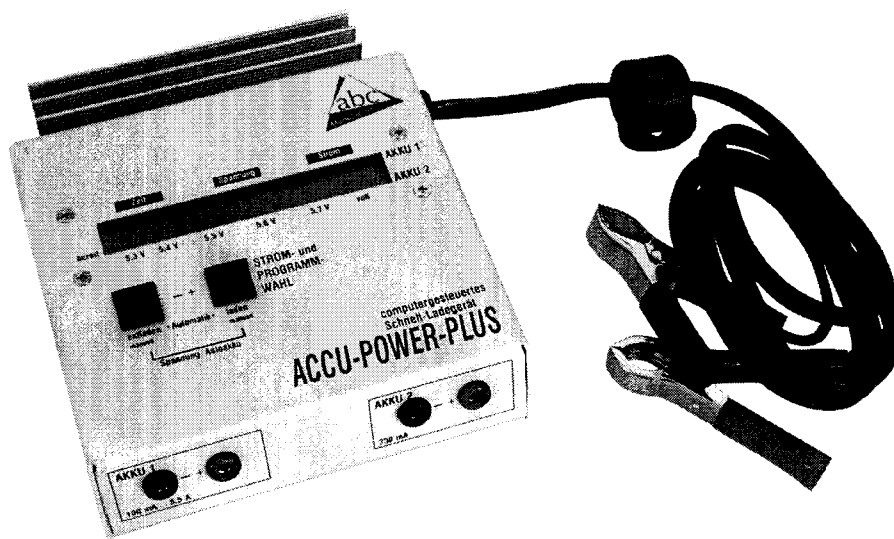


# AKKU-POWER-PLUS

**NiCd/NiMH Schnellladegerät**

Best. Nr.: 1565000



## Inhalt

1. Allgemeines
2. Hinweise zum stör sicheren Betrieb
3. Warn- und Sicherheitshinweise, Zusammenbau der EMV-Röhre (Ferritkern)
4. Allgemeine Betriebshinweise
5. Funktionsumfang
6. Der erste Schritt
7. NiCd Akku Programme (Akku 1)
8. Delta- Peak- Abschalttempfindlichkeit (Akku 1)
9. Einstellen der Delta- Peak- Abschalttempfindlichkeit
10. Laden von NiMH - Akkus (Akku 1)
11. Laden von 1 bis 3-zelligen NiCd - Akkus (Akku 1)
12. Ni-Cd (Empfänger-) Akkus (Akku 2)
13. Kontrollanzeigen auf dem Display
14. Schutz einrichtungen, Fehlermeldungen
15. Betrieb an einer externen Autobatterie
16. Technische Daten

**abc-Modellsport** Berghauptener Str. 21 77723-Gengenbach  
Tel.: 07803/9647-0 Fax: 07803/964750  
E-Mail: [info@abc-onlineshop.de](mailto:info@abc-onlineshop.de)

## 1. Allgemeines

Mit dem abc „AKKU-POWER-PLUS“ haben Sie ein modernes Ladegerät mit Spitzentechnologie erworben. Durch die zuverlässige SMD - Technik, die überzeugenden Ladeeigenschaften, die vielfältige Einsatzbandbreite und nicht zuletzt wegen der leichten Bedienbarkeit mit nur zwei Tasten ist das „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät sehr leistungsfähig und universell einsetzbar.

Das Gerät ist wartungsfrei, bitte schützen Sie es jedoch in Ihrem eigenen Interesse unbedingt vor Staub und Feuchtigkeit! Die Schlitze im Gerätegehäuse sind zur Kühlung erforderlich und dürfen keinesfalls verschlossen werden!

Das „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät bietet Ihnen unter diesen Voraussetzungen besten Bedienungskomfort und optimale Zuverlässigkeit, überlassen Sie sich getrost dem Komfort und Ihre wertvollen Akkus der Vollautomatik! Nach kurzem Beobachtungszeitraum der Display-Meldungen werden Sie feststellen, dass der Mikrocomputer des „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegeräts die Ladung so schnell wie möglich, aber so schonend wie nötig vornimmt. Zusätzlich können Sie Akkus entladen, Akkus pflegen und Kapazitätsmessungen vornehmen. Dieses gilt in gleicher Weise für Nickel-Cadmium (NC, Ni-Cd)-Sinterzellenakkus, Nickel-Metall-Hydrid (Ni-MH) Akkus. Um diese Eigenschaften Ihres neuen Ladegeräts jedoch voll nutzen zu können, empfehlen wir Ihnen vor Inbetriebnahme, die nachfolgende Beschreibung vollständig und sorgfältig zu lesen.

## 2. Hinweise zum störsicheren Betrieb:

Achten Sie darauf,

... dass der in der Geräteleitung zur Autobatterie befindliche Ferritkern nicht zerbricht. Er verhindert, dass das Zuleitungskabel als Antenne wirkt und die Spannungswandler- und Prozessor-Taktfrequenz in unzulässiger Weise abgestrahlt wird.

... dass alle Ladekabel für Akku 1 und 2 so kurz wie möglich sind. Die maximale Gesamt-Kabellänge von den Buchsen bis zum Akku darf nicht länger als 20 cm sein. Verdrillen Sie das Kabel zur Störunterdrückung.

... dass jedes Ladekabel durch einen der beiliegenden Ferrit -Tubusse geführt sind. Solche Tubusse sind Ihnen z. B. von dem Verbindungskabel zwischen PC und Bildschirm bekannt. Sie dienen, wie auch der Ferritkern in dem Autobatteriekabel, zur Verhinderung der Abstrahlung von störenden Frequenzen und sind zum CE- gemäßen Betrieb des Gerätes zwingend erforderlich. Die Tubusse dürfen nicht weiter als 5 cm von den ladegeräteseitigen Bananensteckern des Ladekabels angebracht werden und sollten zweckmäßigerweise mit zwei Kabelbindern am Verrutschen gehindert werden.

## 3. Warn- und Sicherheitshinweise, Zusammenbau der EMV-Röhre (Ferritkern)

Für den sicheren Umgang mit dem Gerät!

- Das Gerät vor Staub, Feuchtigkeit, Regen, Hitze (z. B. direkte Sonneneinstrahlung) und Vibration schützen.

Nur zur Verwendung in trockenen Räumen!

- Das Ladegerät und die zu ladende(n) Batterie(n) muss (müssen) während des Betriebs auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und nicht leitenden Unterlage stehen! Niemals direkt auf den Autositzen, Teppichen o. ä. abstellen! Auch sind brennbare oder leicht entzündliche Gegenstände von der Ladeanordnung fernzuhalten.

- Verbinden Sie das Ladegerät nur direkt mit den Original- Anschlussleitungen und den Anschlussstecker direkt mit der KFZ- Steckdose. Der Motor des KFZ's muss, solange das Ladegerät mit dem KFZ in Verbindung steht, abgestellt sein! Die Autobatterie darf nicht gleichzeitig von einem anderen Ladegerät aufgeladen werden!

- Die Ladeausgänge und Anschlusskabel dürfen nicht verändert oder untereinander in irgend einer Weise verbunden werden. Zwischen den Ladeausgängen und der Fahrzeug-Karosserie besteht beim Betrieb aus der Autobatterie Kurzschlussgefahr! Lade- und Anschlusskabel dürfen während des Betriebs nicht aufgewickelt sein!

- Es dürfen keinerlei Veränderungen am Ladegerät durchgeführt werden.

- Lassen Sie das Ladegerät niemals unbeaufsichtigt an der Stromversorgung angeschlossen.

- An jedem Ladeanschluss darf nur ein Akku angeschlossen werden.

- Vermeiden Sie Kurzschlüsse beider Ladeausgänge bzw. Ihrer Akkus mit der Autokarosserie das Ladegerät ist dagegen nicht geschützt. Stellen Sie deshalb das Gerät immer auf den Erdboden und nicht auf die Karosserie bzw. den Motorblock. Das Anschlusskabel ist dafür lang genug.

- Folgende Batterien dürfen nicht an das Ladegerät angeschlossen werden: Defekte, beschädigte Zellen oder Batterien. Batterien aus parallel geschalteten oder unterschiedlichen Zellen, Mischungen aus alten und neuen Zellen oder Zellen unterschiedlicher Fertigung. Nicht aufladbare Batterien (Trockenbatterien). Achtung: Explosionsgefahr! Batterien die vom Hersteller nicht ausdrücklich für die beim Laden mit diesem Ladegerät auftretenden Ladeströmen zugelassen sind. Bereits geladene, heiße oder nicht völlig entleerte Batterien. Batterien mit integrierter Lade- oder Abschaltvorrichtung. Batterien die in ein Gerät eingebaut sind oder gleichzeitig mit anderen Teilen elektrisch in Verbindung stehen.

- Um Kurzschlüsse an den Bananensteckern des Ladekabels zu vermeiden, verbinden Sie bitte immer zuerst das

Ladekabel mit dem Ladegerät und dann erst mit dem Akku! Beim Abklemmen umgekehrt.

- Vergewissern Sie sich generell nach der 'Voll-Abschaltung', ob die vom Gerät angezeigte Lademenge der von Ihnen erwarteten Lademenge entspricht. So erkennen Sie zuverlässig und rechtzeitig fehlerhafte "Voll"-Abschaltungen. Sie vermeiden damit z. B. Abstürze wegen nicht vollständig geladener Akkus. Die Wahrscheinlichkeit von Frühabschaltungen ist von vielen Faktoren abhängig und am größten bei tiefentladenen Akkus, geringer Zellenzahl oder bestimmten Akkutypen

- Vergewissern Sie sich gleichermaßen durch Probeladungen, ob im Besonderen bei geringen Zellenzahlen zuverlässig abgeschaltet wird. U. U. werden volle Akkus durch einen zu schwachen Peak nicht erkannt.

- Die Schlitze im Gehäuse dienen zur Kühlung des Geräts und dürfen nicht abgedeckt oder verschlossen werden. Das Gerät muss zum Laden frei aufgestellt sein damit die Luft ungehindert zirkulieren kann. Das Ladegerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

Zusammenbau der EMV-Röhre (Ferritkern)

Benutzen Sie flexible Ladekabel mit einem Querschnitt von 2.5mm<sup>2</sup>, rot für Plus (+) und schwarz für Minus (-).

Die gesamte Kabellänge darf 20cm nicht überschreiten, inklusive des Kabels von der Batterie zu den Anschlüssen. D.h. wenn das Batterieanschlusskabel 5cm lang ist, dürfen die Ladekabel eine Länge von 15cm nicht überschreiten.

Löten Sie die Bananenstecker an jedes Kabel.

Benutzen Sie die beigelegten Kabelbinder um die beiden Kabel ca. 4cm von den Bananensteckern entfernt zusammenzubinden. Führen Sie die blanken Enden der Ladekabel durch den Ferritkern und binden Sie die beiden Kabel mit einem weiteren Kabelbinder am Ausgang des Ferritkerns zusammen.

Fixieren und/oder halten Sie die Kabel mit einem Schrumpfschlauch zusammen. Löten Sie die Kabelenden an den entsprechenden Anschlussstecker passend für Ihre Batterie. Bitte vergessen Sie nicht, die Lötstellen mit Schrumpfschlauch zu isolieren.

## 4. Allgemeine Betriebshinweise

### Laden von Akkus

Beim Laden wird dem Akku eine bestimmte Strommenge zugeführt, welche sich aus dem Produkt aus Ladestrom x Ladezeit ergibt. Der maximal zulässige Ladestrom ist vom jeweiligen Akku-Typ abhängig und ist den Datenangaben des Akkuherstellers zu entnehmen. Nur bei ausdrücklich als schnellladefähig bezeichneten Akkus darf der Normalladestrom überschritten werden. Als NORMAL-LADESTROM wird der Strom bezeichnet, der 1/10 des Nennwertes der Kapazitätsangabe beträgt (z. B. bei einer Kapazitätsangabe von 1,2 Ah beträgt der Normalladestrom 120 mA).

Der zu ladende Akku wird über ein passendes Ladekabel an die Anschlussbuchsen des Ladegeräts angeschlossen (rot= Pluspol, schwarz = Minuspol).

Es sind stets die Ladehinweise der Akkuhersteller zu beachten, sowie die Ladeströme und Ladezeiten einzuhalten.

Es dürfen nur Akkus schnellgeladen werden, welche ausdrücklich für diesen hohen Ladestrom geeignet sind.

Vergewissern Sie sich durch einige Probeladungen von der einwandfreien Funktion der Abschaltautomatik.

Bitte bedenken Sie, dass neue Akkus erst nach mehreren Lade-/ Entladezyklen ihre volle Kapazität erreichen. Auch kann es im Besonderen bei neuen oder tiefentladenen Akkus zu einer vorzeitigen Ladeabschaltung kommen.

Sollte nach einer Schnellladung eine Zelle des NC-Akkupacks besonders heiß geworden sein, kann dies auf einen Defekt dieser Zelle hinweisen. Dieser Akkupack sollte dann nicht mehr weiterverwendet werden (verbrauchte Batterien gehören in den Sondermüll!).

Achten Sie auf sicheren und guten Kontakt aller Steck- und Klemmverbindungen. Eine auch nur kurzzeitige Unterbrechung aufgrund eines Wackelkontakts kann einen erneuten Ladestart auslösen und den angeschlossenen Akku u. U. total überladen.

Beachten Sie, dass die Darstellung der Lade-/Entladeströme, wegen der höheren Darstellgenauigkeit bei der begrenzten Zeichenzahl auf dem Display, zum Teil ohne die führende Null vor dem Dezimalpunkt erfolgt. Für einen Strom von '0.333A' wird statt '0.3A' daher ".33A" angezeigt, aus '0.8A' werden '.75A'!

Senderladebuchsen enthalten meist eine Rückstromsicherung (Diode). Eine Schnellladung ist nur nach deren Überbrückung möglich - bitte unbedingt die Angaben in der Sender-Bedienungsanleitung beachten! Der für den Sender max. erlaubte Ladestrom muss mit der manuellen Ladestromwahl eingestellt werden. Um Schäden im Senderinneren zu vermeiden den Senderakku aus dem Sender herauszunehmen.

Eine häufige Ursache für zu niedrigen Ladestrom bei Ni-Cd Vollautomatik Programmen liegt im unsachgemäßen Ladekabel. Dazu gilt grundsätzlich: Die vollautomatische Stromberechnung erfolgt über den Innenwiderstand des angeschlossenen Akkus. Je niedriger der Innenwiderstand des Akkus, desto höher kann der Akku belastet werden, aber desto höher ist auch der mögliche Ladestrom für das Ladegerät.

Da das Ladegerät nicht zwischen Akkuinnenwiderstand, Kabelwiderstand und Steckverbindungswiderstand unterscheiden kann, ist die erste Voraussetzung für eine richtige Stromberechnung ein Ladekabel mit ausreichendem Querschnitt und einer Länge von nicht mehr als 20 cm sowie hochwertigen Steckverbindungen auf beiden Seiten (Goldkontakte).

Bei der Verwendung von dünnen Ladekabeln und/oder einer Kombination aus Schalter und Ladekabel ist bei nur wenigen angeschlossenen Zellen die manuelle Stromeinstellung erforderlich. Bei der Berechnung des Ladestromes berücksichtigt der Mikroprozessor auch Fakten wie z. B. "willige" oder "unwillige" Ni-Cd Zellen.

Das AKKU-POWER-PLUS LADEGERÄT stellt den für einen Akkupack errechneten hohen Ladestromwert nur dann ein, wenn dadurch die zulässigen Parameter des Ladegerätes nicht überschritten werden!

Wundern Sie sich auch nicht, wenn ihre Akkupacks im Winter nicht so ladewillig sind wie im Sommer, eine kalte Zelle ist nicht so stromaufnahmefähig wie eine warme.

Soll durch Benutzervorgaben oder der automatischen Ladestromberechnung ein Ladestromwert eingestellt werden, den das Ladegerät technisch bedingt nicht einstellen kann, dann erscheint ein " \* " im Display (LCD) zwischen dem Spannungs- und Stromwert. Es wird dann der tatsächlich benutzte Ladestrom angezeigt.

Während der Messphasen (es erscheint ein "! " in der LCD zwischen Spannungs- und Stromwert) sind die Bedientaster gesperrt. Ebenfalls gesperrt sind sie dann, wenn das Gerät eine absinkende Ladespannung erkannt hat, um die "voll "-Erkennung nicht durch manuelle Eingriffe zu gefährden.

Die Abschaltautomatik kann in ihrer Arbeitsweise beobachtet werden. Erst mehrere, hintereinander erkannte Spannungsrückgänge am Akku1 führen zur Abschaltung des Schnellladestromes. Auf dem Display erscheinen zwischen der Ladezeit- und der Spannungsanzeige nacheinander die Buchstaben a, b, c, ... als Indikator für die Voll-Wahrscheinlichkeit.

Bei vollem Akku blinkt ein " t " (trickle charge = Erhaltungsladung). Zur Erhaltung des Ladezustandes wird der Ni-Cd Akku mit Stromimpulsen aufgefrischt.

Nach mehr als drei Stunden Ni-Cd Ladezeit. ausgenommen 100mA Dauerladestufe (Anzeige: D.1A) und der 250mA Ladestufe, bzw. nach neun Stunden Akku2-Ladezeit (nicht Anklemmzeit) schaltet das Gerät automatisch ab und zeigt im Display die Zeitüberschreitung an. Eine Ablesung der eingeladenen Strommenge ist dann nicht mehr möglich!

## 5. Funktionsumfang

Die Lade- und Entladeprogramme sind in 3 Gruppen unterteilt, die Sie in nachfolgend aufgeführter Reihenfolge mit der "+" bzw. "-" Taste anwählen können. Dasjenige Programm, welches Sie auf der Flüssigkristallanzeige sehen, wird bei angestecktem Akku sofort ausgeführt.

Außerdem können Sie die Abschaltautomatik der Ni-Cd Akkus so einstellen, dass damit auch Ni-MH Akkus geladen werden können (siehe Kapitel 10 bis 12)

7 Ni-Cd Akku manuelle Entladeprogramme

-50mA, -0.1A, -0.2A, -0.33A, -0.5A, -0.75A, -1A

5 Ni-Cd Akku Vollautomatikprogramme

-E, -LE, 3EL, -EL, L

18 Ni-Cd Akku manuelle Ladeprogramme

+100mA, 0.25A, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 0.8A, 1.0, 1.2, 1.5, .....4.5, 5.0, 5.5A

## 6. Der erste Schritt

Nehmen Sie das „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät zum Laden aus dem Verpackungskarton.

Klemmen Sie das „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät an die Autobatterie an.

An den Ladeausgängen 1 und 2 dürfen dabei keine Akkus angeschlossen sein.

Der Anklemmvorgang muss "kurz und schmerzlos" erfolgen, die Polzangen nicht an die Autobatterie "dranwackeln", sonst keine Bereitmeldung. In diesen Fall sofort für 5 Sek. ab- und danach wieder anklemmen, weil durch den undefinierten Betriebszustand Schäden entstehen können. In Verbindung mit einem Netzgerät gilt aus dem gleichen Grund; zuerst Netzgerät einschalten, dann erst Ladegerät anklemmen.

Danach zeigt das Display für ca. 2 X 1 Sek. die für den Akku 1 eingestellte Abschaltempfindlichkeit "A1 Abschaltung", "xxxx", wobei xxxx für eine der drei Abschaltempfindlichkeiten steht. Danach meldet sich das LC-Display mit dem Text: " A1 bereit Auto L " .

Der Cursor (schwarzer Balken), den Sie unter dem Akku 1 LCD-Text sehen, ist für den Akku 2 zuständig. Er steht ganz links unter dem " A " des A1 LCD-Textes in der Nähe des weißen Akku 2 'bereit" Schriftzuges der Frontplatte.

Bevor Sie anfangen zu laden, überprüfen Sie bitte, ob die Ladeprogramme für ihre Akkus passen.

In der Regel ist das Vollautomatik-Ladeprogramm "Auto L" die richtige Wahl, welches beim „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät immer nach dem Anklemmen an die Autobatterie eingestellt wird. Die Vollautomatik Programme messen den Akku mehrfach während des Ladevorgangs auf seine Stromaufnahmefähigkeit aus und stellen den erforderlichen Ladestrom von selbst ein. Eine genaue Kenntnis der Ni-Cd Sinterzellentypen innerhalb des zulässigen Bereiches von 100mAh bis 4 Ah ist daher nicht erforderlich.

Allerdings: Die Vollautomatik-Programme können nur dann korrekt arbeiten wenn das Ladekabel ausreichenden Querschnitt hat, auf eine max. Länge von 20cm gekürzt ist und die Akkuzellen miteinander verlötet sind (d. h. nicht in ein Batteriefach geklemmt sind.)

Für den Akku 2 Ladeausgang können Sie nichts einstellen. Er lädt immer mit einem Ladestrom von ca. 330 mA. Es dürfen nur vierzellige Nickel Cadmium Akkus ab 100mAh angeschlossen werden.

## 7. NiCd Akku Programme, Anschluss "Akku 1"

Das „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät stellt nach einer Stromunterbrechung von der Autobatterie immer das Vollautomatik L Ladeprogramm ein. Wenn Sie ein anderes Programm benötigen, wählen Sie dieses vor dem Anschluss ihres Akkus über die beiden Bedientaster. Wenn das gewünschte Programm abgearbeitet ist, d. h. der angeschlossene Akku voll bzw. leer ist, ertönt für kurze Zeit der eingebaute Summer. Dieser kann durch einmaliges Drücken der + oder - Taste vorzeitig abgeschaltet werden. Weiterhin unterrichtet Sie die Flüssigkristallanzeige über das Ergebnis. Sollten Sie während des Ladevorgangs weitergehende Informationen als die permanent auf dem LC-Display angezeigten benötigen, lesen Sie bitte den Abschnitt "Kontrollanzeigen auf dem Display".

### Programmauswahl:

Die Programmwahl geschieht über die beiden Bedientaster "+" und "-".

Zum Einstellen der verschiedenen Programme müssen diese Taster etwa zwei mal in der Sekunde (oder dauernd) gedrückt werden, einmaliges, kurzes Drücken bringt lediglich eine Kontrollmeldung auf die Flüssigkristallanzeige ohne die Programmeinstellungen zu verändern. Durch Drücken der "-" Taste gelangen Sie in die Entladeprogramme und Bleiakku-Programme, durch Drücken der "+" Taste gelangen Sie in die manuellen Ladeprogramme. Zwischen den Entlade- und Ladeprogrammen mit manueller Stromwahl befinden sich die Vollautomatikprogramme.

### Ni-Cd Ladeprogramme mit manueller Stromwahl

Bei diesen Programmen beginnt die Ladung sofort mit dem von Ihnen gewählten Strom. Es wird bis zur "voll"-Erkennung geladen. Summer und LC-Display zeigen den "voll"- Zustand an, der Ladestrom wird abgeschaltet, gelegentliche kurze Stromimpulse sorgen für die Erhaltungsladung (T= trickle charge). Bis zum Abklemmen des Akkus werden Ladezeit und Ladeschlussspannung stetig und die eingeladene Kapazität abwechselnd mit "voll" angezeigt. Diese Daten geben unter Umständen wertvolle Hinweise auf das Ladeverhalten, die Kapazität des angeschlossenen Ni-Cd Akku-Packs oder fehlerhafte Vollerkennungen.

Beachten Sie, dass der Mikroprozessor u. U. den Ladestrom bei Beginn oder während der Ladung selbsttätig reduziert, falls bei dem gewählten Strom und steigender Spannung Überhitzungsgefahr des Gerätes droht.

Ein geeigneter Ladestrom kann nach folgender Faustformel gewählt werden:

$Ladestrom = 2 \times C$  (C= Akku - Nennkapazität)

Beispiel: Ein Akku mit G = 1,2 Ah sollte mit  $2 \times 1,2 = 2,4A$  geladen werden. Stellen Sie (gerundet) 2,5A ein.

Das D.1 A Dauerladeprogramm ist für langdauernde Formierungsladungen ohne zeitliche Begrenzung und ohne automatische Abschaltung konzipiert. Es arbeitet mit ca. 400mA gepulstem Strom, so dass sich im Mittel ca. 100mA Ladestrom ergeben.

### NiCd Ladeprogramm mit vollautomatischer Stromwahl Vollautomatik L (Laden)

Bei diesem Programm errechnet sich das Gerät selbständig den zum Akku passenden Ladestrom.

Dazu wird der Akku während des Ladens fortwährend ausgemessen und der Ladestrom mehrmals dem Aufnahmevermögen des Akkus angepasst. Anfangs wird kurzzeitig mit 300mA geladen, danach der Strom gesteigert bis gegen Ladungsende der Ladestrom wieder (falls erforderlich) reduziert wird. Das Programm lädt bis zur "Voll"-Erkennung. Danach wird auf Erhaltungsladung umgeschaltet. Die Ladezeit, die Akku-Abschaltspannung und die eingeladene Kapazität kann auf der Flüssigkristallanzeige abgelesen werden. Der Summer ertönt für kurze Zeit.

**Hinweis:** Der Ladestart beginnt bei diesem Vollautomatik Programm mit einem Doppel-Piepston beim Anstecken des Akkus zur Unterscheidung von anderen Lade- und Entladeprogrammen.

### NiCd Akkupflegeprogramme

Vollautomatik -EL (Entladen, Laden) und Vollautomatik3EL (3-maliges Entladen, Laden)

Bei diesem Programm wird der am Akku 1 Ausgang angeschlossenen Akku zuerst mit schrittweise reduzierten Strömen bis zur Entladeschlussspannung entladen und danach vollgeladen. Dadurch soll der Gedächtniseffekt der Sinterzellen gelöscht werden und ist somit im Besonderen von Zeit zu Zeit zur Verwendung an Sender- und Empfängerakkus interessant, die im normalen Betrieb nie vollständig entladen werden.

Da oftmals bei unregelmäßiger Pflege oder fabrikfrischen Akkus ein einmaliges Entladen/Laden nicht zu einer vollständigen Formierung ausreicht, kann dies auch vollautomatisch dreimal hintereinander mit dem Vollautomatik 3 EL Programm durchgeführt werden. Nach der Abschaltung des Schnellladestromes kann, wie bei den normalen Ladeprogrammen auch, die Ladezeit (nicht die vorherige Entladezeit!), die Akku-Abschaltspannung und die zum Schluss eingeladene Kapazität auf der Flüssigkristallanzeige abgelesen werden. Der Summer ertönt für kurze Zeit.

### NiCd Kapazitätsmessprogramm Vollautomatik -LE (L-aden, E-ntladen)

Bei diesem Programm wird der am Akku 1 Ausgang angeschlossene Akku zuerst vollgeladen und anschließend bis zur Entladeschlussspannung entladen.

Mit Hilfe dieses Programms können einzelne Akkupacks innerhalb ihrer Lebensdauer auf Veränderungen beobachtet werden und Abschätzungen über ihre Funktionstüchtigkeit aufgrund von abweichenden Messdaten gemacht werden. Nach der Abschaltung des Entladestromes zeigt die Flüssigkristallanzeige die benötigte Entladezeit, die Entladeschlussspannung und die dem Akku entnommene Kapazitäten. Der Summer ertönt für kurze Zeit.

### **NiCd Entladeprogramm mit vollautomatischer Stromwahl Vollautomatik -E (Entladen)**

Bei diesem Programm wird der am Akku 1 Ausgang angeschlossene Akku bis zur Entladeschlussspannung entladen. Das Programm beginnt dabei mit dem maximal für das Ladegerät verträglichen Strom bzw. mit der maximalen Entladeleistung. Der Entladestrom wird beim Erreichen der Entladeschlussspannung stufenweise bis auf einen relativ geringen Wert reduziert und letztendlich abgeschaltet. So wird eine gründliche Entladung in minimaler Zeit erreicht. Der Summer ertönt für kurze Zeit.

### **Ni-Cd Entladeprogramme mit manueller Stromwahl**

Bei diesen Programmen beginnt die Entladung sofort mit dem Anklemmen des Akkus und wird beim Erreichen der Entladeschlussspannung beendet. Die Entladung erfolgt dabei über die gesamte Entladezeit gleichbleibend mit dem von Ihnen gewählten Ladestrom bzw. einem niedrigeren, der Leistungsfähigkeit des „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät angepassten Strom. Im Unterschied zu dem oben beschriebenen Kapazitätsmessprogramm kann hier die Restkapazität eines teilentladenen Akkus bestimmt werden (wie viel "Saft" hat ein Empfängerakku noch nach einem ganzen Flugnachmittag?). Nach der Abschaltung des Entladestromes zeigt die Flüssigkristallanzeige die benötigte Entladezeit, die Entladeschlussspannung und die dem Akku entnommene Kapazität. Der Summer ertönt für kurze Zeit.

**Hinweis:** Ein geeigneter Entladestrom zum genauen Ausmessen der Akkukapazität ist in der Regel: Entladestrom = 1/10 C, d.h. ein 1Ah Akku sollte mit 100mA entladen werden.

In der Praxis sind jedoch höhere Entladeströme je nach Genauigkeitsanforderungen tolerierbar.

Allgemeines: Die Entladeschlussspannung liegt bei den Entladeprogrammen bei etwa 0.85V/Zelle.

Die Anzahl der angeschlossenen Zellen ermittelt der Mikroprozessor mit ausreichender Genauigkeit.

## **8. Delta- Peak- Abschaltautomatik-Empfindlichkeit:**

Die Delta- U- (auch bekannt als Delta -V oder als delta- peak-) Abschaltautomatik für den Akku 1 kann in ihrer Wirkungsweise verändert werden. Zur Auswahl stehen drei Empfindlichkeitsstufen: a) normal, b) empfindlich mit Verzögerung, c) empfindlich.

a) normal: Delta-D Abschaltung mit bisher bewährten Abschaltkriterien. Diese Einstellung ist in den meisten Fällen die unproblematischste.

b) empfdh: Delta -U Abschaltung mit empfindlicher Ansprechcharakteristik: Diese Abschaltautomatik schaltet bereits bei flach verlaufender Ladespannung ab, die in der Regel bei den Mischzellen o. ä. anzutreffen ist (1700SCE. RED AMP...viele Senderakkus! ...).

c) empf+V: Delta -U Abschaltung mit empfindlicher Ansprechcharakteristik und Verzögerung: In den empfindlichen Stellungen kann es sein, dass bei tiefentladenen Zellen bereits zu Beginn der Ladung abgeschaltet wird. Um dieses zu vermeiden, wird im Modus: empf+V beim Ladestart eine Verzögerungszeit gestartet, die die Abschaltautomatik erst nach 8 Minuten aktiv werden lässt. Das heißt: Die ersten 8 Minuten der Ladung erfolgen ohne Überwachung der Ladespannung, die Zellen werden mindestens ca. 10 Minuten geladen!

**Warnung:** Wenn Sie volle Zellen zum Nachladen anstecken sollten, werden diese in der Einstellung empf+V aus dem oben genannten Grund wahrscheinlich sehr heiß.

## **9. Einstellen der Delta -Peak -Abschaltempfindlichkeit**

Beim Anklemmen des „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät an die Autobatterie sind während des Anklemmvorgangs die "+" und "-" Tasten zu drücken bis das Gerät mit der Meldung "AI Abschaltung" und danach "xxxx - + mehr" anzeigt, dass Sie jetzt auswählen können. xxxx bedeutet normal, empf, oder empf+V. Durch mehrmaliges Drücken der +Taste können Sie sich die 3 Möglichkeiten anzeigen lassen ("mehr" anzeigen), mit der - Taste wird der angezeigte Wert ausgewählt und dauerhaft (bis zu einer eventuellen Neueinstellung) im EPROM abgespeichert. Es erscheint dann noch einmal, genauso wie nach jedem Anklemmen an die Autobatterie die Anzeige der eingestellten Abschalttempfindlichkeit xxxx.

## **10. Laden von NiMH Akkus**

Ni-MH-Akkus werden mit einem der 2 empfindlichen Delta- Peak- Abschaltcharakteristiken (empfdl. und empf+V) aufgeladen. Der Ladestrom muss dazu manuell eingestellt werden und sollte 1C(1C= 1/10 der Nennkapazität, also 2A Ladestrom bei einem 2000mAh-Akku) nicht überschreiten.

**Warnung:** Akkus, bei denen die angegebene Nennkapazität des Akkus bei der Ladung bei weitem nicht erreicht wird, haben unseren Erfahrungen nach auch die meisten Probleme bei der Vollerkenung, d. h., das Ladegerät schaltet nicht ab!

## **11. Laden von 1 bis 3 zelligen NiCd-Akkus**

Normalerweise weist das Ladegerät durch permanente Warnung auf dem Display und über den Summer darauf hin, dass der Akku eine zu niedrige Spannungslage hat. Nach gut 30 Sekunden schaltet er dann bei anhaltender Unterspannung den Ladevorgang ab. Diese Warnmeldung und Unterspannungsabschaltung kann unterdrückt werden indem Sie bevor Sie den zu ladenden Akku mit dem Ladegerät verbinden, zuerst mit der "-" Taste in das 100mA Dauerladeprogramm (D.1A) wechseln, dann erst den Akku anstecken und anschließend erst in das gewünschte Ladeprogramm wechseln.

**Warnung:** Eine einzelne Zelle stellt die Abschaltautomatik vor eine schwere Aufgabe, da hier der Spannungs-Peak nicht sehr ausgeprägt ist, kann eine einwandfreie Funktion nicht garantiert werden. Die Automatik kann u. U. zu früh, zu spät, gar nicht oder richtig ansprechen.

## 12. NiCd Empfängerakku, Anschluss "Akku 2"

Vierzelligen Empfängerakku an die rechts befindlichen Akku 2 Buchsen anschließen.

Das AKKU-POWER-PLUS LADEGERÄT beginnt automatisch mit ca. 330 mA zu laden.

Der Cursor (das ist der Strich, der unter einem Buchstaben auf dem LC-Display erscheint) zeigt die sich in den Messphasen einstellende Akkuspannung an, nicht die Spannung während des Ladevorgangs. Die ungefähre Höhe der Spannung ist an der auf der Frontplatte aufgedruckten Volt-Skala abzulesen. Nach dem Erreichen der vorgegebenen Ladespannungsgrenze von ca. 6V geht das Ladegerät bei "kleinen" Akkus zur Impulsladung über - je besser der Akku in den Ladepausen die Spannung hält, desto länger werden die Pausen und umso kürzer die Ladeimpulse.

Wird die oben genannte Spannungsgrenze während des Ladevorgangs nicht erreicht und die im Hintergrund arbeitende Delta- Peak Überwachung stellt ebenfalls keinen vollen Akku fest, schaltet die automatische Zeitüberwachung den Ladevorgang nach ca. 9 Stunden ab. Dieses kann bei hochkapazitiven Zellen vorkommen. Die maximal erreichbare Ladekapazität wird dadurch auf etwa 3Ah begrenzt!

## 13. Kontrollanzeigen auf dem Display

Abschaltautomatik-Empfindlichkeit:

Nach jedem Anklemmen des AKKU-POWER-PLUS Ladegeräts an die Autobatterie erscheint für ca. 1 Sek. eine Anzeige der für den Akku 1 eingestellten Empfindlichkeit der Abschaltautomatik.

Ladestromeinstellung:

Wird eine der beiden "+" oder "-" Tasten einmal kurz gedrückt, erscheint für kurze Zeit die vom Benutzer vorgegebene Betriebsart, z.B.: "Vollautomatik L" oder an gleicher Stelle der manuell eingestellte Strom.

Ist der beim Laden angezeigte Strom - wenn keine Taste gedrückt wird - kleiner als der manuell eingestellte Wert, hat das Ladegerät den Strom selbsttätig wegen Erreichen eines Grenzwertes reduziert (in der Regel ist dann die maximale Wandlerleistung erreicht, "\*" erscheint vor der Ladestromanzeige). Auch bei bereits vollgeladen angeschlossenen, defekten oder nicht schnellladefähigen Akkus ist der Ladestrom reduziert!

Autobatteriespannung:

Werden beide Bedientasten dauernd gedrückt, erscheint die aktuelle Spannung der Ladestromquelle (Autobatterie) in der Anzeige.

Kapazitätsanzeige:

Werden beide Bedientasten zur Kontrolle der Autobatteriespannung gedrückt und dann gleichzeitig losgelassen, kann die zur Zeit eingeladene Lademenge für Akku 1 und Akku 2 abgelesen werden.

Der Kapazitätswert für Akku 1 erscheint links, der für Akku 2 rechts im LCD.

Entladestrommengen werden mit vorangestelltem Minuszeichen dargestellt.

Haben Sie per Tastendruck z. B. von einem Entlade- zu einem Ladeprogramm gewechselt ohne den Akku dabei abziehen, wird je nachdem, ob während der Anschlussdauer mehr Ladung eingeladen oder entnommen wurde, die resultierende Lademenge positiv oder negativ angezeigt!

**Hinweis:** Die Kapazitätsanzeige ist auch noch nach dem Abziehen der Akkus abrufbar!

Statusanzeige 3EL-Programm:

Da das Auto3EL Programm über mehrere Stunden läuft ist eine Anzeige des momentan ablaufenden Lade- bzw. Entladezyklus vorgesehen. Links von der o. a. Kapazitätsanzeige erscheint - nur in dem Auto3EL Programm - der momentane Status: 0 für bereit, 1 bei der ersten Entladung, 2 bei der ersten Ladung, 3 bei der zweiten Entladung ... bis maximal 6 bei der dritten Ladung.

## 14. Schutzeinrichtungen, Fehlermeldungen

Das AKKU-POWER-PLUS LADEGERÄT enthält eine Vielzahl von Schutzschaltungen und Überwachungseinrichtungen zur Kontrolle der Autobatteriespannung, der Gerätetemperatur, der maximalen Ladeleistung und mehr. Eine Überschreitung von Grenzwerten führt in einigen Fällen zur Abschaltung des Ladevorganges (z.B. bei Überspannung des Autoakkus), zur Anzeige der Fehlerursache auf der Flüssigkristallanzeige sowie zum Ansprechen des Summers. Die vorher angezeigten Werte sind dann nicht mehr abrufbar.

Die Zeichen <und> erscheinen in den Fehlermeldungen: ">" bedeutet "größer", "<" bedeutet "kleiner".

Da die Fehlermeldungen durch eine Fehlernummer und Klartext wie z. B. "Warnung # 5, Fehler 72, Autobatteriespannung = MIN" selbsterklärend sind, erübrigt sich eine ausführliche Auflistung. Statt dessen werden ein paar typische Bedienfehler aufgelistet, die Sie unbedingt vor einer Einsendung zur Reparatur beachten sollten und dadurch auch zum Teil selbst beheben können:

#### *Fehler 41, 42, Ladezeit größer Maximum:*

Dieser Fehler erscheint, wenn ein Akku mit langen, dünnen Anschlusskabeln geladen wird, aber die max. Ladezeit von 3 Stunden (9 Stunden bei Akku 2) aufgrund des zu niedrigen Ladestroms nicht ausreicht. Sie müssen, damit die vollautomatische Ladestromeinstellung richtig arbeiten kann, ein möglichst kurzes Ladekabel mit ausreichendem Querschnitt benutzen.

#### *Fehler 51, Wandlerspannung größer Maximum*

#### *Fehler 61, Spannungswandlerleistung größer Maximum*

#### *Fehler 62, Verlustleistung größer Maximum*

#### *Fehler 82, Ladespannung größer Maximum und sonstige Fehler*

Diese Fehler meldet das Ladegerät unter Umständen dann, wenn ...

... es an einer Autobatterie mit gleichzeitig laufendem Autobatterie-Ladegerät betrieben wird.

... es an einem Netzteil betrieben wird, welches nicht als Speisegerät für das „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegerät geeignet ist.

Bevor Sie daher Ihr Gerät zur Überprüfung einschicken stellen Sie durch mehrere Kontrollmessungen an einer vollen Autobatterie sicher, dass der Fehler nicht die oben genannten Gründe hat.

#### *LEER - Meldung in einem Ni-Cd Ladeprogramm nach ca. 30 Sek.*

Da Akkus während des Betriebs oftmals bis auf 0 V entladen werden, wurde der Ladestart auch bei vollständig entladene Zellen ermöglicht. Bei Ladebeginn erscheint, bis zum Erreichen einer gewissen Spannungsgrenze, eine Warnung.

**VORSICHT:** Die Meldung erfolgt, wenn die Akkuspannung nicht rasch genug ansteigt. Dies kann ein Hinweis auf eine Verpolung sein, wenn ein vollständig entladener Akku verpolt angesteckt wird. Dieser kann darüber hinaus falsch herum "geladen" werden. Bei vollständig entladene Akkus (ca. < 1V) wird die korrekte Zellenzahl erst nach ca. 10 Minuten ermittelt.

#### *Akku1 / Akku2 abklemmen*

Da das Ladegerät nicht von sich aus entscheiden kann, ob ein Blei- oder Ni-Cd Akku Programm gewählt werden muss, erscheint diese Meldung, wenn Sie vor dem Anklemmen des Ladegerätes an die Autobatterie einen Akku angesteckt haben. Die gleiche Fehlermeldung erhalten Sie, wenn der "Wachhund" (watchdog) mitten im Ladevorgang angesprochen hat. Er spricht an, wenn der Mikroprozessor z.B. durch äußere Störeinflüsse in von der Software nicht vorgesehene Zustände gelangt.

#### *Fehler 75, Sicherung defekt*

Dieser Fehler erscheint, wenn Sie mit oder ohne angeschlossenem Akku einen Kurzschluss zwischen dem Pluspol des Akku1-Ladeausganges und dem Autobatterie Minuspol gemacht haben. Sie müssen im Geräteinneren eine Sicherung mit dem Wert T 10A ersetzen. Machen Sie das Gerät vor dem Öffnen stromlos und achten Sie beim Abnehmen des Deckels auf die Unversehrtheit der Bedientaster.

#### *Keine Anzeige auf dem LC-Display nach dem Anklemmen an die Autobatterie:*

Sollte das Ladegerät in der Sekunde nach dem Anklemmen an die Autobatterie nicht die gewohnte "bereit" Anzeige bringen, klemmen Sie das Gerät wieder kurz ab und versuchen Sie es erneut. Abhilfe: Klemmen Sie die Zangen: kurz und beherrzt" an die Autobatterie an, nicht "dranwackeln".

## **15. Betrieb an einer externen Autobatterie**

Bei der Speisung des „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegeräts an einer Autobatterie, welche nicht zum Anlassen eines Autos benutzt wird, kann diese tiefer entladen werden. Sofern gewünscht, ist beim Anklemmen des „AKKU-POWER-PLUS“ Ladegeräts an die Autobatterie während des Anklemmvorgangs die "-" Taste zu drücken bis das Gerät mit der Meldung : "AutobattLeer=10V" Ihren Wunsch quittiert. Der Bereich für die Unterspannungswarnmeldung (# 5) liegt dann etwa zwischen 9.75 und 10.5V, unter 9.75V schaltet das Gerät ab (Fehler# 72). Der Druck auf die "-" Taste wird nicht intern gespeichert und muss bei Bedarf bei jeder Inbetriebnahme wiederholt werden.

## **16. Technische Daten**

Alle Daten bezogen auf Autoakkuspannung=12.5V, Empfohlene Autobatterie 12V, größer 42Ah

Toleranzen bei Akku 1 Strom: typ. 5%; max. ca. 15% bzw. 250mA (größerer Wert gilt)

Toleranzen bei Akku 2 Strom: typ. 5%; max. ca. 10%



## Technische Daten

### Akku 1 Ausgang:

Ni-Cd & Ni-MH-Akkus:

Zellenzahl	4 - 30
Kapazität	0.1 - 4 Ah
Ladeströme/max.Leistung	0.25 - 5.5 A/135 W
4 Zellen	2.1 - 2.4 A
7 - 16 Zellen	bis 5.5 A
21 Zellen	4.1 - 3.4 A
24 Zellen	3.3 - 2.8 A
30 Zellen	2.4 - 2.0 A
Entladeströme/Leistung	50 mA - 1 A/10 W
Sicherheitsabschaltung	nach ca. 3 Stunden

### Akku 2 Ausgang:

Zellenzahl	4
Kapazität ab	100 mAh
Ladestrom ca.	330 mA
voll-Spannungsgrenze ca.	6 V
	bzw. Abschaltung nach Delta-Peak-Methode
	Sicherheitsabschaltung nach ca. 9 Stunden

### Sonstiges:

Gewicht ca.	710 g
Abmessungen ca. (BxTxH)	142x146x33 mm
Gesamthöhe - Taster	ca 39 mm
Versorgungsspannung	11 - 15 V
Unterspannungs-Warnung	ca. 11,25 V
Unterspannungs-Abschaltung	ca. 10,75 V
Versorgungsstrom	bei 11 V bis 15 A
Leerlaufstromaufnahme	ca. 200 mA