

AKKUMASTER C5

Art.- Nr.: 1 24 24 65



H TRONIC



www.h-tronic.de

INHALT

I. Sicherheit	4
Gefahren im Umgang mit dem Ladegerät	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
II. Sicherheitshinweise	6
III. Handhabung	7
1. Die Menüstruktur	9
1.1 Menüaufbau	10
1.2 Menü „Accu service“	10
1.2.1 Start	12
1.2.2 Service pause	13
1.2.3 Ladevorgang	14
1.2.4 Cycle pause	15
1.2.5 Ready	16
1.3 Menü „Manual charge“	18
Ladebeispiele für die verschiedenen Akkutypen	19
1.4 Menü „Settings“	23
2. Die Service-Programme	28
2.1 Charge	28
2.2 Discharge	28
2.3 Discharge-Charge	29
2.4 Charge-Discharge-Charge	29
2.5 Cycle	29
2.5 Forming	29
2.6 Fehlermeldungen	30
3. Die verschiedenen Ladeverfahren	30
3.1 Ladezeiten	30
3.2 Ladeverfahren für NiCd-/NiMH-Akkus	30
3.3 Ladeverfahren für Pb-, Li-Ion- und Li-Polymer-Akkus	33
4. Der Datenlogger	34
5. Allgemeine Hinweise	34
IV. Garantianspruch	35
V. Hinweise zum Umweltschutz	35

AKKUMASTER C5

DER AKKUMASTER C5 ist ein Batterielade-, Diagnose- und Testgerät der neuesten Generation. Das hochintelligente, multifunktionale Hightech-Ladegerät kann sowohl für Standard-Funktionen, als vor allem auch für individuelle oder ferngesteuerte Lösungen eingesetzt werden. Die Menü-Führung ist einfach und intuitiv – dank Joystick und übersichtlichem Display. Geeignet für NiCd-, NiMH-, Li-Ion-, LiPo-, Li Fe Po 4- und alle herkömmlichen Standard-Blei-/Säurebatterien von bis zu 100 Ah Kapazität.

MERKMALE

- Einfache und intuitive Menüführung per Joystick
- 6 allgemeine Pflegeprogramme:
 - Laden, Entladen, Entladen-Laden, Laden-Entladen-Laden, Zyklen, Formieren
- Spezielles Ladeprogramm, das ermöglicht, die Ladespannung und den Ladestrom per Hand einzustellen (manuell Laden).
- Integrierter Datenlogger fürs Aufzeichnen der Lade-/Entladekurven-Verläufe ohne PC
- USART-TTL-Schnittstelle für eine Fernsteuerung des Gerätes per Mikrocontroller
- Temperaturkontrolle des Akkus mit einem Thermofühler
- Anzeige der verschiedenen eingestellten und ermittelten Parameter während dem Service-Vorgang, sowie des Widerstand der Stromkette „Akku+Ladekabel“ und Lade-/Entladestatistik.
- Temperaturgesteuerter Lüfter
- Datenerhalt bei Netzspannungsausfall, automatischer Neustart des abgebrochenen Programms
- Feineinstellungen für Parameter wie:
 - Delta-Peak
 - Ladeschlussspannung
 - Entladeschlussspannung
 - Abschaltstrom
 - Maximale Akkutemperatur
- USB-Schnittstelle, ideal für:
 - Firmwareupdate
 - Flash des Datenloggers auslesen
 - Datenloggen am PC
 - Fernsteuerung des Gerätes, mit Möglichkeit eigene Lade-/Entlade-Programme zu entwickeln, unabhängig von Geräteprogrammen.

TECHNISCHE DATEN

- Betriebsspannung: 230V/AC
- Akku-Typen NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion, Li-Polymer, LiFe
- Lade-/Entladestrom (min): 50 mA
- Lade-/Entladestrom (max): 5000 mA
- Zellenzahl: NiCd/NiMH 1 – 20, Pb 1 – 14, Li-Ion/LiPo 1 – 8
- Akku-Kapazität: 100 mAh...100 Ah
- Leistungsaufnahme: max. 80 VA
- Maximale Ausgangsspannung: 38 V
- Maximale Ladeleistung: 70 W
- Maximale Entladeleistung: 30 W
- Stecksystem: Bananenstecker

WARN- UND SICHERHEITSHINWEISE

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch, sie enthält viele wichtige Informationen für Bedienung und Betrieb. Der Gesetzgeber fordert, dass wir Ihnen wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit geben und Sie darauf hinweisen, wie Sie Schäden an Personen, am Gerät und anderen Einrichtungen vermeiden. Der Hersteller haftet nicht für Schäden die aus fahrlässiger oder vorsätzlicher Missachtung der Anweisungen in dieser Anleitung entstehen! Diese Anleitung ist Bestandteil des Gerätes und daher sorgfältig aufzubewahren. Beachten Sie bitte zur Vermeidung von Fehlfunktionen, Schäden und Gesundheitsstörungen zusätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!
- Entsorgen Sie nicht benötigtes Verpackungsmaterial oder bewahren Sie dieses an einem für Kinder unzugänglichen Ort auf. Es besteht Erstickungsgefahr!
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!

ACHTUNG! Öffnen des Gerätes nur durch eine Elektrofachkraft! Beim Öffnen des Gerätes sind spannungsführende Teile frei zugänglich. Vor dem Öffnen muss unbedingt der Netzstecker gezogen werden.

I. SICHERHEIT

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

- Vor Öffnen des Gerätes ist sicherzustellen, dass das Gerät stromlos ist.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden.
- Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.

Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist, oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlusswerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muss stets eine Fachkraft um Auskunft ersucht werden. Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist!

Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

Bitte beachten Sie, dass Bedienungs- und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden die daraus entstehen keinerlei Haftung übernehmen. Dieser Artikel wurde nach dem EMVG (EG-Richtlinie 89/336/EWG/Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft, und es wurde das entsprechende CE-Prüfzeichen zugeteilt. Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, lässt diese Zulassung erlöschen!



Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch!

Bevor Sie das Gerät benutzen, beachten Sie unbedingt die Anweisung dieser Anleitung. Der Gesetzgeber fordert, dass wir Ihnen wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit geben und Sie darauf hinweisen, wie Sie Schäden an Personen, am Gerät und anderen Einrichtungen vermeiden. Wenn Sie diese Anleitung nicht beachten, haftet der Hersteller nicht für Schäden, die aus fahrlässiger oder vorsätzlicher Missachtung der Anweisung in dieser Anleitung entstehen!

GEFAHREN IM UMGANG MIT DEM LADEGERÄT

Das Ladegerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Richtlinien gebaut. Dennoch drohen bei Fehlbedienung oder Missbrauch Gefahr für

- Leib und Leben des Bedieners oder Dritter,
- das Ladegerät und andere Sachwerte des Betreibers.

Alle Personen, die mit der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Ladegerätes zu tun haben, müssen entweder entsprechend qualifiziert sein, oder Kenntnisse im Umgang mit Ladegeräten und Batterien aneignen oder haben und diese Bedienungsanleitung genau beachten. Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind zu vermeiden und gegebenenfalls umgehend zu beheben.

Um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind, beachten.

BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Das Gerät dient zum Laden und Puffern von Blei-Gel, Blei-Vlies oder Blei-Säure-Akkus, NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion und Li-Polymer. Es dürfen keine Batterien (Zink-Kohle, Alkaline, usw.), oder andere Akkutypen angeschlossen und geladen werden. **Explosionsgefahr!** Eine andere Verwendung als vorgegeben ist nicht zulässig und führt zur Beschädigung dieses Produktes.

Darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Beachten Sie bitte zur Vermeidung von Fehlfunktionen, Schäden und Gesundheitsstörungen folgende Sicherheitshinweise:

- Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch und benutzen Sie das Ladegerät ausschließlich gemäß dieser Anleitung.
- Entsorgen Sie nicht benötigtes Verpackungsmaterial oder bewahren Sie dieses an einem für Kinder unzugänglichen Ort auf. **Es besteht Erstickungsgefahr!**
- Bei Beschädigungen des Ladegerätes oder der Anschlussleitungen darf dieses nicht mehr benutzt werden. Sie sollten es von einer Fachkraft reparieren lassen. Führen Sie vor jeder Inbetriebnahme eine Kontrolle der Anschlusskabel (Netzleitung,

Ladekabel) auf Beschädigung durch.

- Beim Laden von Blei-/Säure-Akkumulatoren können explosive und gesundheitsgefährliche Gase entstehen. Laden Sie deshalb die Akkus nur in gut durchlüfteten Räumen. Vermeiden Sie offenes Feuer und Funken.
- Laden Sie keine anderen Akkus oder Batterien als in dieser Anleitung aufgeführt.
- Achten Sie darauf, dass die Lüftungsschlitze nicht abgedeckt werden.
- Der Anschluss darf nur an einer 230 Volt AC/50 Hz (10/16A) Schutzkontaktsteckdose erfolgen.
- Vermeiden Sie es alte, beschädigte, sehr stark entladene oder mangelhafte Blei-/Säure-Akkumulatoren zu laden.
- Laden Sie auf keinen Fall Trockenbatterien!
- Benutzen Sie das Ladegerät nicht im Freien!
- Das Gerät gehört nicht in Kinderhände.
- Achten Sie darauf, dass Sie während der Benutzung des Ladegerätes keinen leitfähigen Schmuck wie Ketten, Armbänder oder Ringe tragen!
- Bei längerem Betrieb mit maximalem Ladestrom, erwärmt sich das Gerät. Kontrollieren Sie deshalb in regelmäßigen Abständen den Ladevorgang und ziehen Sie bei Unregelmäßigkeiten (übermäßige Erhitzung des Akkus, starkes Ausgasen) sofort den Netzstecker und klemmen den Akku vom Ladegerät ab.
- Wenn Sie das Ladegerät nicht benutzen oder es reinigen, ziehen Sie den Netzstecker und nehmen das Gerät von der Batterie ab. Ziehen Sie dabei nie am Netzkabel, sondern erfassen Sie stets den Netzstecker.
- Zerlegen Sie das Ladegerät nicht und unternehmen Sie keine Reparaturversuche. Das Ladegerät enthält keine durch Sie auswechselbaren oder zu reparierenden Teile.
- Wenn das Gerät Rauch entwickelt, verbrannt riecht oder merkwürdige Geräusche produziert, ziehen Sie sofort das Netzkabel ab, und bitten Sie Ihren Fachhändler um Rat.



Achten Sie darauf, dass Sie nicht mit der Batterie-Säure in Verbindung kommen. Batterie-Säure kann zu schweren Verätzungen führen! Im Falle einer Berührung sollten Sie sofort mit viel klarem Wasser nachspülen und gegebenenfalls einen Arzt aufsuchen.

II. SICHERHEITSHINWEISE

Die folgenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise dienen nicht nur zum Schutz Ihrer Gesundheit, sondern auch zum Schutz des Geräts. Lesen Sie sich bitte die folgenden Punkte aufmerksam durch:

- Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Produkts nicht gestattet.
- Zur Spannungs-/Stromversorgung muss die Ladestation über das Netzkabel mit einer ordnungsgemäßen Netzsteckdose (230V~/50Hz) des öffentlichen Versorgungsnetzes verbunden werden.
- Das Produkt darf nur in trockenen, geschlossenen Innenräumen betrieben werden. Es darf nicht feucht oder nass werden. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung, starke Hitze (>35°C) oder Kälte (<0°C). Gleiches gilt für den angeschlossenen Akku.
- Das Produkt ist kein Spielzeug. Es ist nicht für Kinderhände geeignet. Lassen Sie in Anwesenheit von Kindern besondere Vorsicht walten! Kinder könnten versuchen, Gegenstände durch die Gehäuseöffnungen ins Gerät zu stecken. Dabei wird das Gerät zerstört, außerdem besteht Lebensgefahr durch einen elektrischen Schlag!
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden!

Stellen Sie z.B. keine Gefäße, Vasen oder Pflanzen auf oder neben dieses Ladegerät und den Akku. Flüssigkeiten könnten in das Gehäuse gelangen und dabei die elektrische Sicherheit beeinträchtigen. Außerdem besteht höchste Gefahr eines Brandes oder eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages! Trennen Sie in diesem Fall das Produkt sofort von der Netzspannung (zuerst Netzsteckdose stromlos schalten, dann den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen!). Trennen Sie danach den Akku vom Ladegerät. Der Akku ist außen komplett abzutrocknen bzw. zu reinigen. Betreiben Sie das Ladegerät nicht mehr, bringen Sie es in eine Fachwerkstatt.

Das Produkt darf nur an einer solchen Stelle aufgestellt, betrieben oder gelagert werden, an der es für Kinder nicht erreichbar ist. Kinder könnten Einstellungen verändern oder den Akku/Akkupack kurzschließen, was zu einer Explosion führen kann. **Lebensgefahr!**

- Das Produkt ist nur zum Laden von Blei-Säure, Blei-Gel, NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion und Li-Polymer-Akkus geeignet.
 - Beachten Sie unbedingt beim Laden von Akkus die Ladevorschriften des jeweiligen Akku-Herstellers!
 - **Batterien dürfen nicht geladen werden! Explosionsgefahr!**
 - Betreiben Sie das Produkt niemals unbeaufsichtigt. Trotz der umfangreichen und vielfältigen Schutzschaltungen können Fehlfunktionen oder Probleme beim Aufladen eines Akkus nicht ausgeschlossen werden.
 - Betreiben Sie das Produkt nur in gemäßigtem, niemals in tropischem Klima. Beachten Sie für die zulässigen Umgebungsbedingungen das Kapitel „Technische Daten“.
 - Falls Sie einen Akkupack selbst zusammenstellen, so dürfen sich darin nur Akkuzellen gleicher Kapazität, gleichen Typs und gleicher Bauart befinden.
 - Die einzelnen Akkus in einem Akkupack müssen in Reihenschaltung angeordnet sein.
 - Lassen Sie Akkus nicht offen herumliegen, es besteht die Gefahr, dass diese von Kindern oder Haustieren verschluckt werden. Suchen Sie im Falle eines Verschluckens sofort einen Arzt auf.
- Akkus dürfen niemals verpolt, kurzgeschlossen, zerlegt oder ins Feuer geworfen werden. Es besteht Explosionsgefahr!**

LEBENSGEFAHR!

Ausgelaufene oder beschädigte Akkus können bei Berührung mit der Haut Verätzungen verursachen, benutzen Sie deshalb in diesem Fall geeignete Schutzhandschuhe.

- Wählen Sie einen stabilen, ausreichend großen und glatten Standort. Durch Herunterfallen besteht durch das Gewicht des Produkts ansonsten Verletzungsgefahr. Außerdem wird das Gerät zerstört. Stellen Sie das Ladegerät und Akku niemals auf brennbaren Flächen auf (z.B. Teppich). Achten Sie darauf, dass keine leicht brennbaren Gegenstände (Lappen, Putzwolle o. ä.) in der Nähe des Gerätes befinden. Achten auch Sie darauf, dass das Netz- und Ladekabel auf nichtbrennbarer Unterlage oder in der Nähe leicht brennbarer Gegenständen oder Unterlagen liegt. Verwenden Sie ggf. eine entsprechende nicht brennbare Unterlage (z.B. eine große dicke Porzellanfliese oder eine Steinplatte).

Stellen Sie das Gerät nicht auf eine Tischdecke, hochflorigen Teppichboden oder ähnliche Unterlagen

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung während der Betriebsphase, decken Sie die Ladestation oder den angeschlossenen Akku niemals ab. Lassen Sie ausreichend Abstand (mind. 5–10cm) zwischen Ladegerät und Umgebung/Wand, damit eine Luftzirkulation nicht behindert wird.
- Verbinden Sie das Produkt niemals gleich dann mit der Netzspannung, wenn es von einem kalten Raum in einen warmen Raum gebracht wurde. Das dabei entstehende Kondenswasser kann unter Umständen zu Funktionsstörungen oder Beschädigungen führen, außerdem besteht die Gefahr eines Stromschlags.
- Lassen Sie das Ladegerät (und den/die Akkus) zuerst auf Zimmertemperatur kommen, bevor Sie die Ladestation an die Netzspannung anschließen und in Betrieb nehmen. Dies kann mehrere Stunden dauern!
- Bei Durchführung eines Firmware-Update sind grundsätzlich die Akkus von den Ladeausgang zu trennen.
- Wartungs-, Einstellungs- oder Reparaturarbeiten dürfen nur von einem Fachmann/einer Fachwerkstatt durchgeführt werden. Es sind keine für Sie einzustellenden bzw. zu wartenden Produktbestandteile im Geräteinneren vorhanden.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaft für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben des Produkts durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Gehen Sie vorsichtig mit dem Produkt um, durch Stöße, Schläge oder dem Fall aus bereits geringer Höhe wird es beschädigt.
- Sollten Sie sich über den korrekten Anschluss bzw. Betrieb nicht im Klaren sein oder sollten sich Fragen ergeben, die nicht im Laufe der Bedienungsanleitung abgeklärt werden, so setzen Sie sich bitte mit unserer technischen Auskunft oder einem anderen Fachmann in Verbindung.

III. HANDHABUNG

- Der Betrieb ist nur in trockenen, geschlossenen Innenräumen zulässig. Das Ladegerät (und ein angeschlossener Akku/Akkupack) darf nicht feucht oder nass werden.
- Das Gerät darf keinen elektromagnetischen Feldern, extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung oder Feuchtigkeit ausgesetzt werden.
- Halten Sie Sendeanlagen (Funktelefone, Sendeanlagen für Modellbau usw.) vom Ladegerät fern, weil die einfallende Senderabstrahlung zur Störung des Ladebetriebs bzw. zur Zerstörung des Ladegerätes und damit auch der Akkus führen kann.
- Stellen Sie das Ladegerät auf eine ebene, feste und nicht brennbare Fläche. Diese muss so groß sein, dass auch der angeschlossene Akku/Akkupack sicher daneben gelegt werden kann.
- Der Akku darf nicht auf oder unter dem Ladegerät platziert werden!
- Obwohl das Ladegerät über zahlreiche Sicherheitsfunktionen verfügt, ist es nie vollständig auszuschließen, dass es zu übermäßiger Erwärmung des Akkus kommen kann. Auch die Verwendung von zu dünnen Ladekabeln oder auftretende Kontaktprobleme führen zu gefährlichen Betriebszuständen.
- Stellen Sie die Ladestation nicht auf wertvolle Möbeloberflächen (auch nicht zur Aufbewahrung bei Nichtgebrauch); durch chemische Reaktionen könnte es sonst zu Verfärbungen durch die Gummifüße kommen, außerdem sind Druckstellen möglich. Verwenden Sie eine geeignete Unterlage.
- Achten Sie beim Aufstellen der Ladestation darauf, dass weder Netzkabel noch das Akkuladekabel geknickt oder gequetscht wird. Platzieren Sie das Ladegerät, den Akku und die Kabel so, dass niemand darüber stolpern kann.
- Betreiben Sie das Ladegerät niemals unbeaufsichtigt!
- Vermeiden Sie folgende widrige Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort oder beim Transport:
 - Starke bzw. direkte Sonneneinstrahlung
 - Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit
 - Extreme Kälte (<0°C) oder Hitze (>35°C)
 - Staub oder brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel
 - starke Vibrationen
 - starke Magnetfelder, wie in der Nähe von Maschinen oder Lautsprechern

- Achten Sie darauf, dass die Isolierung des gesamten Produkts weder beschädigt noch zerstört wird. Öffnen bzw. zerlegen Sie es niemals!
- Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch das Produkt auf Beschädigungen! Falls Sie Beschädigungen feststellen, so nehmen Sie das Ladegerät nicht in Betrieb, sondern bringen Sie sie in eine Fachwerkstatt.
- Wenn das Ladegerät nicht benutzt wird, so trennen

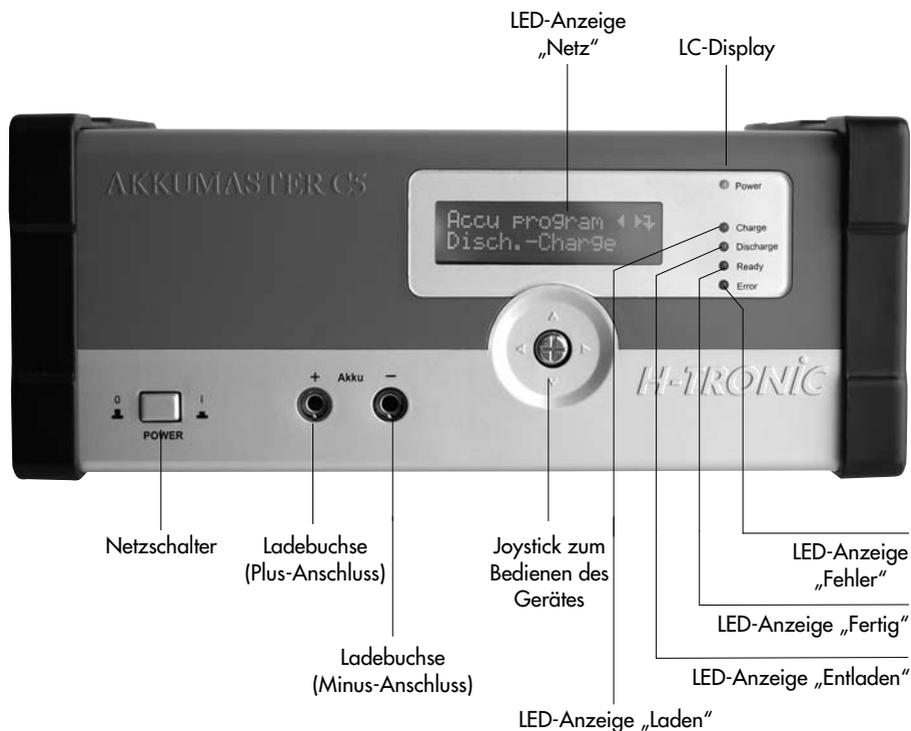
- Sie sie von der Netzspannung und vom Akku.
- Fassen Sie niemals mit spitzen Gegenständen (z.B. Kugelschreiber, Steck- und Stricknadeln, Büroklammern etc.) in die Lüftungsschlitze und Geräteöffnungen des Geräts, es besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages und der Zerstörung des Geräts!



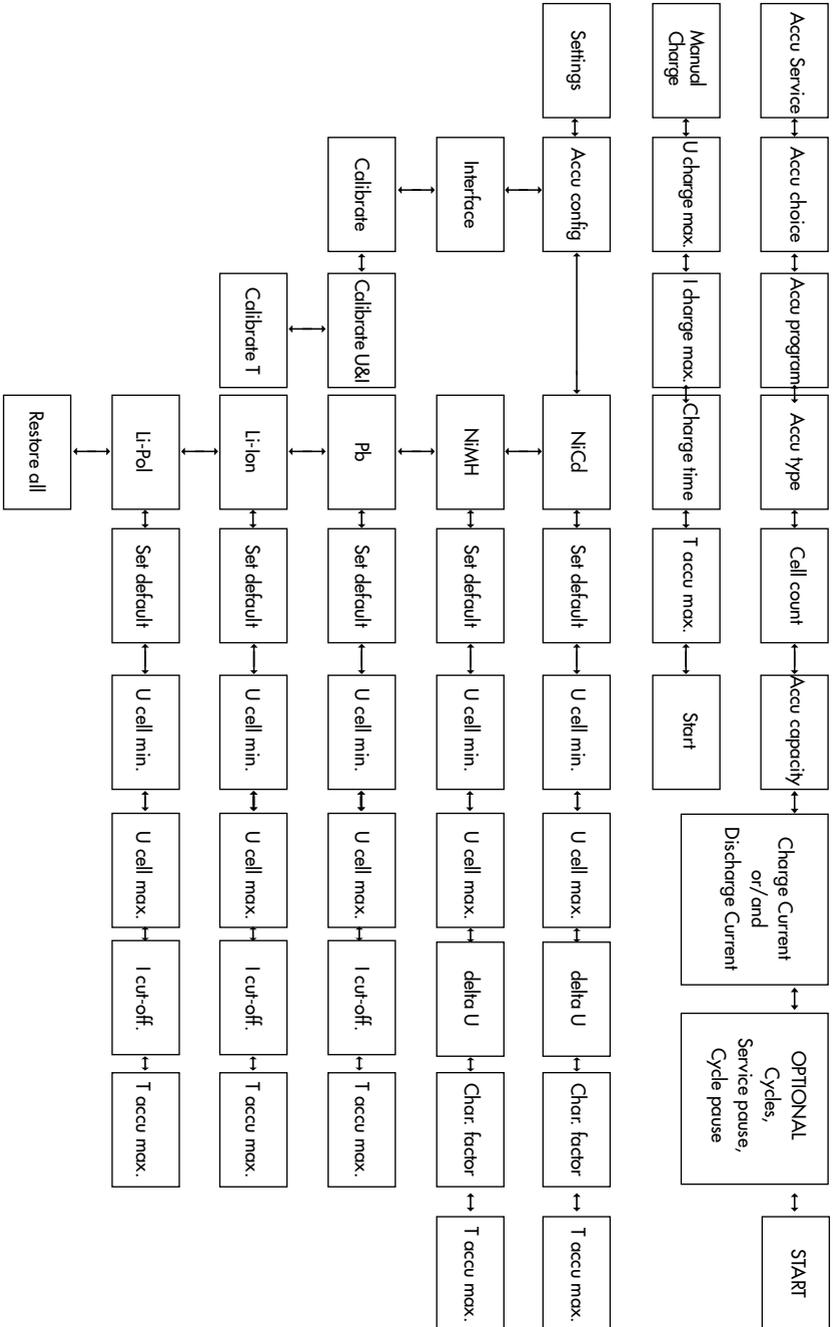
HINWEIS: N1 Beim Laden von Li-Ion- und Li-Polymer-Akkus muss man ganz sicher sein, dass es sich um einen „nackten“ Akku handelt. Nur in diesem Fall kann der AkkuMaster diesen Akku richtig behandeln. Wenn der Akku eingebaute Lade- bzw. Schutzelektronik enthält, darf er nur mit einem speziell dazu vorgesehenen Ladegerät geladen werden. Wird versucht, so einen Akku mit dem AkkuMaster aufzuladen, kann dies zur Beschädigung (bzw. Explosion) des Akkus führen.



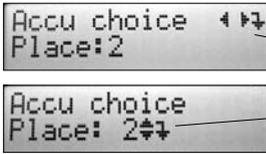
HINWEIS N2: Grundsätzlich ist beim Laden von Akkus die „in Reihe“ angeschlossen sind, darauf zu achten, dass in diesem Fall nur Akkus mit gleicher Kapazität, gleichem Ladezustand und vom gleichen Hersteller geladen werden dürfen. Unterschiedlich genutzte Akkus sollten immer getrennt geladen werden (niemals in Reihe).



1. DIE MENÜSTRUKTUR



1.1 MENÜAUFBAU



Navigierungssymbole

Für die Steuerung des Menüs wird im Gerät ein Joystick verwendet, der als eine Kombination von fünf Tasten betrachtet werden kann: „Up“, „Down“, „Right“, „Left“, „Enter“.

Jeder Menüpunkt besteht aus einem ganzen Bildschirm, wobei der Name des Menüpunktes, der Wert des Menüpunktes (falls vorhanden) und die Navigierungssymbole angezeigt werden. Die Navigierungssymbole zeigen welche Tasten in diesem Menü zur Verfügung stehen. Ein aktiver Menüpunkt enthält ein „Enter“-Symbol. Das bedeutet, dass dieser Menüpunkt editiert, bestätigt oder ausgeführt werden kann.

Hinweis: Die Menübeschreibung ist in erste Linie zum Kennen lernen der Menüstruktur gedacht. Alle Menüpunkte, die weiter in der Anleitung beschrieben werden, sind für die Firmwareversion 1.0 gültig. Die möglichen Änderungen in Namen, Begriffen, Einstellungsbereichen u.s.w. in neuen Versionen sind vorbehalten.

1.2 MENÜ „ACCU SERVICE“

Das Menü „Accu service“ enthält sechs allgemeine Pflegeprogramme:

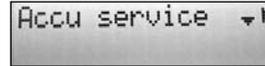
- Charge(Laden)
- Discharge(Entladen)
- Discharge-Charge(Entladen-Laden);
- Charge-Discharge-Charge(Laden-Entladen-Laden)
- Cycle(Zyklen)
- Forming(Formieren)

Zur Erklärung einen typischen Menüablaufs wählen wir als Beispiel das Service-Programm „Cycle (Zyklen)“, da dieses Programm alle möglichen Einstellungen enthält, die auch die anderen Programme haben können.

Die Einstellungen für das Programm:

Akkuservice (Accu Service)

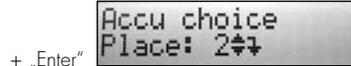
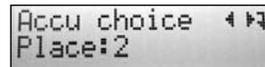
Der Menüpunkt „Accu service“. Mit der Taste „rechts“ wird der Menüpunkt „Accu choice (Akkuauswahl)“ ausgewählt.



Akkuauswahl (Accu choice)

Der Menüpunkt „Accu choice“. In diesem Menüpunkt wird der Speicherplatz für eine Akkukonfiguration ausgewählt. Dabei wird die Taste „Enter“ gedrückt. Nun können Sie mit den Tasten „UP/DOWN“ den gewünschten Platz auswählen (Bild 2.1). Zur Auswahlbestätigung drücken Sie erneut die Taste „Enter“.

Einstellungsbereich: 1–20

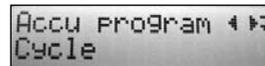


Serviceprogramm (Accu program)

Der Menüpunkt „Accu program“. In diesem Menüpunkt wird das gewünschte Service-Programm ausgewählt. In unserem Fall: „Cycle“.

Einstellungsbereich:

- Charge
- Discharge
- Discharge-Charge
- Charge-Discharge-Charge
- Cycle
- Forming

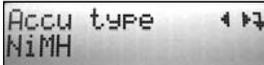


Akkutyp (Accu type)

Der Menüpunkt „Accu type“. In diesem Menüpunkt wird der gewünschte Akkutyp ausgewählt. In unserem Fall: „NiMH“.

Einstellungsbereich:

- NiCd
- NiMH
- Pb
- Li-Ion
- Li-Polymer



Accu type 1 2 3
NiMH

Zellenzahl (Cell count)

Der Menüpunkt „Cell count (Zellenzahl)“. In diesem Menüpunkt wird die Zellenzahl des angeschlossenen Akkus eingestellt. Wird die Up- oder Down-Taste für längere Zeit gedrückt gehalten, so ändern sich die Werte im Display entsprechend schneller. Im Display wird hinter der Anzahl der eingestellten Zellen gleich die Nominalspannung der eingestellten Zellen angezeigt.

Einstellungsbereich:

Der maximal mögliche Wert wird nach der folgenden Formel errechnet:

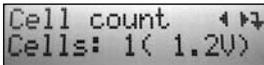
$$\text{Cell count max.} = U \text{ out max.} / U \text{ cell max.}$$

hier:

Cell count max: maximal mögliche Zellenzahl;

U out max: maximal mögliche Ausgangsspannung für das Ladegerät (38V)

U cell max.: maximal mögliche Zellenspannung

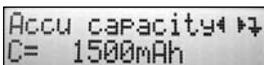


Cell count 1 2 3
Cells: 1 (1.2V)

Akkukapazität (Accu capacity)

Der Menüpunkt „Accu capacity (Akkukapazität)“. In diesem Menüpunkt wird die Akku-Kapazität des angeschlossenen Akkus eingestellt. Wird die Up- oder Down-Taste für längere Zeit gedrückt gehalten, so ändern sich die Werte im Display entsprechend schneller. Der AkkuMaster errechnet sich aus der Kapazitätsangabe verschiedene Lade/Entladeparameter wie z. B. die Prozentangabe, die Lade/Entladestrom-Standardwerte usw.

Einstellungsbereich: 100mA...100000mAh

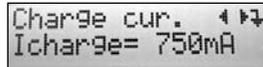


Accu capacity 1 2 3
C= 1500mAh

Ladestrom (Charge cur.)

Der Menüpunkt „Charge cur. (Ladestrom)“. Der AkkuMaster schlägt für den jeweils eingestellten Akkutypen einen Standardwert für den Ladestrom vor. Die vorgeschlagenen Werte können bearbeitet und geändert werden.

Einstellungsbereich: 50mA...5000mA



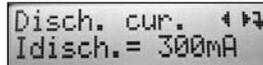
Charge cur. 1 2 3
Icharge= 750mA

Hinweis: Der Einstellungsbereich wird automatisch reduziert, wenn die maximale Ladeleistung überschritten wird.

Entladestrom (Disch. cur.)

Der Menüpunkt „Disch. cur. (Entladestrom)“. Der AkkuMaster schlägt für den jeweils eingestellten Akkutypen einen Standardwert für den Entladestrom vor. Die vorgeschlagenen Werte können bearbeitet und geändert werden.

Einstellungsbereich: 50mA..5000mA



Disch. cur. 1 2 3
Idisch.= 300mA

Hinweis: Der Einstellungsbereich wird automatisch reduziert, wenn die maximale Entladeleistung überschritten wird.

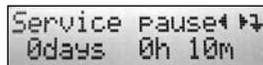
Service Pause

Der Menüpunkt „Service pause“. Jedes Service-Programm (außer „Charge“ und „Discharge“) besteht aus Kombinationen von Lade- und Entladevorgänge. Die Servicepause (SP) ist eine Pause, die zwischen Entlade- und Ladevorgang (bzw. Lade- und Entladevorgang) eingestellt wird. Z.B. für das Service-Programm:

- Discharge-Charge: Discharge – SP – Charge
- Charge-Discharge-Charge: Charge – SP – Discharge – SP – Charge

hier: SP – Service pause

Einstellungsbereich: 1...60min



Service Pause 1 2 3
0days 0h 10m

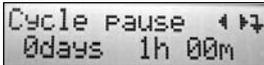
Zykluspause (Cycle pause)

Der Menüpunkt „Cycle pause (Zykluspause)“: Das Programm „Cycle“ und „Forming“ bestehen aus einem Entlade-Ladevorgang, der zyklusweise ausgeführt wird. Die Zykluspause(CP) ist eine Pause, die zwischen Zyklen eingestellt wird, z.B.:

– (Discharge – SP – Charge) – CP – (Discharge – SP – Charge) – CP - ...;

hier: SP – Service pause; CP – Cycle pause;

Einstellungsbereich: 1min...30Tage

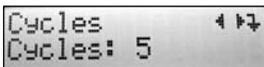


```
Cycle pause 1 17
0days 1h 00m
```

Zyklen (Cycles)

Der Menüpunkt „Cycles (Zyklen)“. In diesem Menüpunkt wird die Anzahl der Zyklen eingestellt.

Einstellungsbereich: 1...20



```
Cycles 1 17
Cycles: 5
```

1.2.1 START

Der Menüpunkt „Start“. In diesem Menüpunkt wird das ausgewählte Service-Programm, bei der Betätigung mit der Taste „Enter“, ausgeführt. Dabei werden die Konfigurationsdaten gespeichert.



```
Start 1 17
```

Während des Programms werden folgende Programmmustände angezeigt:

Status

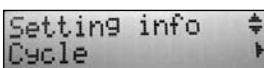
Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmmustand angezeigt.



```
Status 1 17
DISCHARGE
```

Setting info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Einstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.



```
Setting info 1 17
Cycle 1 17
```

Cycle

Der Menüpunkt „Cycle“. In diesem Menüpunkt wird die Nummer des laufenden Entlade-Ladevorganges angezeigt.



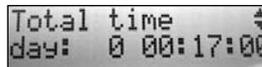
```
Cycle 1 17
1 of 5
```

Programmzeit (Total time)

Der Menüpunkt „Total time“. In diesem Menüpunkt wird die gesamte abgelaufene Programmzeit angezeigt. Das Zeitformat: DDD:HH:MM:SS.

hier:

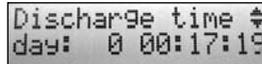
- DDD: Tage
- HH: Stunden
- MM: Minuten
- SS: Sekunden



```
Total time 1 17
day: 0 00:17:00
```

Entladezeit (Discharge time)

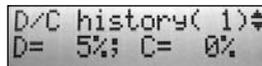
Der Menüpunkt „Discharge time“. In diesem Menüpunkt wird die abgelaufene Entladezeit angezeigt.



```
Discharge time 1 17
day: 0 00:17:19
```

Entlade-/Ladestatistik (D/C history)

Der Menüpunkt „D/C history“. In diesem Menüpunkt wird die Entlade-Ladestatistik angezeigt.



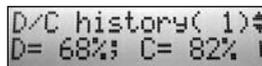
```
D/C history( 1) 1 17
D= 5%; C= 0%
```

hier:

„D“: Die entladene Kapazität in diesem Entlade-Ladevorgang in Prozent von Nennkapazität.

„C“: Die geladene Kapazität in diesem Lade-Ladevorgang in Prozent von Nennkapazität.

Die Nummer des Vorganges steht in Klammern oben. In diesem Fall: 1. Wenn die anderen Vorgänge zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehen, gibt es die Möglichkeit diese Menüpunkte mit den Tasten „rechts-links“ durchzublätern



```
D/C history( 1) 1 17
D= 68%; C= 82%
```

```
D/C history( 2)
D= 7%; C= 0%
```

Entladen (Discharged)

Der Menüpunkt „Discharged“. In diesem Menüpunkt wird die laufende entladene Kapazität angezeigt.

```
Discharged
84mAh( 5%)
```

Eingangsspannung (U input)

Der Menüpunkt „U input“. In diesem Menüpunkt wird die Eingangsspannung (geräteseitig, Entladestrom eingeschaltet) angezeigt.

```
U input
U= 1.17V
```

Akkuspannung (U accu)

Der Menüpunkt „U accu“. In diesem Menüpunkt wird die Akkuspannung (Entladestrom ausgeschaltet, also stromlos) angezeigt.

```
U accu
U= 1.28V
```

Entladestrom (Discharge current)

Der Menüpunkt „Discharge current“. In diesem Menüpunkt wird der gemessene Entladestrom angezeigt.

```
Disch. current
I= 300mA
```

Widerstand (R(accu+cable))

Der Menüpunkt „R(accu+cable)“. In diesem Menüpunkt wird der ermittelte Widerstand der Stromkette „Akku + Kontakten + Ladekabel“ angezeigt. Das ist ein sehr wichtiger Parameter, der kann viel über den Akkuzustand sagen. Bei einem guten Ladekabel (ausreichender Querschnitt) und sauberen Kontakten (geringer Kontaktübergangswiderstand) soll dieser Wert unter 1 Ohm liegen. Höhere Werte deuten darauf hin, dass es sich um einen alten (bzw. übergelagerten, defekten, sulfatierten usw.) Akku handelt.

```
R(accu+cable)
R= 0.37 Ohm
```

Akkutemperatur (T accu)

Der Menüpunkt „T accu“. In diesem Menüpunkt wird die gemessene Akkutemperatur angezeigt (falls der Thermofühler vorhanden ist).

```
T accu
Taccu= 20°C
```

Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt (sowohl in anderen auch) kann das Programm abgebrochen werden, wenn die Taste „Enter“ gedrückt wird und danach der Ausgang bestätigt wird.

```
Exit
EXIT = (↵)
```

1.2.2 SERVICE PAUSE

Status

Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmzustand angezeigt.

```
Status
SERVICE PAUSE
```

Setting Info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Einstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.

```
Setting info
Cycle
```

Cycle

Der Menüpunkt „Cycle“. In diesem Menüpunkt wird die Nummer des laufenden Entlade-Ladevorganges angezeigt.

```
Cycle
1 of 5
```

Programmzeit (Total Time)

Der Menüpunkt „Total time“. In diesem Menüpunkt wird die gesamte abgelaufene Programmzeit angezeigt.

```
Total time
day: 0 03:29:00
```

Entlade-/Ladestatistik (D/C history)

Der Menüpunkt „D/C history“. In diesem Menüpunkt wird die Entlade-Ladestatistik angezeigt.

```
D/C history( 1)
D= 68%; C= 0%
```

Abgelaufene Pausenzeit (Pause time)

Der Menüpunkt „Pause time“. In diesem Menüpunkt wird die abgelaufene Pausenzeit angezeigt.

```
Pause time
day: 0 00:02:16
```

Restliche Pausenzeit (Remain time)

Der Menüpunkt „Remain time“. In diesem Menüpunkt wird die restliche Pausenzeit angezeigt.

```
Remain time
day: 0 00:07:26
```

Akkuspannung (U accu)

Der Menüpunkt „U accu“. In diesem Menüpunkt wird die Akkuspannung angezeigt.

```
U accu
U= 1.28V
```

Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt (sowohl in anderen auch) kann das Programm abgebrochen werden, wenn die Taste „Enter“ gedrückt wird und danach der Ausgang bestätigt wird.

```
Exit
EXIT = (↵)
```

1.2.3 LADEVORGANG

Status

Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmzustand angezeigt.

```
Status
CHARGE
```

Setting Info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Einstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.

```
Setting info
Cycle
```

Cycle

Der Menüpunkt „Cycle“. In diesem Menüpunkt wird die Nummer des laufenden Entlade-Ladevorganges angezeigt.

```
Cycle
1 of 5
```

Programmzeit (Total time)

Der Menüpunkt „Total time“. In diesem Menüpunkt wird die gesamte abgelaufene Programmzeit angezeigt.

```
Total time
day: 0 03:38:50
```

Abgelaufene Ladezeit (Charge time)

Der Menüpunkt „Charge time“. In diesem Menüpunkt wird die abgelaufene Ladezeit angezeigt.

```
Charge time
day: 0 00:02:02
```

Entlade-/Ladestatistik (D/C history)

Der Menüpunkt „D/C history“. In diesem Menüpunkt wird die Entlade-Ladestatistik angezeigt.

```
D/C history( 1)
D= 68%; C= 1%
```

Charged

Der Menüpunkt „Charged“. In diesem Menüpunkt wird die laufende geladene Kapazität angezeigt.

```
Charged
20mAh( 1%)
```

Ausgangsspannung (U charge)

Der Menüpunkt „U charge“. In diesem Menüpunkt wird die Ausgangsspannung (geräteseitig, Ladestrom eingeschaltet) angezeigt.

```
U charge
U= 1.62V
```

Akkuspannung (U accu)

Der Menüpunkt „U accu“. In diesem Menüpunkt wird die Akkuspannung (Ladestrom ausgeschaltet, also stromlos) angezeigt.

```
U accu
U= 1.34V
```

Ladestrom (Charge current)

Der Menüpunkt „Charge current“. In diesem Menüpunkt wird der gemessene Ladestrom angezeigt.

```
Charge current
I= 744mA
```

Widerstand (R(accu+cable))

```
R(accu+cable)
R= 0.38 Ohm
```

In diesem Menüpunkt wird der ermittelte Widerstand der Stromkette „Akku + Kontakten + Ladekabel“ angezeigt. Das ist ein sehr wichtiger Parameter, der kann viel über den Akkuzustand sagen. Bei einem guten Ladekabel und saubereren Kontakten soll dieser Wert unter 1 Ohm liegen. Höhere Werte deuten darauf hin, dass es um einen alten(bzw. übergelagerten, defekten, sulfatierten usw.) Akku handelt.

Akkutemperatur (T accu)

Der Menüpunkt „T accu“. In diesem Menüpunkt wird die gemessene Akkutemperatur angezeigt (falls der Thermofühler vorhanden ist).

```
T accu
Taccu= 20°C
```

Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt(sowohl in anderen auch) kann das Programm abgebrochen werden, wenn die Taste „Enter“ gedrückt wird und danach der Ausgang bestätigt wird.

```
Exit
EXIT = (↵)
```

1.2.4 CYCLE PAUSE

Status

Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmzustand angezeigt.

```
Status
CYCLE PAUSE
```

Setting info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Einstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.

```
Setting info
Cycle
```

Cycle

Der Menüpunkt „Cycle“. In diesem Menüpunkt wird die Nummer des laufenden Entlade-Ladevorganges angezeigt.

```
Cycle
1 of 5
```

Programmzeit (Total time)

Der Menüpunkt „Total time“. In diesem Menüpunkt wird die gesamte abgelaufene Programmzeit angezeigt.

```
Total time
day: 0 05:21:15
```

Entlade-/Ladestatistik (D/C history)

Der Menüpunkt „D/C history“. In diesem Menüpunkt wird die Entlade-Ladestatistik angezeigt.

```
D/C history( 1)⬆
D= 68%; C= 82%
```

Abgelaufene Pausenzeit (Pause time)

Der Menüpunkt „Pause time“. In diesem Menüpunkt wird die abgelaufene Pausenzeit angezeigt.

```
Pause time ⬆
day: 0 00:04:20
```

Verbleibende Pausenzeit (Remain time)

Der Menüpunkt „Remain time“. In diesem Menüpunkt wird die noch verbleibende Pausenzeit angezeigt.

```
Remain time ⬆
day: 0 00:55:23
```

Akkuspannung (U accu)

Der Menüpunkt „U accu“. In diesem Menüpunkt wird die Akkuspannung angezeigt.

```
U accu ⬆
U= 1.41V ⬇
```

Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt (wie auch in anderen) kann durch Drücken der Taste „Enter“ das Programm abgebrochen werden und danach der Ausgang bestätigt wird.

```
Exit ⬆
EXIT = (↵)
```

1.2.5 READY

Wenn alle 5 vorgegebenen Zyklen abgelaufen sind, wird das Service-Programm „Cycle“ abgeschlossen.

Als Ergebnis werden folgende Daten angezeigt:

Status

Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmzustand angezeigt.

```
Status ⬆
READY<TRICKLE>
```

Setting info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Einstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.

```
Setting info ⬆
Cycle ⬇
```

Programmzeit (Total time)

Der Menüpunkt „Total time“. In diesem Menüpunkt wird die gesamte Programmzeit angezeigt.

```
Total time ⬆
day: 1 06:44:00
```

Entlade-/Ladestatistik (D/C history)

Der Menüpunkt „D/C history“. In diesem Menüpunkt wird die Entlade-Ladestatistik angezeigt.

```
D/C history( 1)⬆
D= 68%; C= 82%
```

```
D/C history( 2)⬆
D= 72%; C= 80%⬇
```

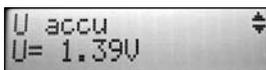
```
D/C history( 2)⬆
D= 72%; C= 80%⬇
```

```
D/C history( 4)⬆
D= 71%; C= 79%⬇
```

```
D/C history( 5)⬆
D= 70%; C= 78%⬇
```

Akkuspannung (U_{accu})

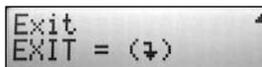
Der Menüpunkt „U_{accu}“. In diesem Menüpunkt wird die Akkuspannung angezeigt.



U_{accu}
U= 1.39V

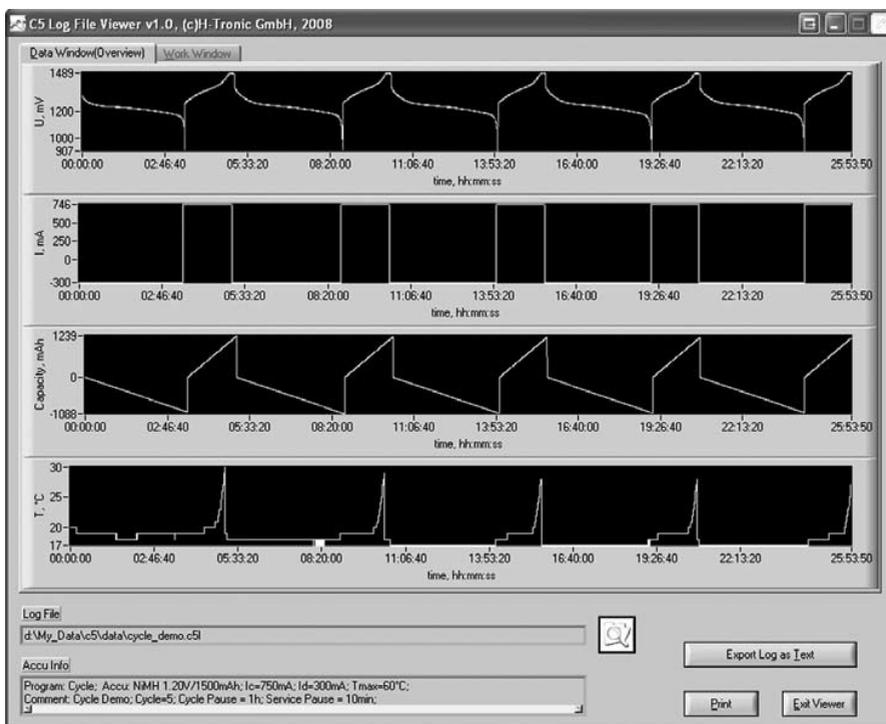
Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt (wie auch in anderen) kann das Programm durch Drücken der Taste „Enter“ abgebrochen werden und danach der Ausgang bestätigt wird.



Exit
EXIT = (↵)

Das Gesamtergebnis des Programms ist auf nachfolgendem Bild zu sehen. Dort werden die Messdaten aus dem Datenlogger des Gerätes gezeigt. **Hinweis: Die Pausen werden beim Loggen automatisch entfernt.**



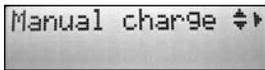
1.3 MENÜ „MANUAL CHARGE“

Manuelle Ladung. Mit diesem Menü bzw. Programm deaktivieren Sie die Intelligenz des Ladegerätes.

Der Akku wird ausschließlich mit den vom Benutzer eingegebenen Werten geladen. Dies kann unter Umständen erforderlich sein, wenn der Akku von der Software des Akkumasters als beschädigt erkannt wird, einen tiefentladenen Akku nicht erkennt oder ein Ladevorgang zu früh abgebrochen wird. Oder der Benutzer will den Akku ausschließlich nach seinen Vorgaben bzw. Werten „warten“. Genau für diese Voraussetzungen ist dieser Menüpunkt.

Manuell Laden (*Manual charge*)

Der Menüpunkt „Manual charge (Manuell Laden)“.

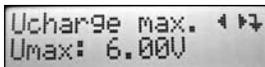


```
Manual charge  ←→
```

Maximale Ladespannung (*U charge max.*)

Der Menüpunkt „U charge max. (Maximale Ladespannung)“. In diesem Menüpunkt wird die maximale Ladespannung eingestellt.

Einstellungsbereich: 1V...38V



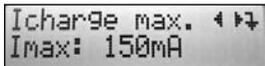
```
Ucharge max.  ←→  
Umax: 6.00V
```

Hinweis: Der Einstellungsbereich wird automatisch reduziert, wenn die maximale Ladeleistung überschritten wird.

Maximaler Ladestrom (*I charge max.*)

Der Menüpunkt „I charge max. (Maximaler Ladestrom)“. In diesem Menüpunkt wird der maximale Ladestrom eingestellt.

Einstellungsbereich: 50mA...5000mA



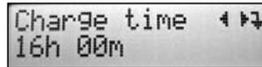
```
Icharge max.  ←→  
Imax: 150mA
```

Hinweis: Der Einstellungsbereich wird automatisch reduziert, wenn die maximale Ladeleistung überschritten wird.

Charge time (*Ladezeit*)

Der Menüpunkt „Charge time (Ladezeit)“. In diesem Menüpunkt wird die Ladezeit eingestellt.

Einstellungsbereich: 1min...24Stunden



```
Charge time  ←→  
16h 00m
```

Maximal zulässige Temperatur (*T accu max.*)

Der Menüpunkt „T accu max. (die maximal zulässige Akkutemperatur)“. In diesem Menüpunkt wird die maximal zulässige Akkutemperatur eingestellt.

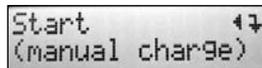
Einstellungsbereich: 30...70°C



```
T accu max.  ←→  
Tmax: 40°C
```

Start

Der Menüpunkt „Start“. In diesem Menüpunkt wird das Programm bei der Betätigung die Taste „Enter“ ausgeführt. Dabei werden die Konfigurationsdaten gespeichert. Der Ladevorgang wird abgebrochen, wenn die eingestellte Ladezeit abgelaufen ist oder die eingestellten Akkutemperatur überschritten wird.



```
Start  ←→  
(manual charge)
```

LADEBEISPIELE FÜR DIE VERSCHIEDENEN AKKUTYPEN

Bemerkung: Lade- und Entladeströme werden in ihrer Größe als ein Vielfaches von der Nennkapazität eines Akkus angegeben. Die Bezeichnung hierfür ist „C“ bzw. „CA“.

Beispiel N1

Akku: NiCd/NiMH, 1.2V/1500mAh

Ladeart: Standardladen mit 1/10C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (U_{max}):** U_{akku} (max. Wert) + möglicher Spannungsabfall zwischen Akku und Ladegerät $\leftarrow 1,9V + 4V = 5,9V \leftarrow U_{max}=6V$
2. **Ladestrom (I_{max}):** 1/10C $\leftarrow 150mA$;
3. **Ladezeit (Charge time):** 16 Stunden (Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Temperatureinstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N2

Akku: NiCd/NiMH, 1.2V/1500mAh

Ladeart: Standardladen mit 1/10C Ladestrom und Akkuspannungs- und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (U_{max}):** U_{max} = 1,5V
2. **Ladestrom(I_{max}):** 1/10C $\leftarrow 150mA$
3. **Ladezeit (Charge time):** 16 Stunden (Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N3

Akku: NiCd/NiMH, 1.2V/1500mAh

Ladeart: Schnellladen mit der Temperaturabschaltung und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (U_{max}):** U_{akku}(max. Wert) + möglicher Spannungsabfall zwischen Akku und Ladegerät $\leftarrow 1,9V + 4V = 5,9V \leftarrow U_{max} = 6V$
2. **Ladestrom(I_{max}):** 1C $\leftarrow 1500mA$
3. **Ladezeit (Charge time):** 1,6 Stunden (Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N4

Akku: Pb, 12V/10Ah

Ladeart: Standardladen mit 1/10C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung(U_{max}):** U_{max} = Cells*U_{max/cell} $=6*2,38 = 14,3V$ (Ladeschlussspannung);
2. **Ladestrom(I_{max}):** 1/10C $\rightarrow 1000mA$;
3. **Ladezeit (Charge time):** 16 Stunden (Zeitbegrenzung: max.160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N5

Akku: Pb, 12V/10Ah

Ladeart: Schnellladen mit 1/2C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (U_{max}):** U_{max} = Cells * U_{max/cell} $= 6 * 2,38V = 14,3V$ (Ladeschlussspannung)
2. **Ladestrom(I_{max}):** 1/2C $\leftarrow 5000mA$
In diesem Fall wird die maximale Ladeleistung überschritten:
P charge. max = 14,3V * 5A = 71,5W ist größer als 70W. Das Gerät begrenzt automatisch den eingestellten Wert auf maximalen möglichen Wert 4890mA.
3. **Ladezeit (Charge time):** 3,3 Stunden (Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N6

Akku: Li-Ion, 3,6V/1000mAh

Ladeart: Standardladen mit 1/10C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (Umax):** $U_{max} = \text{Cells} * U_{\text{cell}} / \text{cell} = 1 * 4,1V = 4,1V$ (Ladeschlussspannung);
2. **Ladestrom (Imax):** $1/10C \leftarrow 100\text{mA}$
3. **Ladezeit (Charge time):** 16 Stunden
(Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N7

Akku: Li-Ion, 3,6V/1000mAh

Ladeart: Schnellladen mit 1/2C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (Umax):** $U_{max} = \text{Cells} * U_{\text{cell}} / \text{cell} = 1 * 4,1V = 4,1V$ (Ladeschlussspannung)
2. **Ladestrom (Imax):** $1/2C \leftarrow 500\text{mA}$;
3. **Ladezeit (Charge time):** 3,2 Stunden
(Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N8

Akku: Li-Polymer, 3,7V/1000mAh

Ladeart: Standardladen mit 1/10C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (Umax):** $U_{max} = \text{Cells} * U_{\text{cell}} / \text{cell} = 1 * 4,2V = 4,2V$ (Ladeschlussspannung)
2. **Ladestrom (Imax):** $1/10C \leftarrow 100\text{mA}$
3. **Ladezeit (Charge time):** 16 Stunden
(Zeitbegrenzung: max. 160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beispiel N9

Akku: Li-Polymer, 3,7V/1000mAh

Ladeart: Schnellladen mit 1/2C Ladestrom und Zeitbegrenzung

Einstellungen:

1. **Ladespannung (Umax):** $U_{max} = \text{Cells} * U_{\text{cell}}$
max. = $1 * 4,2V = 4,2V$ (Ladeschlussspannung)
2. **Ladestrom (Imax):** $1/2C \leftarrow 500\text{mA}$
3. **Ladezeit (Charge time):** 3,2 Stunden
(Zeitbegrenzung: max.160% von Nennkapazität wird geladen)
4. **Akkutemperatur:** 40°C
Die Einstellung wird berücksichtigt, wenn der Thermofühler angeschlossen ist.

Beim Laden werden folgende Daten angezeigt (weiter werden die Einstellungen von Beispiel N3 benutzt):

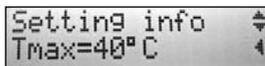
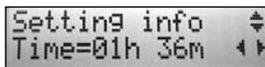
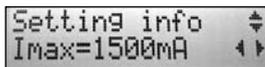
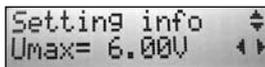
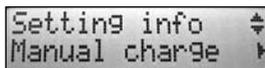
Status

Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmzustand angezeigt.



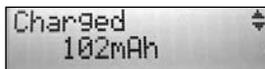
Setting info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Einstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.



Geladene Kapazität (Charged)

Der Menüpunkt „Charged“. In diesem Menüpunkt wird die laufende geladene Kapazität angezeigt.



Abgelaufene Ladezeit (Charge time)

Der Menüpunkt „Charge time“. In diesem Menüpunkt wird die abgelaufene Ladezeit angezeigt.

```
Charge time
day: 0 00:04:28
```

Verbleibende Ladezeit (Remain time)

Der Menüpunkt „Remain time“. In diesem Menüpunkt wird die verbleibende Ladezeit angezeigt.

```
Remain time
day: 0 01:31:14
```

Ausgangsspannung Gerät (U charge)

Der Menüpunkt „U charge“. In diesem Menüpunkt wird die Ausgangsspannung (geräteseitig, Ladestrom eingeschaltet) angezeigt.

```
U charge
U= 2.10V
```

Ausgangsspannung Akku (U accu)

Der Menüpunkt „U accu“. In diesem Menüpunkt wird die Akkuspannung (Ladestrom ausgeschaltet, also stromlos) angezeigt.

```
U accu
U= 1.52V
```

Gemessener Ladestrom (Charge current)

Der Menüpunkt „Charge current“. In diesem Menüpunkt wird der gemessene Ladestrom angezeigt.

```
Charge current
I= 1493mA
```

Widerstand (R(accu+cable))

Der Menüpunkt „R(accu+cable)“. In diesem Menüpunkt wird der ermittelte Widerstand der Stromkette „Akku + Kontakten + Ladekabel“ angezeigt. Das ist ein sehr wichtiger Parameter, denn er kann viel über den Akkuzustand aussagen. Bei einem guten Ladekabel und sauberen Kontakten soll dieser Wert unter 1 Ohm liegen. Höhere Werte deuten darauf hin, dass es um einen alten (bzw. überlagerten, defekten, sulfatierten usw.) Akku handelt.

```
R(accu+cable)
R= 0.38 Ohm
```

Akkutemperatur (T accu)

Der Menüpunkt „T accu“. In diesem Menüpunkt wird die gemessene Akkutemperatur angezeigt (falls der Thermofühler vorhanden ist).

```
T accu
Taccu= 23°C
```

Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt (als auch in anderen) kann der Ladevorgang abgebrochen werden, wenn die Taste „Enter“ gedrückt wird und danach der Ausgang bestätigt wird.

```
Exit
EXIT = (↵)
```

Nach dem Laden zeigt das Gerät folgende Daten:

Status

Der Menüpunkt „Status“. In diesem Menüpunkt wird der Programmzustand angezeigt.

```
Status
READY
```

Setting info

Der Menüpunkt „Setting info“. In diesem Menüpunkt werden die vorgenommenen Ladeeinstellungen angezeigt. Mit den Tasten „links-rechts“ können alle Daten durchgeblättert werden.

```
Setting info
Manual charge
```

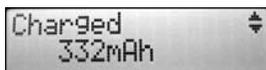
Ready event

Der Menüpunkt „Ready event“. In diesem Menüpunkt wird angezeigt, aus welchem Grund das Gerät den Ladevorgang abgebrochen hat. Für das Ladeprogramm „Manual Charge“ kann es entweder die Zeit („max.time reached“) oder die Temperatur („max.temp.reached“) sein.

```
Ready event
max.temp.reached
```

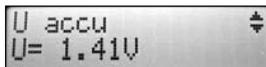
Geladene Kapazität (Charged)

Der Menüpunkt „Charged“. In diesem Menüpunkt wird die geladene Kapazität angezeigt.



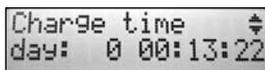
Ausgangsspannung Akku (U_{accu})

Der Menüpunkt „U_{accu}“. In diesem Menüpunkt wird die aktuelle Akkuspannung angezeigt.



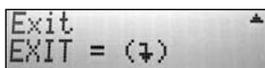
Abgelaufene Ladezeit (Charge time)

Der Menüpunkt „Charge time“. In diesem Menüpunkt wird die abgelaufene Ladezeit angezeigt.



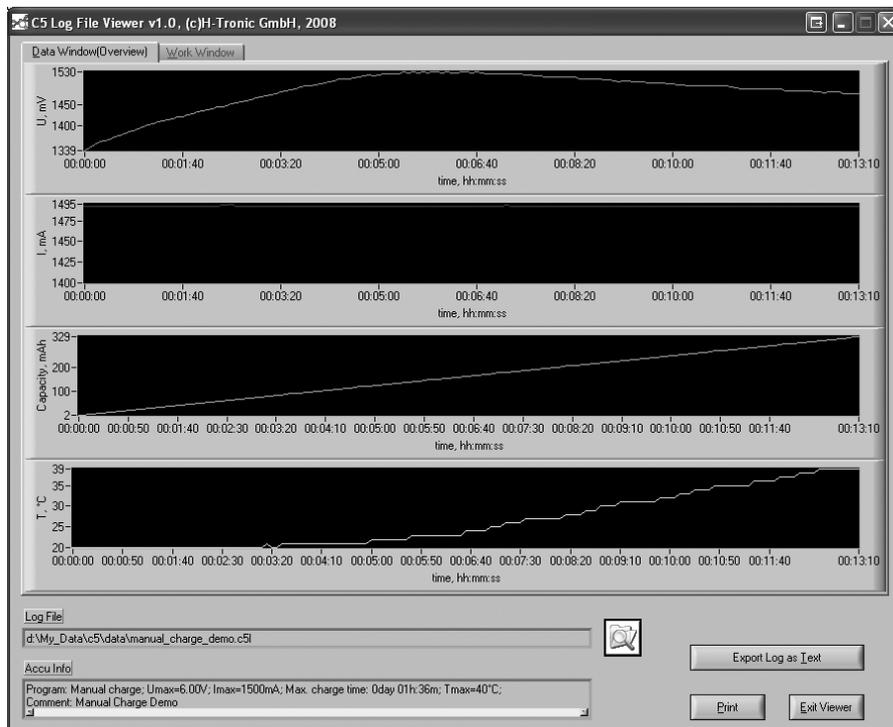
Exit

Der Menüpunkt „Exit“. In diesem Menüpunkt (wie auch in anderen) kann das Menü durch drücken der Taste „Enter“ verlassen werden.



Hinweis: Nach dem Laden mit dem „Manual Charge“-Programm wird keine Ladeerhaltung durchgeführt.

Das Gesamtergebnis des Ladevorganges kann man auf dem folgenden Bild sehen. Dort werden die Messdaten aus dem Datenlogger des Gerätes vorgestellt:



1.4 MENÜ „SETTINGS“

Dieses Menü enthält drei Untermenüs: „Accu config“, „Interface“ und „Calibrate“.

1.4.1 MENÜ „Accu config“

Im Menü „Accu config“ können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN

Set default

Der Menüpunkt „Set default“. In diesem Menüpunkt können die werkseitigen Einstellungen für den ausgewählten Akkutyp wiederhergestellt werden.

```
Set default  ◀▶
```

Wiederherstellen (Restore all)

Der Menüpunkt „Restore all“. In diesem Menüpunkt können die werkseitigen Einstellungen für alle Akkutypen wiederhergestellt werden.

```
Restore all  ▶◀
```

Akkutemperatur (T accu)

Der Menüpunkt „T accu max.“. In diesem Menüpunkt wird die maximal zulässige Akkutemperatur für den ausgewählten Akkutyp eingestellt.

Einstellungsbereich: 30...60°C

Werkeinstellung: 40°C

```
T accu max  ▶◀  
Tmax: 40°C
```

Parameter „Delta-Peak (-dU)“ und deren Bedeutung

Beim Laden NiCd/NiMH-Akkus wird die Akkuspannung ständig gemessen und der Maximalwert gespeichert. Ist der Akku voll geladen, so steigt diese Spannung nicht mehr an, sondern fällt wieder ganz geringfügig ab. Dieser Spannungsrückgang (-dU) wird erkannt und der Ladevorgang abgebrochen. Diese Abschaltung funktioniert aber nur zuverlässig bei einem hohen Ladestrom (ab 1/2 C).

Parameter „Charge factor“ und deren Bedeutung

Alle Ladeprogramme, die im AkkuMaster vorhanden sind, haben eine eingebaute Ladekapazitätsbegrenzung. Diese Ladekapazitätsbegrenzung schützt den Akku vor Überladung (bzw. von falschen Einstellungen), wenn keine anderen Abschaltkriterien zu tragen kommen. Dabei wird der Ladefaktor in der Höhe 1,6 berücksichtigt. Das bedeutet, dass der Akku bis maximal einer 160%-igen Nennkapazität aufgeladen werden kann. Dann wird der Ladevorgang abgebrochen. Für die NiCd/NiMH-Akkus ist eine Möglichkeit vorgesehen diesen Ladefaktor zu ändern.

EINSTELLUNGEN FÜR NiCd

Entladeschlussspannung (U cell min.)

Der Menüpunkt „U cell min.“. In diesem Menüpunkt wird die Entladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 800...1100 mV

Werkeinstellung: 900 mV

```
U cell min.  ▶◀  
Umin: 900mV/cell
```

Zulässige Zellenspannung (U cell max.)

Der Menüpunkt „U cell max.“. In diesem Menüpunkt wird die maximal zulässige Zellenspannung eingestellt.

Einstellungsbereich: 1500...2500 mV

Werkeinstellung: 1900 mV

```
U cell max.  ▶◀  
Umax: 1900mV/cell
```

deltaU

Der Menüpunkt „deltaU“. In diesem Menüpunkt werden die Einstellungen (pro Zelle) für die „Delta-Peak“-Abschaltung durchgeführt.

Einstellungsbereich: 1...50 mV

Werkeinstellung: 15 mV

```
deltaU      ▶◀  
dU: 15mV/cell
```

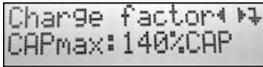
Zulässige Ladekapazität (Charge factor)

Der Menüpunkt „Charge factor“. In diesem Menü-

punkt wird die maximal zulässige Ladekapazität in Prozent von Nennkapazität eingestellt.

Einstellungsbereich: 100%...160%

Werkeinstellung: 140%



```
Charge factor 1 17
CAPmax:140%CAP
```

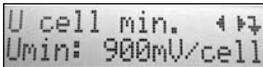
EINSTELLUNGEN FÜR NiMH

Entladeschlussspannung (*U cell min.*)

Der Menüpunkt „U cell min.“. In diesem Menüpunkt wird die Entladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 800...1100mV

Werkeinstellung: 900mV



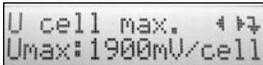
```
U cell min. 1 17
Umin: 900mV/cell
```

Zulässige Zellenspannung (*U cell max.*)

Der Menüpunkt „U cell max.“. In diesem Menüpunkt wird die maximal zulässige Zellenspannung eingestellt.

Einstellungsbereich: 1500...2500mV

Werkeinstellung: 1900mV



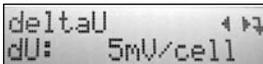
```
U cell max. 1 17
Umax:1900mV/cell
```

deltaU

Der Menüpunkt „deltaU“. In diesem Menüpunkt werden die Einstellungen (pro Zelle) für die „Delta-Peak“-Abschaltung durchgeführt.

Einstellungsbereich: 1...50mV

Werkeinstellung: 5mV



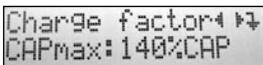
```
deltaU 1 17
dU: 5mV/cell
```

Zulässige Ladekapazität (*Charge factor*)

Der Menüpunkt „Charge factor“. In diesem Menüpunkt wird die maximal zulässige Ladekapazität in Prozent von Nennkapazität eingestellt.

Einstellungsbereich: 100%...160%

Werkeinstellung: 140%



```
Charge factor 1 17
CAPmax:140%CAP
```

Parameter „I cut-off“ und deren Bedeutung

Das geeignete Ladeverfahren für Pb, Li-Ion und Li-Polymer-Akkus ist das Laden mit IU-Kennlinie.

Der Akku wird hier zunächst mit konstantem Strom geladen, bis die Ladeschlussspannung erreicht ist. Dann wird die Spannung konstant gehalten und der Ladestrom passt sich dem Ladezustand des Akkus an. Je voller der Akku, desto geringer der Ladestrom. Wird ein Ladestrom von einem bestimmten Wert (I cut-off) unterschritten, wird der Ladevorgang als abgeschlossen bewertet.

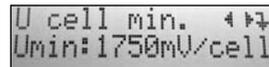
EINSTELLUNGEN FÜR Pb

Entladeschlussspannung (*U cell min.*)

Der Menüpunkt „U cell min.“. In diesem Menüpunkt wird die Entladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 1550...1950mV

Werkeinstellung: 1750mV



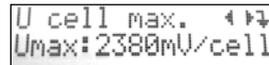
```
U cell min. 1 17
Umin:1750mV/cell
```

Zulässige Zellenspannung (*U cell max.*)

Der Menüpunkt „U cell max.“. In diesem Menüpunkt wird die Ladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 2200...2500mV

Werkeinstellung: 2380mV



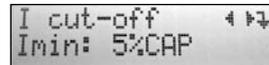
```
U cell max. 1 17
Umax:2380mV/cell
```

I cut-off.

Der Menüpunkt „I cut-off“. In diesem Menüpunkt werden die Einstellungen für die „I cut-off“ durchgeführt.

Einstellungsbereich: 1...10% von Nennkapazität

Werkeinstellung: 5% von Nennkapazität



```
I cut-off 1 17
Imin: 5%CAP
```

Hinweis: Wenn der eingestellte Ladestrom weniger als „I cut-off“-Strom ist, wird der „I cut-off“-Strom als 80% vom eingestellten Ladestrom berechnet.

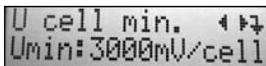
EINSTELLUNGEN FÜR Li-Ion

Entladeschlussspannung (*U cell min.*)

Der Menüpunkt „U cell min.“. In diesem Menüpunkt wird die Entladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 2900...3200mV

Werkeinstellung: 3000mV



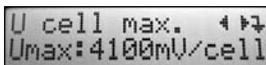
```
U cell min. ◀▶
Umin: 3000mV/cell
```

Zulässige Zellenspannung (*U cell max.*)

Der Menüpunkt „U cell max.“. In diesem Menüpunkt wird die Ladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 3900...4300mV

Werkeinstellung: 4100mV



```
U cell max. ◀▶
Umax: 4100mV/cell
```

I cut-off.

Der Menüpunkt „I cut-off“. In diesem Menüpunkt werden die Einstellungen für die „I cut-off“ durchgeführt.

Einstellungsbereich: 2...20% von Nennkapazität

Werkeinstellung: 10% von Nennkapazität



```
I cut-off ◀▶
Imin: 10%CAP
```

Hinweis: Wenn der eingestellte Ladestrom weniger als „I cut-off“-Strom ist, wird der „I cut-off“-Strom als 80% des eingestellten Ladestroms berechnet.

EINSTELLUNGEN FÜR Li-Polymer

Entladeschlussspannung (*U cell min.*)

Der Menüpunkt „U cell min.“. In diesem Menüpunkt wird die Entladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 2900...3200mV

Werkeinstellung: 3000mV



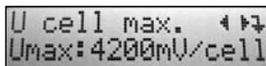
```
U cell min. ◀▶
Umin: 3000mV/cell
```

Zulässige Zellenspannung (*U cell max.*)

Der Menüpunkt „U cell max.“. In diesem Menüpunkt wird die Ladeschlussspannung (pro Zelle) eingestellt.

Einstellungsbereich: 4000...4400mV

Werkeinstellung: 4200mV



```
U cell max. ◀▶
Umax: 4200mV/cell
```

I cut-off.

Der Menüpunkt „I cut-off“. In diesem Menüpunkt werden die Einstellungen für die „I cut-off“ durchgeführt.

Einstellungsbereich: 2...20% von Nennkapazität

Werkeinstellung: 10% von Nennkapazität



```
I cut-off ◀▶
Imin: 10%CAP
```

Hinweis: Wenn der eingestellte Ladestrom weniger als „I cut-off“-Strom ist, wird der „I cut-off“-Strom als 80% des eingestellten Ladestroms berechnet.

1.4.2 MENÜ „Interface“

Im Menü „Interface“ wird der Schnittstellenanschluss ausgewählt. Das Ladegerät kann gleichzeitig nur mit einer Schnittstelle kommunizieren.

Einstellungsbereich:

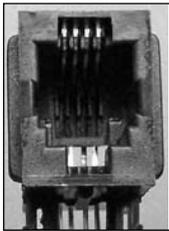
- USB
- TTL-UART

Werkeinstellung: USB

Die TTL-UART-Buchse ist für eine Fernsteuerung des Ladegerätes von einem Mikrokontroller vorgesehen. Die kann auch mit einem „TTL-RS232“-Adapter als serielle Schnittstelle benutzt werden.

Die Pinbelegung der Buchse:

1. +5V (100mA max.) OUT
2. GND
3. Rx/D IN
4. Tx/D OUT



1.4.3 MENÜ „Calibrate“

Das Menü „Calibrate“ ist für einen Abgleich des Gerätes vorgesehen und besteht aus zwei Menüpunkten: „Calibrate U&I“ und „Calibrate T“. In den ersten Menüpunkt können die Akkuspannung, der Ladestrom und der Entladestrom abgeglichen werden. Der zweite Menüpunkt ist für den Abgleich vom Thermofühler des Ladegerätes zuständig.

1.4.3.1 MENÜ „Calibrate U&I“

Voltmeter anschließen (*U calibration*)

In diesem Menüpunkt wird vorgeschlagen, ein Voltmeter an das Ladegerät anzuschließen. Die ganze Meldung kann mit den Tasten „rechts-links“ durchgeblättert werden. Wenn das Voltmeter angeschlossen ist, wird dies mit der Taste „Enter“ bestätigt.

```
U calibration: a
← ESC(↵) →
```

Calib.

Das Display zeigt einen Wert an, dieser sollte auch vom Voltmeter angezeigt werden. In diesem Fall: 5.000mV. Weicht dieser Wert ab, so kann er nun mit den Up-Down-Tasten eingestellt werden. Danach wird die Einstellung mit der Taste „Enter“ bestätigt.

```
Calib. : 5000 mV
D: 4294(3647 8)
```

Calib.

Das Display zeigt den nächsten Wert an, dieser sollte auch vom Voltmeter angezeigt werden. In diesem Fall: 38.000mV. Weicht dieser Wert ab, so kann er nun mit den Up-Down-Tasten eingestellt werden. Danach wird die Einstellung mit der Taste „Enter“ bestätigt.

```
Calib. : 38000 mV
D: 3294(3472 1)
```

I discharge cali

In diesem Menüpunkt wird vorgeschlagen, ein Amperemeter und einen Akku (oder Akkupack) an das Ladegerät anzuschließen. Die ganze Meldung kann mit den Tasten „rechts-links“ durchgeblättert werden. Der Akku sollte in etwa „halbvoll“ sein und mit dem Amperemeter in Reihe angeschlossen werden.

Für diesen Abgleich empfehlen wir, einen 6V/10...20Ah Blei-Akku zu verwenden.

```
I discharge cali
← ESC(↵) →
```

Wenn das Amperemeter angeschlossen ist, wird dies mit der Taste „Enter“ bestätigt.

Calib.

Das Display zeigt einen Wert an, der von dem Amperemeter angezeigt werden sollte. In diesem Fall: 50 mA. Weicht dieser Wert ab, so kann er nun mit den Up-Down-Tasten eingestellt werden.

Danach wird die Einstellung mit der Taste „Enter“ bestätigt. Der erste Schritt des Ladestromabgleiches wäre somit durchgeführt.

```
Calib. : 50 mA
D: 511 (1913 4)
```

Calib.

Das Display zeigt einen Wert an, dieser sollte auch vom Amperemeter angezeigt werden. In diesem Fall: 500 mA. Weicht dieser Wert ab, so kann er nun mit den Up-Down-Tasten eingestellt werden. Danach wird die Einstellung mit der Taste „Enter“ bestätigt.

```
Calib. : 500 mA
D: 787 (2927 4)
```

Calib.

Das Display zeigt einen Wert an, dieser sollte auch vom Amperemeter angezeigt werden. In diesem Fall: 5.000 mA. Weicht dieser Wert ab, so kann er nun mit den Up-Down-Tasten eingestellt werden. Danach wird die Einstellung mit der Taste „Enter“ bestätigt.

Nach dem Ladestromabgleich wird auf gleiche Weise der Entladestromabgleich durchgeführt.

```
Calib. : 5000 mA
D: 3606 (3277 1)
```

```
I charge calibra
← ESC(↵) →
```

```
Calib. : 50 mA
D: 497 (2076 4)
```

```
Calib. : 500 mA
D: 748 (3108 4)
```

```
Calib. : 5000 mA
D: 3265 (3383 1)
```

1.4.3.2 MENÜ „Calibrate T“

Bei diesem Abgleich wird ein Thermometer als Referenz-Gerät benötigt. Als Referenz-Temperatur wird die Raumtemperatur benutzt.

```
is : 21.0°C
Must : 21.0°C(↵)
```

In diesem Menüpunkt werden der Istwert (oben) und Sollwert (unten) angezeigt. Weicht der Istwert (Thermofühler des Ladegerätes) von dem Sollwert (Thermometer) ab, so kann er nun mit den Up-Down-Tasten eingestellt werden, wie folgendes Bild zeigt.

```
is : 21.0°C
Must : 24.7°C(↵)
```

Danach wird die Einstellung mit der Taste „Enter“ bestätigt.

2. DIE SERVICE-PROGRAMME

Folgende Programme stehen zur Verfügung:

- Charge (Laden)
- Discharge (Entladen)
- Discharge-Charge (Entladen-Laden)
- Charge-Discharge-Charge (Laden-Entladen-Laden)
- Cycle (Zyklen)
- Forming (Formieren)

Jeder Akku kann nur eine bestimmte Menge an Energie aufnehmen und speichern, man spricht hier von Kapazität oder Akkukapazität. Dieser Kapazitätswert wird in mAh (Milliamperestunden) oder bei größeren Akkus in Ah (Amperestunden) angegeben. Im Normalfall ist auf jedem Akku, der auf dem freien Markt käuflich erworben werden kann, vom Hersteller der Kapazitätswert aufgedruckt.

Man bezeichnet diesen aufgedruckten Kapazitätswert als Nennkapazität. Lade- und Entladeströme werden in ihrer Größe als ein Vielfaches der Nennkapazität eines Akkus angegeben.

Die Bezeichnung hierfür ist „C“ bzw. „CA“. Wird z.B. ein Akku mit der Nennkapazität 1000mAh mit 1/10C geladen, so fließt ein Ladestrom von 100mA.

2.1 Charge

Ein angeschlossener Akku wird aufgeladen, nach Beendigung der Ladung schaltet das Gerät auf Erhaltungsladung um.

Nach dem Laden wird in diesem Programm eine Meldung angezeigt, welche besagt, aus welchem Grund die Ladung beendet wurde.

Folgende Meldungen sind möglich:

- „**lch. min. reached**“: Der Abschaltstrom wurde erreicht (siehe Parameter „I cut-off“). Die Meldung wird beim Laden von Pb-, Li-Ion- und Li-Polymer-Akkus verwendet.
- „**max. temp. reached**“: Die maximal zulässige (eingestellte) Akkutemperatur wurde erreicht.
- „**deltaU detected**“: Der Delta-Peak wurde erkannt. Die Meldung wird beim Laden von NiCd- und NiMH-Akkus verwendet.
- „**max. cap. reached**“: Die Ladekapazitätsbegrenzung wurde erreicht.

Hinweis 1:

Die Erhaltungsladung wird nur für NiCd-, NiMH- und Pb-Akkus durchgeführt. Eine Erhaltungsladung für Li-Ion- und Li-Polymer-Akku kann zur Degradation des Akkus führen.

Hinweis 2:

Ein NiCd/NiMH-Akku mit unbekanntem Ladezustand sollte entweder mit mindestens 1/2 C geladen werden, um eine sichere Delta-Peak-Abschaltung zu gewährleisten oder zuerst vollständig entladen werden.

2.2 Discharge

Ein angeschlossener Akku wird solange definiert entladen, bis die entsprechend im Setup-Menü eingestellte Entladeschlussspannung erreicht wird. Die dem Akku entnommene Restkapazität wird hierbei gemessen und kann im Display abgefragt werden. Am Ende dieses Programms ist der Akku vollständig entladen.

Nach dem Entladen erscheint in diesem Programm eine Meldung, die besagt, aus welchem Grund die Entladung beendet wurde.

Die folgenden Meldungen sind möglich:

- „**Umin.dis.reached**“: Die minimal zulässige (eingestellte) Akkuspannung wurde erreicht.
- „**max.temp.reached**“: Die maximal zulässige (eingestellte) Akkutemperatur wurde erreicht.

Hinweis:

Beim Entladen eines Akkus, der die Spannung unter 1,5V hat (z.B. die NiCd- und NiMH-Akkus mit einer Zelle), ist es möglich, dass der eingestellte Entladestrom nicht gewährleistet wird, weil der Widerstand der Kette „**Akku + Kontakte + Ladekabel**“ zu hoch ist. In diesem Fall wird die entladene Kapazität aber richtig berechnet, da zur Berechnung der gemessene Entladestrom (nicht eingestellte) herangezogen wird.

2.3 Discharge-Charge

Ein angeschlossener Akku wird zuerst vollständig entladen und die Akkukapazität gemessen.

Anschließend wird der Akku wieder nach einer eingestellten Pause (Service pause) vollständig aufgeladen. Nach Beendigung des Ladevorganges schaltet das Gerät auf Erhaltungsladung um (siehe Hinweis 1, Seite 28 oben).

Hinweis 1:

Die Bedeutung von „Service pause“ wurde bereits im Kapitel 1.2 erklärt.

Hinweis 2:

Dieses Programm sollte immer dann verwendet werden, wenn ein NiCd/NiMH-Akku mit unbekanntem Ladezustand aufgeladen werden soll und dabei der Ladestrom kleiner als 1/2C ausgewählt wurde. In diesem Fall wird dann der Ladevorgang nach der berechneten Ladezeit (Ladekapazitätsbegrenzung) abgeschaltet.

2.4 Charge-Discharge-Charge

Ein angeschlossener Akku wird zuerst aufgeladen. Anschließend wird nach einer eingestellten Pause wieder entladen. Hierbei wird die Akkukapazität ermittelt, um daraufhin nach einer weiteren Pause wieder mit der Ladung des Akkus zu beginnen. Am Ende des Ladevorganges schaltet das Gerät auf Erhaltungsladung um (siehe Hinweise unter Punkt 2.1 und Hinweis 1 von 2.3).

2.5 Cycle

Ein angeschlossener Akku wird automatisch alle 1min...30 Tage ent- und anschließend wieder geladen. Dieses Programm ist hervorragend zum Überwintern oder Trainieren von Modellbau-Akkus und Motorrad-Batterien geeignet. Dies garantiert eine optimale Pflege der Akkus und eine hohe Lebensdauer. Die Anzahl der Lade/Entladezyklen, Servicepausen und Zykluspausen werden im Setup-Menü eingestellt.

Hinweis: Die Bedeutung von „Service pause“ und „Cycle pause“ wurde in dem Kapitel 1.2 erklärt.

2.5 Forming

Ein angeschlossener Akku wird automatisch solange ent- und geladen, bis das Gerät keine Kapazitätszunahme (bis zu 10 %) mehr feststellt oder die eingestellte Zyklenzahl erreicht wird. Dies bedeutet, dass mindestens zwei Entlade-Ladezyklen ausgeführt werden müssen, um zu einem Ergebnis zu kommen. Dieses Programm sollte verwendet werden, um neue Akkus, oder Akkus die schon längere Zeit gelagert worden sind, neu zu formieren. Durch diesen Formierungsvorgang werden die Akkus in der Regel wieder auf ihre Nennkapazität gebracht und auch Kapazitätsverluste, die durch den Memory-Effekt verursacht wurden, werden wieder ausgeglichen bzw. überwiegend beseitigt. Die Anzahl der Entlade-Ladezyklen kann von 2 bis 20 Zyklen frei eingestellt werden. Solange noch keine gravierenden Defekte im Inneren des Akkus durch extreme Überladung, Zellenumpolung oder Tiefentladung vorliegen, lässt sich mit diesem Verfahren bei einem „trägen“ Akku meist wieder die volle Kapazität erreichen. Dieses Programm ist auch für das erstmalige Laden von neuen Akkus empfehlenswert.

Wird bei einem Akku im vorgenannten Programmen eine Behandlung verweigert, so wird zum Laden/Auffrischen/Reanimieren des Akkus das Programm „Manual charge“ empfohlen (siehe Kapitel 1.3).

2.6 Fehlermeldungen

Beim Ausführen der Programme können folgende Fehlermeldungen angezeigt werden:

Hinweis: Wenn die Fehlermeldung (Anzahl der Zeichen) größer als das Display-Fenster ist, kann die ganze Meldung mit den Tasten „rechts-links“ durchgeblättert werden.

– „**Error: no accu!**“: Während des Programms wurde festgestellt, dass kein Akku angeschlossen ist.

– „**Error: the accu voltage is too high!**“: Beim Starten eines Lade-/Entladevorgangs wurde festgestellt, dass die Akkuspannung zu hoch ist. Das kann passieren, wenn die Zellenzahl falsch eingestellt wird. Der maximal mögliche Wert wird nach der folgenden Formel errechnet:

$$U \text{ accu max.} = \text{Cell count} * U \text{ cell max.}$$

hier:

U accu max.: maximal mögliche Akkuspannung

Cell count: die Zellenzahl des Akkus;

U cell max: maximal mögliche Zellenspannung (der Wert aus dem „Accu config“-Menü;

– „**Error: the accu voltage is too low!**“: Beim Starten eines Lade-/Entladevorgangs wurde es festgestellt, dass die Akkuspannung zu niedrig ist. Das kann passieren, wenn die Zellenzahl falsch eingestellt ist (bzw. der Akku tiefentladen oder beschädigt ist). In diesem Fall muss die Zellenzahl überprüft werden bzw. das Programm „Manual charge“ verwendet werden. Der minimal mögliche Wert wird nach der folgenden Formel errechnet:

$$U \text{ accu min.} = 0,8 * \text{Cell count} * U \text{ cell min.}$$

hier:

U accu min.: minimal mögliche Akkuspannung;

Cell count: die Zellenzahl des Akkus;

U cell min: minimal mögliche Zellenspannung (der Wert aus dem „Accu config“-Menü)

– „**Error: an internal resistance of the accu is too high!**“: Der Innenwiderstand des Akkus ist zu hoch. Ein zuverlässiger Lade-/Entladevorgang ist nicht möglich. In diesem Fall sollte das Programm „Manual charge“ verwendet werden

– „**Error: The maximally allowed accu voltage was exceeded!**“: Die maximal zulässige Akkuspannung wurde überschritten (siehe Parameter U cell max.). Diese Fehlermeldung betrifft nur NiCd- und NiMH-Akkus. In diesem Fall kann es sein, dass

der Akku einen hohen Innenwiderstand hat. Hier können Sie individuell entscheiden, welche Maßnahmen vorgenommen werden sollen: Ladestrom reduzieren, Spannungsbegrenzung ändern, mit dem Programm „Manual charge“ arbeiten oder der Akku entsorgen.

– „**Error: the charger is overheating!**“: Das Ladegerät ist überhitzt.

– „**Error: the accu temperature is too high!**“: Beim Starten eines Lade-/Entladevorgangs wurde festgestellt, dass die gemessene Akkutemperatur höher als die maximal zulässige (eingestellte) Akkutemperatur ist. Damit dies nicht passiert, muss die „Service pause“ bzw. „Cycle pause“ (oder beide) richtig eingestellt werden. Wenn die maximal zulässige (eingestellte) Akkutemperatur während der Ausführung des Programms überschritten wird, wird dies nicht als Fehler bewertet, sondern als Grund den laufenden Vorgang zu beenden und mit dem Rest des Programms fortzufahren.

3. DIE VERSCHIEDENEN LADEVERFAHREN

3.1 Ladezeiten

Die Ladezeiten unterscheiden sich sehr stark von den Ladeverfahren und den Akkutypen. Alle Ladeprogramme, die im AkkuMaster vorhanden sind, haben jedoch eine eingebaute Ladekapazitätsbegrenzung.

Diese Ladekapazitätsbegrenzung schützt den Akku vor schwerem Überladen (bzw. von falschen Einstellungen), wenn keine anderen Abschaltkriterien greifen. Dabei wird der Ladefaktor in der Höhe 1,6 berücksichtigt. Das bedeutet, dass der Akku bis maximal einer 160%-igen Nennkapazität aufgeladen werden kann. Nach dieser Zeit wird der Ladevorgang abgebrochen. Für die NiCd/NiMH-Akkus kann dieser Parameter im „Accu config“-Menü eingestellt werden (siehe Kapitel 1.4.1).

3.2 Ladeverfahren für NiCd-/NiMH-Akkus

Das Laden von NiCd-/NiMH-Akkus erfordert das Laden mit einem konstanten Strom und hat mehrere unterschiedliche Ladearten:

3.2.1 Standard Laden

Das Standard-Laden (Normal Laden) ist das Laden mit einem Ladestrom von 1/10 C. Der Akku benötigt in diesem Fall ca. 14–16 Stunden Ladezeit (d.h. es wird maximal 140–160% der Nennkapazität geladen). Dieses Ladeverfahren wird auch meistens vom Akkuhersteller empfohlen und auf den Akkus aufgedruckt.

Hinweis: Bei dieser Ladeart wird man am Ende des Ladevorganges keinen starken Spannungsanstieg, bzw. einen darauf folgenden Spannungsabfall messen können. Somit ist hier eine Abschaltung nach dem -dU-Verfahren nicht möglich. Soll ein Akku mit dieser Ladeart geladen werden, so muss der Akku auch wirklich leer sein, da in diesem Fall die Abschaltung des Ladestromes über die berechnete Ladezeit erfolgt. Ist der Ladezustand des Akkus unbekannt, ist auf alle Fälle das Programm „Entladen-Laden“ zu wählen, da hier der Akku vor dem Ladevorgang vollständig entladen wird.

3.2.2 Beschleunigtes Laden

Die meisten Akkuhersteller definieren das sogenannte „Beschleunigte Laden“ oder „Quick-Charge“ als ein Laden mit einem Ladestrom von 1/4–1/3C. Der Akku benötigt in diesem Fall ca. 4–6 Stunden Ladezeit, je nach eingestellter Stromstärke. Auch hier gilt der Hinweis aus dem Kapitel 3.2.1.

3.2.3 Schnell-Laden

Diese Ladeart ist für schnellladefähige Akkus zugelassen. Es ist eine Konstantstromladung mit einem Ladestrom von ca. 0,5C – 1,5C. Der Akku benötigt in diesem Fall nur ca. 0,6–2 Stunde(n) Ladezeit, je nach eingestellter Stromstärke. Bei dieser Ladeart ist am Ladeende ein deutlicher Spannungsanstieg mit anschließendem Spannungsabfall zu messen. Das Gerät erkennt diesen Spannungsabfall und wird entsprechend nach der -dU-Erkennung abschalten. Somit muss ein Akku vor Ladebeginn nicht erst vollständig entladen werden, um eine Überladung zu vermeiden!

3.2.4 Schnell-Laden mit temperaturgesteuerter Abschaltung

Diese Ladeart eignet sich hervorragend für das Schnell-Laden und bietet einen guten Schutz vor Überladen und Beschädigung des Akkus. Dabei kann man die folgende Formel verwenden:

$$T_{\text{accu max.}} = T_{\text{accu start}} + 15^{\circ}\text{C}$$

hier:

T accu max.: maximal zulässige Akkutemperatur (also Abschalttemperatur)

T accu start: Akkutemperatur vor dem Laden (bzw. Umgebungstemperatur)

Hinweis: Der Thermofühler muss einen guten Thermokontakt mit dem Akku haben.

3.2.5 Erhaltungsladen

Nach erfolgreichem Beenden des Ladens schaltet normalerweise das Ladegerät in den Modus „Erhaltungsladung“. Diese Erhaltungsladung soll die Selbstentladung eines angeschlossenen Akkus ausgleichen, vor allem dann, wenn dieser Akku für längere Zeit am Ladegerät angeschlossen bleibt. Dabei wird von den meisten Akkuherstellern eine Ladung mit einem Ladestrom im Bereich 0,02–0,05C empfohlen (mit einer möglichen Zeit- bzw. Akkuspannungsbegrenzung).

Der AkkuMaster errechnet aus der eingestellten Akkukapazität einen Standardwert und schlägt diesen Wert als Lade-/bzw. Entladestrom vor. Der Standardwert für den Ladestrom wurde 1/2C ausgewählt, weil in diesem Fall das Gerät eine sichere Lade-Ende-Erkennung gewährleisten kann.

Für den Entladestrom wird als Standardwert der Strom 1/5C vorgeschlagen.

Beim **Laden** (NiCd-/NiMH) werden vom AkkuMaster folgende Parameter bewertet, um das Ladeende zu erkennen:

- **Geladene Kapazität** (Ladekapazitätsbegrenzung)
- **Maximal zulässige Akkutemperatur** (falls Thermofühler vorhanden ist)
- **-dU**

Hinweis: Dieser Parameter wird bewertet, wenn der Ladestrom nicht weniger als 0,4C eingestellt wurde (siehe den Hinweis aus dem Kapitel 3.2.1). Diese Eigenschaft kann auch benutzt werden, wenn eine Ladung ohne -dU-Kontrolle erwünscht ist. Ein Ladebeispiel ohne -dU-Abschaltung ist auf der Abbildung auf der nächsten Seite vorgestellt.

Beim **Entladen** (NiCd-/NiMH) werden vom AkkuMaster folgende Parameter bewertet, die das Entladeende erkennen:

- **Minimal zulässige Zellenspannung**
- **Maximal zulässige Akkutemperatur** (falls Thermofühler vorhanden ist)

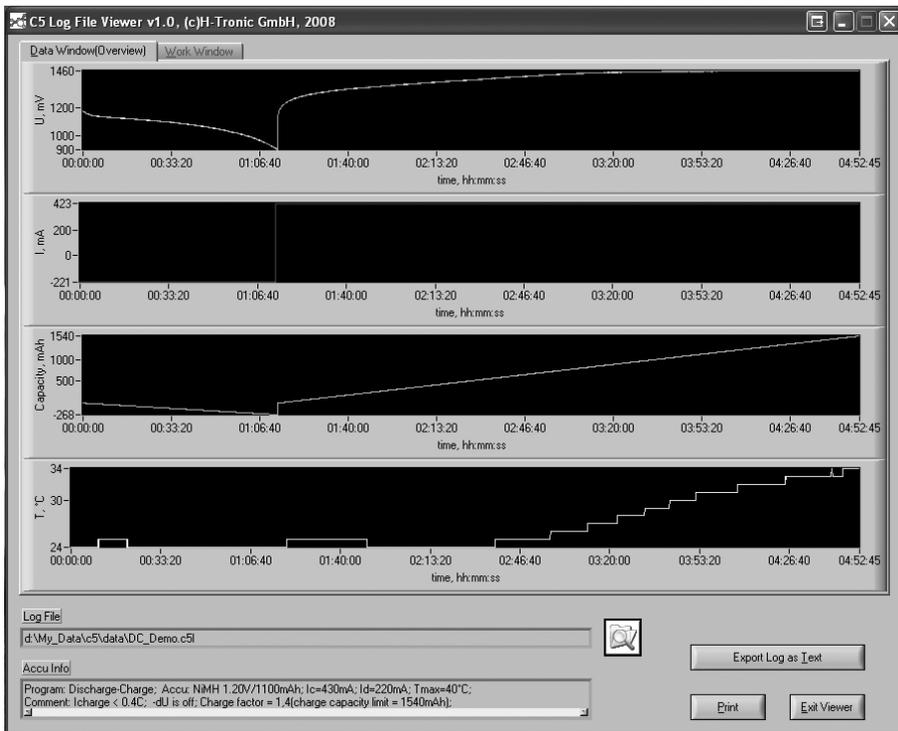
Jedes oben erwähnte Ereignis kann das Service-Programm beenden/weiterschalten.

Als Fehler werden folgende Ereignisse bewertet:

- Abtrennen des Akkus während des Service-Programms
- Hoher Innenwiderstand des Akkus
- Maximal zulässige Zellenspannung
- Überhitzung des Gerätes

Bei diesen Ereignissen wird das Service-Programm komplett abgebrochen.

Ein Ladebeispiel für einen NiMH-Akku ohne -dU-Abschaltung:



Zum Auslesen der Log-Files Dateien aus dem Gerät, finden auf der dem Gerät beiliegenden CD im Ordner "examples" ein entsprechendes Programm.

3.3 Ladeverfahren für Pb-, Li-Ion- und Li-Polymer-Akkus

Das geeignete Ladeverfahren für diese Akkus ist das Laden mit I/U-Kennlinie. Der Akku wird hier zunächst mit konstantem Strom geladen, bis die Ladeschlussspannung (U cell max.) erreicht ist.

Dann wird die Spannung konstant gehalten und der Ladestrom passt sich dem Ladezustand des Akkus an. Je voller der Akku, desto geringer der Ladestrom. Wird der Ladestrom von einem bestimmten Wert (I cut-off) unterschritten, wird der Ladevorgang als abgeschlossen bewertet.

Hinweis: Beim Laden von Li-Ion- und Li-Polymer-Akkus muss man ganz sicher sein, dass es sich um einen „nackten“ Akku handelt. Nur in diesem Fall kann der AkkuMaster diesen Akku richtig behandeln. Wenn der Akku eingebaute Lade- bzw. Schutzelektronik enthält, darf er nur mit einem speziell dazu vorgesehenen Ladegerät geladen werden. Wird versucht, so einen Akku mit dem AkkuMaster aufzuladen, kann dies zur Beschädigung (bzw. Explosion) des Akkus führen.

Folgende Ladeparameter werden von meisten Akkuhersteller empfohlen:

PB

- U cell max.: 2,2...2,45V/cell;
- I charge
 - Standard Laden: 0,1C
 - Schnell Laden: 0,3...1C
- I cut-off: 0,05...0,2C

Li-Ion

- U cell max.: 4,1 V/cell (1%-Toleranz)
- I charge
 - Standard Laden: 0,05...0,15C
 - Schnell Laden: 0,5...1C
- I cut-off: 0,07...0,2C

Li-Polymer

- U cell max.: 4,2V/cell (1%-Toleranz)
- I charge
 - Standard Laden: 0,05...0,15C
 - Schnell Laden: 0,5...1C
- I cut-off: 0,07...0,2C

Der AkkuMaster wird folgenden Standardwert für den Ladestrom vorschlagen:

- PB:** 0,3C
- Li-Ion:** 0,5C
- Li-Polymer:** 0,5C

Der Standardwert für den Entladestrom ist für alle drei Typen 0,2C.

Beim **Laden** (Pb, Li-Ion- und Li-Polymer) werden vom AkkuMaster folgende Parameter bewertet, um das Ladeende zu erkennen:

- I cut-off
- **Geladene Kapazität** (Ladekapazitätsbegrenzung)
- **Maximal zulässige Akkutemperatur**
(falls Thermofühler vorhanden ist)

Beim **Entladen** (Pb, Li-Ion- und Li-Polymer) werden vom AkkuMaster folgende Parameter bewertet, um das Entladeende zu erkennen:

- **Minimal zulässige Zellenspannung**
- **Maximal zulässige Akkutemperatur**
(falls Thermofühler vorhanden ist)

Jedes der vorgenannten Ereignis kann das Service-Programm beenden/weiterschalten.

Als Fehler werden folgende Ereignisse bewertet:

- Abtrennen des Akkus während des Service-Programms
 - Hoher Innenwiderstand des Akkus
 - Überhitzung des Gerätes
- Dabei wird das Service-Programm komplett abgebrochen.

4. DER DATENLOGGER

Der AkkuMaster hat einen eingebauten Datenlogger, der komplette Lade-/Entladevorgänge aufgezeichnet, ohne dass dazu ständig ein PC angeschlossen sein muss. Diese Daten können dann später ausgelesen und bewertet werden. Insgesamt kann der Logger ca. 53.000 Datensätze speichern. Die Speicherung wird 1-mal pro 5 Sekunden durchgeführt. Wenn der Logger-Speicher voll ist (nach ca. 74 Stunden), wird die Aufzeichnung gestoppt.

Hinweis: Die „Service“- und „Cycle“-Pausen werden vom Datenlogger automatisch entfernt und nicht aufgezeichnet.

Hinweis: Die Aufzeichnung startet immer, wenn ein „Start“-Menü ausgeführt wird. Dabei werden vorher aufgezeichnete Daten gelöscht.

5. ALLGEMEINE HINWEISE

Temperatur-Sensor

An der rückseitigen Gerätebuchse „Thermofühler“ kann zur Erfassung der Akkutemperatur der beiliegende Temperatursensor angeschlossen werden. Zur ordnungsgemäßen Funktion ist unbedingt ein guter thermischer Kontakt zum Akku herzustellen (evtl. mit Klebeband am Akku befestigen).

Automatischer Lüfter

Das Gerät enthält einen automatischen Lüfter, der für eine Luftzirkulation sorgt. Er schaltet sich automatisch ein und aus. Die Lüfterdrehzahl ist temperaturabhängig.

Firmware-Update

Ein Firmware-Update erfolgt direkt über die eingebaute USB-Schnittstelle des Gerätes.

Reinigung

Zum Reinigen des Gehäuses verwenden Sie ein weiches Tuch und etwas mildes Reinigungsmittel.

Starke Lösungsmittel wie Verdünner oder Benzin sowie Scheuermittel dürfen nicht verwendet werden, da sie die Oberfläche angreifen. Entsorgen Sie die Reinigungstücher und überschüssigen Reinigungsmittel umweltgerecht. Grundsätzlich muss beim Reinigen aus Sicherheitsgründen der Netzstecker gezogen werden! Verhindern Sie, dass Reinigungsmittel in das Innere des Gerätes gelangen!

Störung

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

Falls das Gerät repariert werden muss, dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden. Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen. Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden.

IV. GARANTIEANSPRUCH

Der Händler/Hersteller, bei dem das Gerät erworben wurde, leistet für Material und Herstellung des Gerätes eine Gewährleistung von 2 Jahren ab der Übergabe.

Dem Käufer steht im Mangelfall zunächst nur das Recht auf Nacherfüllung zu. Die Nacherfüllung beinhaltet entweder die Nachbesserung oder die Lieferung eines Ersatzproduktes. Ausgetauschte Geräte oder Teile gehen in das Eigentum des Händlers/Herstellers über.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Der Käufer hat festgestellte Mängel dem Händler unverzüglich mitzuteilen. Der Nachweis des Gewährleistungsanspruch ist durch eine ordnungsgemäße Kaufbestätigung (Kaufbeleg, ggf. Rechnung) zu erbringen.

Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung, falschem Anschließen, Verwendung von Teilen fremder Hersteller, normalen Verschleiß, Gewaltanwendung, eigenen Reparaturversuchen oder Änderungen am Gerät, Kabel oder Klemmen, Änderung der

Schaltung, bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, oder unsachgemäßer Benutzung oder sonstige äußere Einflüsse entstehen, bei Anschluss an eine falsche Spannung oder Stromart, bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung, fallen nicht unter die Gewährleistung bzw. es erlischt der Garantieanspruch.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. erlischt der Garantieanspruch:

- Bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
 - Bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
 - Bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter oder Buchsen usw.
 - Überlastung des Gerätes
 - Bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
 - Bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung
 - Bei Anschluss an eine falsche Spannung oder Stromart
 - Bei Falschpolung der Baugruppe
 - Bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch
- In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Gerätes zu Ihren Lasten!

V. HINWEISE ZUM UMWELTSCHUTZ



Dieses Produkt darf am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden, sondern muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden. Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist darauf hin. Die Wertstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wieder verwertbar.

Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Form der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutze unserer Umwelt.



Entsorgung von gebrauchten Batterien/Akkus!

Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (Batterieverordnung) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt!

Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit entsprechenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd = Cadmium, Hg = Quecksilber, Pb = Blei. Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Kommune oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden. Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz.

CE-ZEICHEN UND KONFORMITÄT

Hiermit erklärt H-TRONIC GmbH, dass sich dieser 8-Kanal Empfänger in Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen und den übrigen einschlägigen Bestimmungen der RichtlinieN 2014/30/EU und 2014/35/EU befindet. Die entsprechenden Erklärungen und Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt: H-TRONIC GmbH, Industriegebiet Dienhof 11, 92242 Hirschau



Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der H-TRONIC GmbH, Industriegebiet Dienhof 11, 92242 Hirschau. Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung und ist Bestandteil dieses Gerätes. Irrtümer und Änderung in Technik, Ausstattung und Design vorbehalten.
© Copyright 2016 by H-TRONIC GmbH