-Nennspannung geteilt durch 3,7 (z.B. 11,1V Lithium-Polymerakku mit 3 Zellen)

### **Akkutyp LiFe/IUxx:**

Zellenzahl = entsprechend der Anzahl in Reihe geschalteter Einzelzellen innerhalb des Akkupacks

### **Akkutyp NICD/NIMH:**

Bei Entladeprogrammen kann - beim Senderladen muss hier die Zellenzahl vorgegeben werden. Bei Entladeprogrammen mit Vorgabe 0 erfolgt die Berechnung der Entladeschlussspannung automatisch in Abhängigkeit von der Akkuspannung bei Entladebeginn. Bei Vorgabe der Zellenzahl ist die Entladeschlussspannung unabhängig von der Spannungslage des Akkus und deshalb genauer.

## 7.8 Nennkapazität des Akkus

1 AKKUPARAMETER
Kapaz 00.000Ah

Mit dem Akkuparameter "Kapaz" wird die Nennkapazität des Akkus vorgegeben.

## 7.9 Ladestrom

1 AKKUPARAMETER
I-Lade 0000mA

### NICD/NIMH:

je nach Einstellung des Akkuparameters "**Stromwahl**" wird der eingestellte Wert als Sollwert (bei Stromwahl = FEST) oder Maximalwert für automatische Stromregelung (bei Stromwahl = LIMIT) verwendet.

### BLEI/BGEL/Li36/Li37/LiFe/IUxx:

Der Ladestrom wird automatisch auf 1C voreingestellt. Abweichend davon kann aber auch ein kleinerer oder größerer Wert gewählt werden.

## 7.10 Entladestrom

1 AKKUPARAMETER
I-Entl 0000mA

Dieser Akkuparameter ist nur bei Entladeprogrammen sichtbar. Je nach Einstellung des Akkuparameters "**Stromwahl**" wird der hier eingestellte Wert als Sollwert (Stromwahl = FEST) oder Maximalwert für automatische Stromregelung (Stromwahl = LIMIT) verwendet.

## 7.11 Entlade- / Lademenge (Limiter)

1 AKKUPARAMETER
Menge 00.000Ah

Mit dem Akkuparameter "Menge" kann eine Entlade- bzw. Lademenge vorgegeben werden. Bei Vorgabe 0 ist der Parameter inaktiv. Er wird nach Programmende automatisch auf den im aktuellen Speicher hinterlegten Wert zurückgesetzt. Je nach Akkutyp und Programm hat er folgende Bedeutung:

### NICD/NIMH Laden mit **automatischer Vollerkennung**:

Limitierung der maximalen Lademenge als zusätzliche Sicherheit.

### NICD/NIMH Laden **ohne automatische Vollerkennung (Mengenladen)**:

Vorgabe der gewünschten Lademenge. Bei Vorgabe 0 wird das 1,4fache der mit dem Parameter „Kapaz“ vorgegebenen Nennkapazität eingeladen.

### Li36 / Li37 / LiFe / IUxx Laden:

Limitierung der Lademenge auf Werte kleiner 1C. Dadurch können Lithiumakkus z.B. vor längerer Lagerung „teilgeladen“ werden. Bei Vorgabe 0 wird der Akku ganz normal voll geladen.

### Li36 / Li37 / LiFe / IUxx Entladen:

Limitierung der Entlademenge auf Werte kleiner 1C im Programm ENTLADEN. Dadurch können Lithiumakkus z.B. vor längerer Lagerung „teilentleert“ werden. Bei Vorgabe 0 wird der Akku bis zur Entladeschlussspannung entladen.

## 8 Einstellungen für spezielle Anwendungsfälle

### 8.1 Formieren von NIMH/NICD Akkus

Diese Lademethode ist bei neuen oder länger gelagerten NICD/NIMH Akkus sinnvoll. Dabei werden die einzelnen Zellen eines Akkupacks durch gezieltes "Überladen" mit kleiner Laderate (= langsames Laden ohne Vollererkennung, auch Zeitladen genannt) auf den gleichen Vollzustand gebracht.

Hier ein typisches Beispiel für einen NIMH Akku mit 1000mAh Kapazität

Akkutyp	NIMH	
Programm	LADEN	
Stop	LADE-MENGE	d.h. keine Vollererkennung
Ladeart	xxxx	beliebig
Kapaz	01.000Ah	
I-Lade	0100mA	kleine Laderate z.B. 1/10C
Menge	01.400Ah	frei wählbar, normalerweise 1.4C

Der Akku wird ohne Vollererkennung mit 100mA geladen. Nach Erreichen der vorgegebenen Menge von 1400mAh wird die Ladung nach etwa 14 Stunden beendet.

### 8.2 Kapazitätstest

Die Kapazität eines Akkus kann mit folgenden Programmeinstellungen gemessen werden. Hier ein Beispiel für einen 3s Lipo Akku mit 1000mAh Kapazität:

Akkutyp	Li37	
Programm	E+L	oder (L)E+L wenn vorher geladen werden soll
Zyklenzahl	1	
Zellen	3	
Kapaz	01.000Ah	
I-Lade	xxxx	beliebig
I-Entl	xxxx	beliebig
Menge	0	oder Mengenlimit

Nach Programmende werden die entnommene und eingeladene Ladungsmenge angezeigt:

```
1 VOLL      46:51
-0.934Ah+1.026Ah
```

### 8.3 Zyklen (mehrmaliges Laden und Entladen)

Im folgenden Beispiel wird ein Akku 4x hintereinander entladen und geladen:

Akkutyp	NIMH	
Programm	E+L	
Zyklenzahl	4	
Stop	xxxx	beliebig
Ladeart	xxxx	beliebig
Zellen	0	oder passend
Stromwahl	xxxx	beliebig
I-Lade	xxxx	beliebig
I-Entl	xxxx	beliebig

Menge 0 oder Mengenlimit

Nach jedem Entladen wird 20 Minuten gewartet um den Akku vor der nächsten Ladung abkühlen zu lassen. Nach Programmende wird der letzte Zyklus angezeigt:

```
1 ZYKLEN
Z4 +01311 -01067
```

Durch Blättern mit den Tasten UP/DN können die Lademengen(+) und Entlademengen(-) aller durchlaufenen Zyklen angezeigt werden:

```
1 ZYKLEN
Z3 +01298 -01065
```

```
1 ZYKLEN
Z2 +01245 -00979
```

```
1 ZYKLEN
Z1 +01133 -00838
```

## 8.4 Lithiumakkus für Lagerung vorbereiten

Um die Lebensdauer von Lithiumakkus nicht zu verkürzen, sollten diese bei längerer Lagerung (z.B. während der Winterpause) etwa halbvoll sein. Zum Erreichen dieses Zustandes gibt es das spezielle Programm LAGERN. Mit den folgenden Einstellungen wird z.B. ein 6s Lipo mit 3000mAh Kapazität auf die gewünschte Spannung gebracht:

Akkutyp	Li37	
Programm	LAGERN	
Zellen	6	
Kapaz	03.000Ah	
I-Lade	xxxx	beliebig

## 8.5 Akkus mit Schutzdiode laden (Senderakkus)

Fernsteuersender haben oft eine interne Schutzdiode, die das Entladen des eingebauten Senderakkus bzw. eine Spannungsmessung an der Ladebuchse verhindert. Mit Auswahl des Programms [SENDER](#) ist das Laden von solchen Akkus trotzdem mit automatischer Vollererkennung möglich:

Akkutyp	xxxx	muss passend vorgegeben werden
Programm	SENDER	
Stop	xxxx	beliebig
Zellen	6	muss passend vorgegeben werden
I-Lade	xxxx	auf maximal 1500mA beschränkt
Menge	0	oder Mengenlimit

### Achtung:

- Schutzdiode und Anschlussleitungen der Senderakkus sind meist nur für kleine Ströme ausgelegt. Der Ladestrom wird deshalb bei "Senderladen" automatisch auf maximal 1500mA begrenzt, was aber bei manchen Sendern immer noch zu viel sein kann. Deshalb den Akkuparameter "[Ladestrom](#)" immer auf den vom Senderhersteller vorgeschriebenen Maximalstrom kontrollieren.

- Die Spannungsmessung erfolgt nicht stromlos und ist deshalb etwas ungenauer. Deshalb das Programm nur verwenden, wenn es wegen einer Schutzdiode am Akku unbedingt nötig ist.

## 9 Servicemenü

Das Servicemenü wird vom [Hauptmenü](#) aus durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ESC+ENTER aufgerufen.

### 9.1 Passwortabfrage

Einige Menüs sind passwortgeschützt, damit nicht aus Versehen oder durch unbefugte Personen manipuliert werden kann. Die geschützten Funktionen sind erst nach korrekter Passworteingabe im folgenden Menü erreichbar. Das **Passwort ist 1234** und wird als Zahlenwert eingegeben:

```
SERVICE
Passwort  1234
```

### 9.2 Werkeinstellungen wiederherstellen

```
SERVICE
Reset
```

In diesem [passwortgeschützten](#) Menü werden alle Parameter auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt und dauerhaft gespeichert. Alle vom Bediener vorgenommenen Einstellungen (mit Ausnahme der Kalibrierungswerte für Strom- und Spannungsmessung) sind damit verloren.

### 9.3 Einstellungen dauerhaft im EEPROM speichern

```
SERVICE
Sichern
```

In diesem [passwortgeschützten](#) Menü werden die aktuellen Systemparameter und die Kalibrierungswerte in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) geschrieben und damit dauerhaft gespeichert. Die Einstellungen sind somit beim nächsten Einschalten des Gerätes wieder vorhanden.

### 9.4 Kalibrierung

```
SERVICE
Kalibrierung
```

In diesem [passwortgeschützten](#) Menü erfolgt die Kalibrierung für alle Strom- und Spannungsmessungen. Der Vorgang ist in der Bauanleitung ausführlich beschrieben.

### 9.5 Systemparameter

Die folgenden Systemparameter gelten für alle Akkuspeicher und beide Ladeausgänge gemeinsam.

### 9.5.1 Einstellen des Signaltons

SYSTEMPARAMETER
Signalton 0

- 0 kein Signalton
- 1 kurzes Signal bei Tastendruck
- 2 einmaliges Signal bei Ende/Fehler
- 3 einmaliges Signal bei Ende/Fehler, kurzes Signal bei Tastendruck
- 4 drei Minuten Intervallton bei Ende/Fehler
- 5 drei Minuten Intervallton bei Ende/Fehler, kurzes Signal bei Tastendruck

### 9.5.2 Autostart

SYSTEMPARAMETER
Autostart JA

Bei aktivem Autostart wird beim Anstecken des Akkus sofort mit den aktuellen Akkuparametern gestartet. Stellen Sie unbedingt sicher, dass der **angeschlossene Akkutyp** mit dem **beim Start aktivierten Akkutyp** übereinstimmt. Bei Missachtung kann der Akku zerstört werden.

### 9.5.3 Entladestromreduzierung

SYSTEMPARAMETER
Entl.Reduz. JA

Mit Entladestromreduzierung wird der Strom nach Erreichen der Entladeschluss-Spannung langsam kleiner und der Akku weiter entladen. Die Zellenspannung wird dabei genau auf Entladeschluss-Spannung gehalten. Das Entladen wird beendet, sobald der Strom auf 1/5 des Anfangswertes abgesunken ist.

### 9.5.4 Erhaltungsladen

SYSTEMPARAMETER
Erhalt.Lad. JA

Hier wird das Erhaltungsladen bei den Akkutypen NICD/NIMH ein- oder ausgeschaltet. Beim Erhaltungsladen wird der Akku nach Ladeende weiter mit kurzen Strompulsen „nachgeladen“.

### 9.5.5 Leistunglimiter für die Stromversorgung

SYSTEMPARAMETER
Versorg. 150W

Hier kann die maximale Leistungsaufnahme des Laders begrenzt werden, um eine Überlastung der Stromversorgung zu verhindern. Der Parameter sollte sicherheitshalber 30W unterhalb der tatsächlichen Leistungsfähigkeit des Netzteils eingestellt werden.

Beispiel:

- Ein Netzteil ist mit 12V/15A angegeben
- die max. Leistung des Netzteils ist somit  $12 \times 15 = 180W$
- der Parameter sollte also auf  $180 - 30 = 150W$  eingestellt werden.

## 9.5.6 Minimale Versorgungsspannung

SYSTEMPARAMETER Versorg. 11.0V
-----------------------------------

Dieser Parameter definiert die minimale Versorgungsspannung. Bei längerem Unterschreiten dieser Grenze wird ein laufendes Programm mit Fehlermeldung beendet und eine zu starke Entladung der Versorgungsbatterie verhindert.

## 9.5.7 Delta-Peak-Schwelle für NiCd und NiMh Akkus

SYSTEMPARAMETER NiXX Delta 2mV
-----------------------------------

Dieser Parameter bestimmt die Empfindlichkeit der automatischen Vollerkennung bei NiCd und NiMh Akkus. Je kleiner der Wert gewählt wird, desto empfindlicher reagiert die automatische Abschaltung. Der Wert bezieht sich auf eine Zelle und sollte im Bereich zwischen 1...9mV liegen.

## 9.5.8 Entladespannung für NiMh Akkus

SYSTEMPARAMETER NiMh Ent 1000mV
------------------------------------

Dieser Parameter bestimmt die Entladespannung von NiMh Akkus. Der Wert bezieht sich auf eine Zelle.

## 9.5.9 Ladespannung für Akkutyp IUxx

SYSTEMPARAMETER IUxx 3600mV
--------------------------------

Mit diesem Parameter wird für den Akkutyp "IUxx" die **Ladespannung pro Zelle** vorgegeben. Nach **RESET** ist er mit 3600mV für LiFePO4 Akkus voreingestellt. Er kann aber auch für spezielle Anwendungen oder neue Akkutechnologien individuell angepasst werden.

## 9.5.10 Entladespannung für Akkutyp IUxx

SYSTEMPARAMETER IUxx Ent 2000mV
------------------------------------

Mit diesem Parameter wird für den Akkutyp "IUxx" die **Entladespannung pro Zelle** vorgegeben. Nach **RESET** ist er mit 2000mV für LiFePO4 Akkus voreingestellt. Er kann aber auch für spezielle Anwendungen oder neue Akkutechnologien individuell angepasst werden.

## 9.5.11 Anpassen der Ladespannung für Akkutyp Li36 / Li37

SYSTEMPARAMETER Ladespann. 00mV
------------------------------------

Dieser Parameter ändert die Ladespannung der Akkutypen Li36/Li37 in einem Bereich von +/- 50mV zum Idealwert pro Zelle.

Beim Akkutyp Li37 gilt beispielsweise:

- 00mV = 4150mV Ladespannung (mit 50mV Sicherheitsreserve pro Zelle)
- 50mV = 4200mV Ladespannung (Idealwert)
- 99mV = 4249mV Ladespannung (nur mit Balancer zu empfehlen)

### 9.5.12 Ladeende für Akkutyp Li36 / Li37 / LiFe / IUxx

SYSTEMPARAMETER
Lith.Stop C/15

Dieser Parameter definiert das Ladeende für die Akkutypen Li36/Li37/IUxx. Der Wert ist im Bereich C/01...C/99 einstellbar.

Mit dem Standardwert C/15 wird die Ladung beendet, sobald der Ladestrom kleiner ein Zehntel der Nennkapazität des Akkus ist. Bei einem 2000mAh Akku würde z.B. die Abschaltung bei 133mA Ladestrom erfolgen.

### 9.5.13 Alarmauswertung externer Balancer

SYSTEMPARAMETER
Alarমেingang 0

Der Lader kann Datensignale geeigneter externer Balancer empfangen. Der Parameter „Alarমেingang“ bestimmt, ob für einen Akkuausgang externe Datensignale ausgewertet werden. Bei aktivierter Auswertung wird im Lade- oder Entlademenü das Zeichen [\*] angezeigt.

- 0 keine externe Balancerauswertung
- 1 externe Balancerauswertung nur für Akkuausgang 1
- 2 externe Balancerauswertung nur für Akkuausgang 2
- 3 externe Balancerauswertung für beide Akkuausgänge (nicht gleichzeitig)

Mit internem Balancer ist ein zusätzlicher externer Balancer nur für Ausgang-2 möglich. Der Parameter muss in dem Fall auf 2 stehen.

### 9.5.14 Alarmschwelle der externen Temperatursensoren

SYSTEMPARAMETER
Temp.Sensor 45

Hier wird die Alarmschwelle der externen Temperatursensoren eingestellt. Der Wert wird in Grad Celsius eingegeben und legt die maximal zulässige Akkutemperatur beim Laden fest.

## 10 Sonderfunktionen

### 10.1 Interner Balancer/Equalizer

Mit dem internen Balancer/Equalizer können am Ausgang-1 die einzelnen Zellenspannungen von 2... 12s Akkus überwacht und angeglichen werden.

Die Akkuzellen werden mit einem passenden Adapterkabel über den 14poligen Stecker oben am Gehäuse kontaktiert. Wenn der Balancer korrekt mit dem Akku verbunden ist, erscheint im Lademenü das Zeichen [\*] und im Infomenü bzw. in Logview sind alle Zellenspannungen ablesbar.

Sobald beim Laden/Entladen eine Zelle die maximal zulässige Spannung über-/unterschreitet, wird der Ladestrom stufenweise zurückgeregelt.

Lithiumakkus sollten aus Sicherheitsgründen nie ohne Balancerüberwachung geladen werden.

Tipp:

Der interne Balancer kann auch bei stromlosem Ladegerät zum Angleichen eines Akkupacks verwendet werden. Dazu einfach den 14poligen Balancerstecker mit dem Akku verbinden. Solange die Zellen angeglichen werden, blinkt eine grüne LED auf der Balancerplatine (sichtbar wenn man oben bei der 3poligen Stiftleiste reinschaut). Sobald das Blinken aufhört, ist der Akku angeglichen und der Balancer geht in einen stromsparenden Ruhemodus.

### 10.2 Externer Balancer/Equalizer

Der Lader kann die Datenleitung von folgenden externen Balancern am Ausgang-2 auswerten:

- LBA10 Net 6s (Hyperion)
- Top-Equalizer 300, 6s und 12s (Robbe)
- Lipo-Control (Simprop)
- Intelli-Balancer (Jamara)
- Balancer LCB-6C (LCB)
- MEX Equalizer 6S (MEX)
- MegaPower LCB-12S

Die Datenleitung wird an der 3poligen Stiftleiste angeschlossen. Der Stecker muss polrichtig angesteckt werden, d.h. die Codierungsfahne bzw. das weiße Kabel des Steckers zeigt zum Lüfter. Die Anzeige und das Verhalten ist identisch wie beim internen Balancer (vgl. vorhergehendes Kapitel)

### 10.3 Messung der Akkutemperatur

Für zusätzliche Sicherheit beim Laden kann an jeden der beiden Akkuausgänge ein externer Temperatursensor zum Überwachen der Akkutemperatur angeschlossen werden. Die maximal zulässige Temperatur ist im [Servicemenü](#) einstellbar.

Mit dem Sensor wird die Temperatur am Akku während des Ladevorgangs überwacht und im Infomenü in Grad Celsius angezeigt. Sobald die Temperatur den eingestellten Grenzwert überschreitet wird die Ladung mit Fehlermeldung beendet.

Für eine sichere Überwachung muss der Sensor guten Wärmekontakt zum Akku haben. Bei funktionierendem Sensor wird im Infomenü ein Wert größer 0 angezeigt.

Tipp: Die Sensoren sind preiswert einzeln erhältlich. Durch festen Einbau eines Sensors pro Akkupack ist die Wärmekopplung optimal. Der Akku bekommt zu den normalen +/- Anschlüssen noch einen 2-poligen Stecker und hat damit eine „eingebaute“ Temperaturschnittstelle zum Ladegerät.

## 10.4 Entladen mit externem Lastwiderstand

Mit einem externen Lastwiderstand kann die maximal mögliche Entladeleistung auf bis zu 200W gesteigert werden. Die Spannungsmessungen am Akku erfolgen zyklisch im stromlosen Zustand.

Der Lastwiderstand muss so ausgelegt sein, dass er den Akku mit einem Strom von höchstens 5A entlädt. Der Widerstand muss in **Reihenschaltung** mit dem Akku an Ausgang-1 angeschlossen werden. Die erforderliche **Parametereinstellung** ist im Kapitel 7.4 beschrieben.

## 10.5 Stromstabilisierte Glühkerzenheizung

Ausgang-1 kann als stromstabilisierte Glühkerzenheizung für Glühzündermotoren verwendet werden.

GLUEHREGLER 01.42 V 2.90 A
-------------------------------

Der Glühregler Modus wird im Servicemenü aktiviert. Der Strom ist erst 1200mA und kann mit den Tasten UP/DN im Bereich 1200mA...4500mA verstellt werden. Es wird auch die Kerzenspannung angezeigt. Die meisten Kerzen glühen bei einer Spannung von etwa 1,3...1,5V optimal.

Beim Verlassen des Menüs wird der eingestellte Strom automatisch gespeichert und ist später mit ENTER wieder abrufbar.

## 10.6 Daten ohne PC aufzeichnen (Offline Logging)

Wenn vor Ort gerade kein PC oder Notebook vorhanden ist, können trotzdem alle wichtigen Daten des Ausgang-1 in einem externen Speicherchip aufgezeichnet und später ausgelesen werden.

Diese Daten werden aufgezeichnet:

- Ladephase
- Strom
- Akkuspannung
- alle Zellenspannungen (bei Balancerbetrieb)
- Leerlaufspannung
- Lade- bzw. Entlademenge
- Akkutemperatur

Datenaufzeichnung starten

- 1) Speicherchip anstecken
- 2) Programm starten
- 3) die Daten werden automatisch aufgezeichnet

Aufgezeichnete Daten zum PC schicken (Upload)

- 1) Ladegerät mit dem PC verbinden und LOGVIEW starten
- 2) Speicherchip anstecken und gleichzeitig 2-3 Sekunden die Taste UP gedrückt halten
- 3) Der Upload beginnt, das Gerät reagiert nicht auf Tastendruck
- 4) Der Upload endet nach Senden aller Daten, oder wenn der Speicherchip entfernt wird. Das Ende wird durch einen kurzen Beep signalisiert.

Hinweise:

Das Auslesen der Daten dauert pro Stunde Aufzeichnung ca. 1,5 Minuten.

Nach jedem Anstecken des Chips, werden bei Programmstart eventuell bereits vorhandene Daten überschrieben. Solange das Ladegerät nicht ausgeschaltet und der Speicherchip nicht abgesteckt wird, können mehrere Programmdurchläufe nacheinander aufgezeichnet werden.

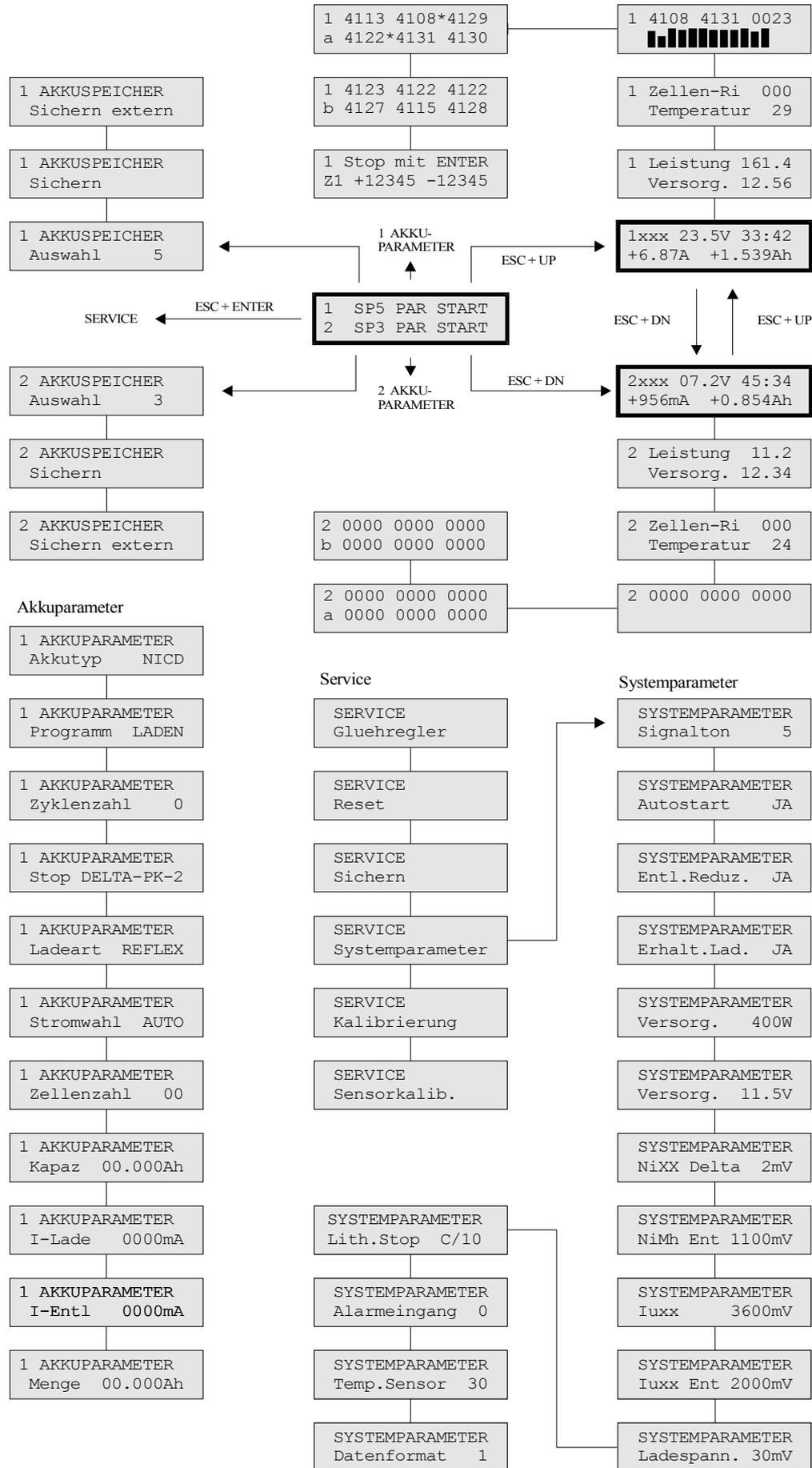
Die Speicherkapazität eines Chips ist abhängig von der Anzahl aufzuzeichnender Zellenspannungen, Ohne Zellenspannungen können bis zu 17 Stunden aufgezeichnet werden.

## Anhang

### 10.7 Technische Daten

<b>Akkuausgang-1</b>	
Zellenzahl bei NiCd, NiMh	1...34
Zellenzahl bei Blei, Blei-Gel	1...20
Zellenzahl bei Li-Ionen, Li-Polymer	1...12
Zellenzahl bei LiFePO <sub>4</sub> (A123)	1...14
Ausgangsspannung	0,6...51V
Ladestrom	50mA...10A
Entladestrom	50mA...5A
Maximale Ladeleistung	250W (im Dauerbetrieb möglich)
Maximale Entladeleistung	30W (bis zu 200W mit externem Lastwiderstand)
Integrierter Balancer/Equalizer	2...12s LiIo, LiPo, LiFePO (A123) Auflösegenauigkeit 1,5 mV absoluter Messfehler kleiner 0,25 % 300mA Ausgleichsstrom
Ladeart	Konstantstrom, Konstantspannung, Fast, Puls, Reflex
Funktion Glühkerzenheizung	Glühkerzenstrom im Bereich 1200...4500mA einstellbar
<b>Akkuausgang-2</b>	
Zellenzahl bei NiCd, NiMh	1...8 abhängig von der Versorgungsspannung
Zellenzahl bei Blei, Blei-Gel	1...4 abhängig von der Versorgungsspannung
Zellenzahl bei Li-Ionen, Li-Polymer	1...3 abhängig von der Versorgungsspannung
Zellenzahl bei LiFePO <sub>4</sub> (A123)	1...3 abhängig von der Versorgungsspannung
Ausgangsspannung	0,6...13,4V abhängig von der Versorgungsspannung
Ladestrom	50mA...2600mA
Maximale Ladeleistung	30W
Ladeart	Konstantstrom, Konstantspannung
<b>Allgemein</b>	
Mikroprozessor	ATMEL MEGA32, RISC-Controller, 8 MIPS Rechenleistung
Bedien- und Anzeigeelemente	Kontraststarkes 2x16 LCD Character Display, optional mit Beleuchtung, 4 Tasten UP / DN / ESC / ENTER
Betriebsspannung	9V...15,5V stabilisierte Gleichspannung
Stromaufnahme	Max. 25 A (max. Leistungsaufnahme ist einstellbar)
Serielle RS232 PC-Schnittstelle	9600 Baud, No Parity, 8 Datenbits, 1 Stopbit. Anschluss über normales serielles SUB-D Kabel (3 Adern, nicht gedreht, kein Nullmodemkabel)
Aktualisieren der Software	Über serielle Schnittstelle durch integrierten Bootloader
Schutzfunktionen	Verpolungsschutz, Überlastschutz, Kurzschlussfest Lademengenbegrenzung, Timeoutüberwachung Balancer/Equalizer Tiefentladeschutz der Autobatterie Plausibilitätsprüfungen der eingegebenen Werte Kontinuierliche Überwachung aller relevanten Werte Temperaturgesteuerter Lüfter, verdeckter Kühlkörper Watchdog, Duty-cycle Begrenzung des Wandlers interner und externe Temperatursensoren
zulässige Umgebungstemperatur	0...30°C
Abmessungen	169mm x 180mm x 62mm
Gewicht (ohne Kabel)	Ca. 950g

# 10.8 Menüstruktur



## 10.9 Anschluss der seriellen PC-Schnittstelle

Die Übertragung auf der seriellen RS232-Schnittstelle erfolgt mit 9600 Baud, No Parity, 8 Datenbits, 1 Stoppbit. Die Verbindung mit dem PC wird über ein normales serielltes SUB-D Kabel hergestellt (Standardpinbelegung, nicht gedreht, kein Nullmodemkabel, 3 Adern sind ausreichend).

## 10.10 Timeouts und Abbruchbedingungen

### Akkutyp NICD, NIMH

Fehler "Timeout" wenn die automatische Vollerkennung nicht innerhalb 100 Minuten stoppt (nach 14h mit Mengenbegrenzung, kein Timeout bei Stop=LADEMENGE)

Fehler "Lademenge" wenn bei automatischer Abschaltung der eingestellte Wert überschritten wird.

Fehler "Akkuspannung" wenn Leerlaufspannung des Akkus kleiner 200mV.

Fehler "Akkuspannung" wenn Ladespannung größer 2000mV pro Zelle.

NICD: Entladespannung 850mV, Ladespannung max. 2000mV

NIMH: Entladespannung 1000mV, Ladespannung max. 2000mV

### Akkutyp BLEI, BGEL

Fehler "Timeout" wenn die Vorkonditionierung mit reduziertem Strom länger als 60 Minuten dauert.

Fehler "Timeout" wenn die Ladung länger als 20 Stunden dauert.

Fehler "Lademenge" wenn mehr als das 1,4fache der Nennkapazität eingeladen wird.

Ladeende sobald der Ladestrom kleiner C/100

BLEI: Entladespannung 1800mV, Ladespannung 2400mV

BGEL: Entladespannung 1900mV, Ladespannung 2300mV

### Akkutyp Li36, Li37, LiFe, IUxx

Fehler "Timeout" wenn bei Li36, Li37 die Konditionierungsphase länger als 60 Minuten dauert.

Fehler "Lademenge" wenn mehr als das 1,4fache der Nennkapazität eingeladen wird.

Ladeende abhängig vom Parameter „Lith.Stop“

Li36: Entladespannung 3300mV, Ladespannung 4100mV

Li37: Entladespannung 3300mV, Ladespannung 4200mV

LiFe: Entladespannung 2000mV, Ladespannung 3650mV

IUxx: Entladespannung 70% der Ladespannung, Ladespannung frei einstellbar

## 10.11 Fehlermeldungen

FEHLER	
Timeout	Bei Akkutyp NICD / NIMH - Maximale Ladezeit wurde überschritten, ggf. Mengenlimit vorgeben  Bei Akkutyp BLEI / BGEL / Li36 / Li37 / IUxx - Konditionierungsphase dauerte zu lange - Konstantstromphase dauerte zu lange
Lade-Menge	- Maximale (vorgegebene) Ladungsmenge überschritten
Versorg.	- Versorgungsspannung zu niedrig oder zu hoch - Versorgungsspannung zu niedrig für aktuelles Ladeprogramm am Ausgang-2
Akkuspannung	- Kein Akku angesteckt oder Anschlussleitung unterbrochen - Maximal zulässige Spannung des Ausgangs wurde überschritten
Zellenspannung	- Spannung pro Zelle beim Laden von NICD/NIMH war größer als 2V - Balancer erkennt eine andere Zellenzahl als eingestellt ist - Kabelbruch in der Balancerleitung
Alarmeinangang	- Ladestrom wurde durch externen Alarm bis auf Minimum reduziert

Stromregler	- Maximal zulässiger Strom des Ausgangs wurde überschritten - Sollstrom wurde längere Zeit überschritten
Polung/Kurzschl.	- Akku ist verpolt am Ausgang angeschlossen oder hat einen Kurzschluss
Regelfenster	- Hilfsspannung für Ausgang-1 kann nicht korrekt nachgeführt werden
Messfenster	- Hilfsspannung für Ausgang-1 war außerhalb des messbaren Bereichs - Senderakku mit Schutzdiode geht nur mit dem Programm "Sender"
Akku zu heiss	- Der externe Temperatursensor meldet zu hohe Akkutemperatur
Temperatur	- Das Gerät ist durch hohe Verlustleistung zu heiß geworden
Temp.Sens.	- interner oder externer Temperatursensor liefert fehlerhafte Werte
Service	- Die Checksummenprüfung der Kalibrierungswerte ist fehlgeschlagen
Hardware	folgende Ursachen sind möglich: - Entladestufe an Ausgang-1 defekt - Spannungswandler an Ausgang-1 defekt - Ladestufe an Ausgang-1 oder Ausgang-2 defekt
Kalibrierung	Ein oder mehrere Kalibrierungswerte sind außerhalb der Toleranz. Zur genaueren Analyse die Kalibrierungswerte wie in der Bauanleitung beschrieben auf der PC-Schnittstelle auslesen.
A1 Spann	Akku-1: Abgleichspannung war für die aktuelle Zellenzahl zu klein