

Eine Reparatur des Gerätes darf nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft durchgeführt werden!

Sicherungswechsel

Sollte das Gerät einmal ausfallen, bitten wir zuerst die eingebauten Sicherungen zu überprüfen und gegebenenfalls durch Neue zu ersetzen. Hierzu muß das Gerät unbedingt vom Netz getrennt werden (Stecker aus der Steckdose ziehen) und alle Akkus abgesteckt werden!

Ziehen Sie zuerst die vier Tastenknöpfe ab. Entfernen Sie anschließend die vier Kunststoffabdeckungen auf der Geräteoberseite und schrauben die vier Gehäuseschrauben heraus. Nun kann das Gehäuseoberteil abgenommen werden.

Bei einem Sicherungswechsel darf nur eine Sicherung mit gleichem Stromwert und Auslöse-Charakteristik (F 1 = T 0,4 A, F2..F5 = T 2 A, F 6 = T 2,5 A) verwendet werden.

Zum Zusammenbau setzen Sie den Gehäusedeckel auf und fädeln die Front- und Rückplatte ein. Achten Sie darauf, daß die Unterkante der Frontplatte vor der Leistungsplatte sitzt. Gegebenenfalls kann dies mit einem langen Schraubenzieher von der offenen Gehäuseseite aus korrigiert werden. Ist dies geschehen, so setzen Sie die seitlichen Gehäuseabdeckung ein und stecken die Gehäuseschrauben durch das Gehäuseoberteil und die seitlichen Abdeckungen.

Verschrauben Sie das Gehäuse und bringen Sie die Abdeckkappen bzw. Gerätefüße an!

Stecken Sie zum Schluß die Tastkappen auf die Taster auf.

Das Gerät darf erst wieder mit dem Stromnetz verbunden werden, wenn das Gehäuse des Gerätes wieder verschlossen und verschraubt ist!

Garantie:

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfasst die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials, oder auf Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

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.

In folgenden Fällen erlischt die Garantie:

- bei Veränderungen und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei Verwendung anderer, nicht originaler Bauteile
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußlanes
- bei Schäden durch Überlastung des Gerätes
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Anschluss an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Gerätes zu Ihren Lasten!

Microprozessor AkkuMaster® C4

Best.- Nr. 12 42 46 2



Wichtig! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Anleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus entstehen, übernehmen wir keine Haftung!

Inhaltsverzeichnis:

Bestimmungsgemäße Verwendung
Sicherheitshinweise
Produktbeschreibung
Schaltungsbeschreibung
Bedienung des Gerätes
Technische Daten
Störung
Garantie

Hinweis!

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke die in dieser Anleitung enthalten sind beachten!

Betriebsbedingungen

- Für Netzbetrieb ausgelegte Geräte dürfen nur an 230 V / 50 Hz Wechselspannung betrieben werden.
- Falls das Netzkabel beschädigt ist, darf es nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft

ausgetauscht werden.

- Bei Sicherungswechsel ist das Gerät vollständig freizuschalten (vom Netz zu trennen). Es dürfen nur Sicherungen mit gleichem Stromwert und Auslöse-Charakteristik (T 0.4 A, T 2 A, T 2,5 A) verwendet werden.

- Ziehen Sie beim Herausziehen des Netzkabels ausschließlich am Stecker und niemals am Kabel. Stellen Sie niemals schwere Gegenstände auf das Netzkabel, und biegen Sie es nicht in einem zu engen Radius, oder um scharfe Ecken.

- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig, es dürfen jedoch die Kühlschlitze auf der Geräteober- und -unterseite nicht verdeckt werden und es muß mindestens ein Freiraum von 1 cm rund um das Gerät herum gewährleistet sein!

- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.

- Ventilationsschlitze, bzw. Lüftungsschlitze verhindern einen übermäßigen Anstieg der Betriebstemperatur und dürfen nicht blockiert oder zugedeckt werden. Insbesondere leichte Materialien, wie brennbarer Stoff oder Papier, sind daher vom Gerät fernzuhalten.

- Stellen Sie das Gerät nicht an einem Platz auf, an dem es hoher Feuchtigkeit oder Vibrationen ausgesetzt ist.

- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.

- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.

- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen, Flüssigkeiten usw. fernzuhalten.

- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!

- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden!

- Das Gerät darf nicht in die Nähe von starken HF- oder Magnetfeldern gebracht werden, da hier das Gerät in einen undefinierten Betriebszustand geraten kann!

- Dieses Gerät ist nicht geeignet für Kinder und Jugendliche im Alter von unter 14 Jahren!

- Das Gerät darf nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder einer ausgebildeten Elektrofachkraft in Betrieb genommen werden!

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

- Betreiben Sie das Gerät nicht in einer Umgebung in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.

- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!

- Eine Reparatur des Gerätes darf nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft durchgeführt werden!

Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Die mit dem Sicherheits-Symbol gekennzeichneten Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur durch Originalteile ersetzt werden!



Lüfter

Der in der Rückwand des Gerätes angebrachte Lüfter ist temperaturgesteuert. Bei Erreichen einer voreingestellten Kühlkörpertemperatur schaltet nach Bedarf der Lüfter zu. Erst nach unterschreiten einer bestimmten Temperatur schaltet der Lüfter wieder ab. Dies kann bedeuten, dass der Lüfter nach Beendigung von Lade/Entladeprogrammen trotzdem noch weiterläuft. Hier liegt kein Fehler des Gerätes vor!

Technische Daten

Betriebsspannung	230 V/50 Hz
Leistungsaufnahme	max. 45 VA
Akku-Typen	NiCd, NiMH, Pb
Lade-Entladestrom	50.....2000 mA - getrennt einstellbar
Zellenzahl NiCd, NiMH	1.....12 Zellen
Zellenzahl Pb	1.....7 Zellen
Akku-Kapazität	100 mAh.....20000 mAh
Entladeschlußspannungen	NiCd 0,7 - 1,1 V einstellbar
NiMH	0,7 - 1,1 V einstellbar
Pb	1,5 - 1,9 V einstellbar
Ladeschlußspannungen	NiCd 1,4 - 1,8 V einstellbar
NiMH	1,4 - 1,8 V einstellbar
Pb	2,3 - 2,7 V einstellbar

Hinweis!

Das gelieferte Gerät ist bereits werkseitig komplett geprüft und abgeglichen! Ein eigenmächtiges Abändern der Abgleichparameter sollte auf keinen Fall durchgeführt werden!

Sollte der Abgleichmodus versehentlich aufgerufen werden, so schalten Sie einfach das Gerät mit dem Netzschalter aus!

Störung:

Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über das Gerät verschüttet haben, so muß das Gerät von einer ausgebildeten Elektrofachkraft überprüft werden. Bei längerer Nichtbenutzung ist das Netzkabel aus der Steckdose zu ziehen.

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.

Die mit dem -Symbol gekennzeichneten Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur durch Originalteile ersetzt werden!

Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!

Pause nach Laden / Pause nach Entladen

Hier ist es möglich, Pausen zwischen den einzelnen Lade/Entladevorgängen einzustellen. Diese Pausen sollen dem Akku eine „Erholungsphase“ verschaffen, in der die chemischen Vorgänge im Elektrolyten abklingen können und sich die normale Zellen-Leerlaufspannung einstellen kann. Es können Pausenzeiten von 0 - 120 Sekunden eingestellt werden.

Signalton

Signalton bei Tastendruck

Hier kann eine akustische Tastenquittierung eingestellt werden. Das heißt, dass jeder Tastendruck durch einen kurzen Piepton quittiert wird.

Warnsignal?

Hier kann ein akustisches Warnsignal aktiviert werden, das im Falle einer Fehlermeldung aktiv wird. Tritt ein Fehler auf, so ertönen 3 x kurze Warntöne hintereinander. Diese Fehlermeldung wird alle Minute wiederholt, bis der Fehler abgestellt ist. Beim An- und Abstecken eines Akkus ertönt ein längerer Piepton. Beim Wechsel von Entladen auf Laden oder umgekehrt ertönt ein kurzer Piepton.

Externe Spannungsversorgung

An der Rückseite des Gerätes befinden sich zwei Eingangsbuchsen, an denen eine externe Versorgungsspannung angeschlossen werden kann. An die obere Buchse muß der Pluspol - an die untere Buchse der Minuspol der externen Spannungsquelle angeschlossen werden! Beachten Sie, daß die Eingangsspannung immer ca. 2 Volt über der Ladeschlußspannung des angeschlossenen Akkus liegen muß!

Dies bedeutet, daß mit einer externen Spannung von 12,5 Volt gerade noch ein 6-zelliger NiCd Akku mit max. Strom aufgeladen werden kann ($6 \times 1,75 \text{ V} = 10,5 \text{ V} + 2 \text{ V} = 12,5 \text{ V}$). Ist die Akkuspannung höher als die externe Versorgungsspannung, so wird im Display die Fehlermeldung Uext. <Ubat. ausgegeben.

Wichtige Hinweise zum sicheren Betrieb des mikroprozessor Akku-Masters

- Schalten Sie zuerst immer das Gerät ein, und stecken dann erst den Akku an!
- Beachten Sie unbedingt die Ladehinweise des Akku-Herstellers!
- Bitte beachten Sie, es dürfen immer nur Akkus gleichen Typs, Kapazität und gleichen Ladezustands in Reihe geschaltet werden. Unterschiedliche Akkus immer einzeln laden!
- Bitte achten Sie darauf, daß auf keinen Fall Trockenbatterien an das Ladegerät angeschlossen werden dürfen! Trockenbatterien haben kein Sicherheitsventil und es kann somit zu einer Explosion der Batterie kommen!
- Die Ladekabel für die Akkus sollten möglichst kurz und mit einem großen Querschnitt sein. Wir empfehlen Ladekabel mit max. 30 cm Länge und einem Querschnitt von mindestens 2,5 mm².

Meßgeräte im Lade / Entladekreis

Meßgeräte im Lade/Entladekreis liefern während des Lade- Entladebetriebes generell einen falschen Meßwert, da im Messkreis der Strom nicht konstant fließt, sondern ständig abgeschaltet wird. Eine korrekte Strommessung ist nur beim Abgleich möglich!

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist das Laden und Entladen von 1 - bis 12-zelligen NiCd- und NiMh-Akkus mit einer Nennkapazität von 100 - 20000 mAh und von 1 - bis 7-zelligen Pb-Akkus (Blei/Blei-Gel-Akkus) mit einer Nennkapazität von 100 - 20000 mAh.
- Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

Warnung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnraumbereich Funkstörungen verursachen; In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

Produktbeschreibung

Mit dieser mikroprozessor gesteuerten Akku- Lade- und Pflegestation können gleichzeitig vier verschiedene Akku-Packs unabhängig voneinander geladen, gewartet oder geprüft werden. Der integrierte Mikroprozessor steuert die ausgewählten Programme und überwacht dabei sämtliche Betriebsparameter. Ein 4-zeiliges LC-Display informiert über die Einstellungen und aktuellen Meßwerte. Fehlermeldungen und Tastatureingaben können wahlweise auch akustisch gemeldet werden.

Die Bedienung des Gerätes ist sehr einfach, z. B. werden alle Eingaben und Fehlermeldungen im Klartext abgefragt und dargestellt. Das Gerät ist geeignet für NiCd- und NiMh-Akkus bis zu 12 Zellen, und Pb- (Blei- und Bleigel) Akkus bis zu 7 Zellen. Diese Akkus können eine Nennkapazität von 100 mAh bis zu 20 Ah haben und mit einem Ladestrom von 50 mA bis zu 2 A geladen oder entladen werden. Der Gesamtlade- und Entladestrom des Gerätes darf 2 Ampere betragen, d. h. es können gleichzeitig 4 Akkus mit 500 mA, oder 3 Akkus mit 666 mA, oder 2 Akkus mit 1 Ampere oder 1 Akku mit 2 Ampere geladen oder entladen werden. Falls ein gleichzeitiges Laden von Akkus nicht möglich ist, da diese max. Ströme überschritten werden, so wartet das Gerät, bis ein anderer benutzter Kanal mit seinem Programm fertig ist, und startet dann automatisch das eingestellte Programm. Es können die Lade/Entladeparameter von 8 verschiedenen Akkus gespeichert werden. Das Gerät stellt 9 verschiedene Programme zur Verfügung.

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!

Bedienung des Gerätes

(1) = Anzeige-LED „MESSEN“

Diese LED leuchtet, wenn sich der ihr zugeordnete Kanal im Entlademodus befindet. Sie zeigt an, daß an diesem Kanal ein Entladestrom fließt.

(2) = Anzeige-LED „LADEN“

Diese LED leuchtet, wenn sich der ihr zugeordnete Kanal im Lademodus befindet. Sie zeigt an, daß an diesem Kanal ein Ladestrom fließt.

(3) = Anzeige-LED „FERTIG“

Diese LED leuchtet auf, wenn ein an diesem Kanal aufgerufenes Programm beendet wurde. War der zuletzt ausgeführte Programmteil „Laden“ dann schaltet das Gerät automatisch in den Modus „Erhaltungsladung“ um. Dies bedeutet, daß in gewissen Zeitintervallen der

angeschlossene Akku mit geringem Strom nachgeladen wird. Während dieser Nachladeintervalle leuchtet die LED (2) auf.

(4) = LC-Display

In diesem 4-zeiligen Punkt-Matrix-LC-Display werden alle Einstellungen und Messwerte angezeigt.

(5) = SET/START-Taste

Mit diese Taste werden alle Eingaben bestätigt, die mit den Up-Down-Tasten ausgewählt wurden und abschließend das eingestellte Programm gestartet.

(6) = STATE-Taste

Mit der State-Taste kann vor dem Programmstart wieder in das Eingabemenü zurückgesprungen werden, um falsche Einstellungen zu korrigieren.

Während des Betriebes kann mit dieser Taste beim Abfragen der aktuellen Meßwerte wieder um einen Menüpunkt zurückgesprungen werden.

(7) = Anzeige-LED „EIN“

Diese LED leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist (Kontroll-Leuchte)!

Sollte es vorkommen, daß das Gerät mit dem Netzschalter (8) eingeschaltet wird, aber diese Anzeige LED nicht aufleuchtet, so ist die eingebaute Sicherung F 1 zu überprüfen! Beachten Sie hierzu das Kapitel „Sicherungswechsel“!

(8) = Netzschalter

Mit diesem Schalter wird das Gerät ein- und ausgeschaltet.

(9) = Down-Taste

Mit dieser Taste kann der Wert des Blinkcursors vermindert, oder der Auswahlpfeil im Display bewegt werden.

Wird die Taste ständig gedrückt gehalten so wird der angezeigte Wert sehr schnell vermindert.

(10) = Up-Taste

Mit dieser Taste kann der Wert des Blinkcursors erhöht, oder der Auswahlpfeil im Display bewegt werden.

Wird die Taste ständig gedrückt gehalten so wird der angezeigte Wert sehr schnell erhöht.

(11) = Anschlußbuchsen

An diesen Anschlußbuchsen wird der Akku oder Akkupack angeschlossen, der an diesem Kanal geprüft, vermessen, ge- oder entladen werden soll.

Es gehören pro Kanal immer eine obere und eine untere Buchse zusammen. Dies bedeutet, daß an die obere Buchse immer der Pluspol und an die untere Buchse immer der Minuspol des jeweiligen Akkus angeschlossen werden muß!

Schließen Sie auf keinen Fall einen Akku so an, daß die Plus- und Minusanschlußbuchsen von zwei verschiedenen Kanälen benutzt werden (z.B. der Pluspol des Akkus an +Kanal 1 und der Minuspol des Akkus an -Kanal 2)!

Kurzanleitung für Eilige

Die Bedienung des Gerätes ist menügeführt, das bedeutet, daß im Display des Gerätes alle für ein Programm erforderlichen Angaben abgefragt werden. Der Wert, der verändert werden

End-Spannungen

Unter diesem Menüpunkt kann für jeden der drei Akkutypen sowohl die Ladeendspannung als auch die Entladeschlußspannung eingestellt werden.

Die Ladeendspannung ist die Spannung, die ein Akku nach dem Laden mindestens erreicht haben muß, um als geladen akzeptiert zu werden.

Die Entladeschlußspannung ist die Spannung, auf die ein Akku entladen wird, um als „leer“ zu gelten.

Typische Schlußspannungen:

NiCd Ladeschlußspannung:	1,75 V/Zelle
NiCd Entladeschlußspannung:	0,9 V/Zelle
NiMH Ladeschlußspannung:	1,75 V/Zelle
NiMH Entladeschlußspannung:	0,9 V/Zelle
PB Ladeschlußspannung:	2,3 V/Zelle
PB Entladeschlußspannung:	1,75 V/Zelle

Optionen

Erst prüfen ob Akku voll ?

Bei dieser Option mißt der Akku-Master bei Ladebeginn die Akkuspannung und speichert sie ab. Nach ca. 5 Minuten vergleicht der Mikroprozessor den aktuellen Spannungswert mit dem vorher gespeichertem Meßwert. Ist kein nennenswerter Spannungsanstieg festzustellen, so geht der Mikroprozessor davon aus, daß der angeschlossene Akku bereits voll geladen ist.

Fehlermöglichkeiten:

Auch bei einem defektem oder tiefentladenen Akku kann es vorkommen, dass innerhalb dieses kurzen Messintervalls noch keine nennenswerte Spannungserhöhung festzustellen ist. Der Akku-Master meldet in solch einem Fall nach ca. 5 Minuten „Fertig“. Dieser Akkus sollte dann mit dem Programm 9 „Auffrischen“ über einen längeren Zeitraum (bis 60 Minuten) geladen werden

Automatisches Auffrischen

Ist ein Akku tiefentladen (Akkuspannung <0,6 Volt/Zelle) so erscheint bei Programmstart, trotz richtig eingestellter Zellenzahl, die Fehlermeldung „Zellenzahl überprüfen“! Zu einer Tiefentladung kann es kommen, wenn z. B. vergessen wird einen Verbraucher abzuschalten, oder wenn der Akku in einer Uhr eingesetzt war die bis zum Stillstand betrieben wurde.

Ist die Option „Automatisches Auffrischen“ aktiviert, so startet der Akku-Master selbständig ein Auffrischprogramm, in dem er zuerst 1 Minute lang mit 1/10 des eingestellten Ladestromes lädt. Sollte sich der Akku immernoch nicht laden lassen, so wird eine weitere Minute mit 1/2 C geladen und falls dies immernoch nicht reicht, wird nochmal eine Minute mit 1 C geladen.

Im Display wird während dem Auffrischens im Grundmenü statt der Programmnummer (z.B. P3) „AA:“ und die noch verbleibende Auffrisch-Zeit angezeigt.

Sollt sich der angeschlossene Akku trotzdem nicht laden lassen, so erscheint anschließend eine Fehlermeldung.

Akku verpolt!

Diese Meldung wird angezeigt, wenn ein Akku verpolt an den Ladebuchsen angeschlossen ist oder die Akkuspannung auch bei eingeschalteten Ladestrom den Grenzwert von 0,6 Volt nicht erreicht.

Bei Verpolung eines Akkus sorgen interne Verpolschutzdioden vor Beschädigung des Gerätes und des Akkus.

Zellenzahl überprüfen!

Diese Meldung wird angezeigt, wenn bei einer Ladung von 130 % der Akkukapazität, die Zellenspannung nicht mindestens 1,1 Volt pro Zelle erreicht hat.

Bei dieser Fehlermeldung sollte überprüft werden, ob alle Akkudaten richtig eingestellt sind.

Ladespannung nicht erreicht!

Diese Meldung wird angezeigt, wenn am Ladeende die Akkuleerlaufspannung nicht mindestens 1,3 Volt pro Zelle erreicht. Diese Fehlermeldung sagt aus, daß nach der vom µC-Akku-Master errechneten Ladezeit der Akku voll geladen sein müßte, daß aber Ladeschlußspannung des Akkus noch nicht erreicht ist. Dies deutet auf einen defekten Akku, auf eine falsch eingestellte Zellenzahl, oder auf eine falsch eingestellte Akku-Kapazität hin! Überprüfen Sie hier alle eingestellten Parameter noch einmal genau und starten Sie das Programm erneut. Sollte diese Fehlermeldung wiederum erscheinen, so ist der Fehler am Akku zu suchen!

Kein Akku angeschlossen!

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die Akkuspannung ohne Ladestrom kleiner als 0,6 Volt ist, oder kein Akku angeschlossen ist.

Sicherung defekt“

Diese Meldung wird angezeigt, wenn beim Laden die Akkuspannung mit Ladestrom kleiner als die Akkuspannung ohne Ladestrom ist. Weiterhin erscheint diese Fehlermeldung, wenn beim Entladen die Akkuspannung mit Entladestrom größer, als die Akkuspannung ohne Entladestrom ist. Dies wird nur beim Start des Lade/Entladevorgangs geprüft!

EEPROM defekt“

Diese Meldung wird angezeigt, wenn beim Schreibzugriff auf das EEPROM ein Fehler auftritt.

Das Setup-Menü

Nach dem Einschalten des Akku-Masters führt das Gerät einen kurzen Selbsttest durch. Während dieser Zeit wird im Display folgendes angezeigt.

```
AkkuMaster VX.XX
H-TRONIC
<State> 4 Setup
*
```

In der untersten Displayzeile läuft ein Stern von links nach rechts. Wird während dieser Zeit die State-Taste gedrückt, so springt das Programm in das Setup-Menü.

```
>Auswahl-Menue
End-Spannungen
Optionen
Signalton
```

kann wird mit einem Blinkcursor hinterlegt, und kann entsprechend mit den Up-Down-Tasten erhöht oder vermindert werden. Wichtig ist, daß alle Eingaben mit der SET-Taste bestätigt werden.

1. Verbinden Sie das Gerät mit dem 230 V Stromnetz.

2. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter ein. Warten Sie einige Sekunden, bis das Grundmenü im Display erscheint.

```
>1 P1: Kein Akku
2 P1: Kein Akku
3 P1: Kein Akku
4 P1: Kein Akku
```

Dies bedeutet, daß an keinem der vier Kanäle ein Akku angeschlossen ist.

3. Stecken Sie an einem beliebigen Kanal (z.B. Kanal 3) den Akku an, der geladen werden soll.

```
>1 P1: Kein Akku
2 P1: Kein Akku
3 P1: 5.45 V
4 P1: Kein Akku
```

Im Display wird nun auf Kanal 3 die momentane Akkuspannung angezeigt.

4. Bewegen Sie mit der Down-Taste (9) den Auswahlpfeil nach unten, bis er vor Kanal 3 steht.

```
1 P1: Kein Akku
2 P1: Kein Akku
>3 P1: 5.45 V
4 P1: Kein Akku
```

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der SET-Taste (5).

5. Sie befinden sich nun im Akku-Auswahl-Menü.

Mit den Up-Down-Tasten können hier 8 verschiedene (Akku)-Nummern abgespeichert oder aufgerufen werden. Unter diesen Nummern sind kpl. Programme incl. aller Einstelldaten für einen bestimmten Akku abgespeichert.

Bestätigen Sie die ausgewählte Akku-Nummer mit der „SET“-Taste.

6. Sie befinden sich im Programmauswahlmenü.

Wählen Sie mit den Up-Down-Tasten das gewünschte Programm aus.

Folgende Programme stehen zur Verfügung.

- (1) Nur laden mit anschließendem Erhaltungsladen
- (2) Messen (Entladen) (messen der Restkapazität eines Akkus)
- (3) Entladen - Laden - Erhaltungsladen (messen der Restkapazität eines Akkus, Laden)

- (4) Laden - Entladen - Laden - Erhaltungsladen (tatsächliche Akkukapazität wird ermittelt)
- (5) Formieren (Ein Akku wird solange ge- und entladen, bis keine Kapazitätzunahme mehr festgestellt wird)
- (6) Überwintern n Tage (Ein Akku wird automatisch alle 1...30 Tage ent- und geladen)
- (7) Akku-Diagnose (Dient zur Ermittlung der Selbstentladung eines Akkus)
- (8) Kapazitäts-Ermittlung (Dient zur Ermittlung der ungefähren Kapazität von Akkus ohne Kapazitätsangaben)
- (9) Auffrischen (Ein tiefentladener Akku wird soweit regeneriert, bis er sich wieder laden läßt)

Bestätigen Sie das ausgewählte Programm mit der „SET“-Taste.

6. Wählen Sie mit den Up-Down-Tasten den Akku-Typ aus. Bestätigen Sie die Eingabe mit der „SET“-Taste.

7. Stellen Sie die Zellenzahl des angeschlossenen Akkus mit den Up-Down-Tasten ein. Bewegen Sie hierzu mit der Down-Taste den Auswahlpfeil nach unten, so daß dieser vor der momentan eingestellten Zellenzahl steht. Bestätigen Sie diese Position mit der „SET“-Taste. Stellen Sie nun die gewünschte Zellenzahl ein und bestätigen diese wieder mit der „SET“-Taste. Bewegen Sie den Auswahlpfeil mit der „Down“-Taste nach unten, so daß dieser vor dem Kapazitätswert in mAh steht. Bestätigen Sie diese Position mit der „SET“-Taste. Stellen Sie nun die Kapazität des angeschlossenen Akkus ein und bestätigen diese Eingabe wieder mit der „SET“-Taste.

Bewegen Sie nun den Auswahlpfeil soweit nach oben, bis dieser vor einem „EXIT“-Pfeil steht (z. B. > <— Zellenzahl: K3). Bestätigen Sie diese Position mit der „SET“-Taste.

8. Stellen Sie den gewünschten Lade- und Entladestrom (Standardwerte werden vorgegeben) ebenso wie vorher beschrieben ein.

9. Abschließend fragt das Gerät, ob alle Einstellungen OK sind. Hier kann zwischen „Ja“ und „Nein“ ausgewählt werden. Treffen Sie die Auswahl mit den Up/Down-Tasten und bestätigen Sie diese mit der „SET“-Taste.

Betriebshinweise:

- Wird während des Betriebes der Akku vom Gerät abgesteckt, so erscheint im Grundmenü beim zutreffenden Kanal die Fehlermeldung „Fehler“! Stellen Sie den Auswahlpfeil auf die entsprechende Kanalnummer und drücken Sie die „SET“-Taste. Der aufgetretene Fehler wird nun in Klartext angezeigt. Das Gerät fragt nun, ob die eingestellten Lade/Entladeparameter angezeigt werden sollen, oder ob die Fehleranzeige abgebrochen werden soll. Wählen Sie dies mit dem Anzeigepfeil aus und bestätigen Sie mit der „SET“-Taste. Wird der Menüpunkt „Abbrechen?“ gewählt, so fragt das Gerät, ob das jeweilige Programm fortgesetzt werden soll.

Entscheiden Sie sich hier für „JA“, so wird das Programm genau an der Stelle weitergeführt, an der es abgebrochen worden ist. Es bleiben somit alle bisher gespeicherten Daten erhalten!

Entscheiden Sie sich für „NEIN“, so wird das Programm abgebrochen und das Grundmenü erscheint im Display.

- Während des Betriebes können alle aktuellen Meßwerte mit der „SET“-Taste abgefragt werden. Ein Zurückblättern der angezeigten Parameter ist mit der „STATE“-Taste möglich.

- Es können alle vier Kanäle gleichzeitig benutzt werden! Zu beachten ist jedoch, dass das

Statische Entladung

Durch statische Entladung kann es vorkommen, daß der Mikrocontroller des Gerätes „außer Tritt“ gerät. Da das Gerät alle 10 Minuten die bereits ermittelten Parameter in einen nicht-flüchtigen Speicherbaustein (E²PROM) sichert, hat das keinen vollständigen Datenverlust zur Folge.

Abhilfe

Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter aus, warten Sie ca. 10 Sekunden und schalten das Gerät mit dem Netzschalter wieder ein. Im ungünstigsten Fall sind nur die Daten der letzten 10 Minuten verloren!

Fehlermeldungen

Tritt während des Betriebes ein Fehler auf, so wird dies im Grundmenü in der entsprechenden Zeile dargestellt.

- 1 P1: Kein Akku
- >2 P9: Fehler
- 3 P1: Kein Akku
- 4 P1: Kein Akku

Bringen Sie den Eingabepfeil auf die Fehleranzeige und bestätigen Sie mit der SET-Taste. Im Display wird nun die Fehlerangabe im Klartext dargestellt.

z. B. nach erfolglosem Auto-Auffrischen:

- Akku defekt! bzw.
- Zel.-Zahl falsch
- >Parameter anz.?
- Abbrechen?

Wird der Menüpunkt „Parameter anzeigen?“ mit der SET-Taste bestätigt, so werden alle bisherigen erfassten Daten und Parameter angezeigt.

Um das Programm endgültig abzubrechen oder fortzufahren muß der Menüpunkt „Abbrechen“ ausgewählt und bestätigt werden. Im nachfolgenden Menü kann mit „Ja“ oder „Nein“ darüber entschieden werden, ob das Programm fortgesetzt werden soll.

TIP

Um die Fehleranzeige schnell zu verlassen kann am entsprechenden Kanal einfach ein RESET (gleichzeitiges Drücken der Up- und Down-Taste) durchgeführt werden!

Zellenzahl überprüfen!

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die gemessene Akkuspannung nicht zur eingestellten Zellenzahl paßt (0,85 - 1,5 V /Zelle).

Bitte überprüfen Sie, ob die Einstellung der Zellenzahl korrekt ist.

Dieser Fehler wird auch gemeldet, wenn die Leerlaufspannung des Akkus zu niedrig, der Akku tiefentladen oder eine Zelle kurzgeschlossen ist. Ein tiefentladener Akku läßt sich mit Programm 9 wieder regenerieren.

Soll ein Programm aus irgendwelchen Gründen auch immer unterbrochen werden, so muß nur der Akku abgesteckt werden. Es erscheint sofort im Display die Meldung „Fehler“.

1 P1: Kein Akku
>2 P1: Fehler
3 P1: Kein Akku
4 P1: Kein Akku

Bringen Sie den Eingabepfeil auf die Fehleranzeige und bestätigen Sie mit der SET-Taste. Im Display wird nun die Fehlerangabe im Klartext dargestellt.

Programm beendet
Kein Akku ang.
>Parameter anz.?
Abbrechen?

Wird der Menüpunkt „Parameter anzeigen?“ mit der SET-Taste bestätigt, so werden alle bisherigen erfassten Daten und Parameter angezeigt.

Um das Programm endgültig abzubrechen oder fortzufahren muß der Menüpunkt „Abbrechen“ ausgewählt und bestätigt werden. Im nachfolgenden Menü kann mit „Ja“ oder „Nein“ darüber entschieden werden, ob das Programm fortgesetzt werden soll.

Eine weitere Möglichkeit ein ablaufendes Programm zu unterbrechen ist, einen RESET auszuführen. Hierzu muß zunächst im Grundmenü der entsprechende Kanal mit den Up/Down-Tasten ausgewählt und mit der SET-Taste bestätigt werden. Jetzt wird das erste Anzeige-Untermenü am Display dargestellt. Drücken Sie nun gleichzeitig die Up- und die Down-Taste. Nun werden alle Aktivitäten auf dem ausgewählten Kanal beendet und das Grundmenü wieder angezeigt. Ein Fortsetzen des unterbrochenen Programmes ist hier jedoch nicht mehr möglich!

Abfragen der Meßergebnisse

Während des Betriebes können alle bisherigen Meßergebnisse und Betriebsparameter im Display abgefragt werden. Hierzu muß zunächst im Grundmenü der entsprechende Kanal mit den Up/Down-Tasten ausgewählt und mit der SET-Taste bestätigt werden. Jetzt wird das erste Anzeige-Untermenü am Display dargestellt. Jeder weitere Druck auf die SET-Taste zeigt das nächste Untermenü an, bis das Grundmenü wieder erreicht wird.

Auch am Ende eines Programmes sind, solange der Akku nicht abgesteckt wird, diese Daten verfügbar!

Folgen bei Netzausfall

Sollte während eines Programmablaufes das Stromnetz ausfallen, oder das Gerät versehentlich ausgeschaltet werden so hat das keine Auswirkungen auf den weiteren Programmablauf. Der Mikroprozessor speichert alle 10 Minuten die bereits ermittelten Parameter in einen nicht-flüchtigen Speicherbaustein (E²PROM). Nachdem die Netzspannung wieder verfügbar ist, setzt das Gerät den begonnenen Programmablauf mit den vorher gespeicherten Parametern fort.

Gerät nur einen gesamten Lade/Entladestrom von 2 000 mA zuläßt! Dies bedeutet, dass z. B. max. 1 Kanal mit 1 000 mA, ein Kanal mit 500 mA, ein Kanal mit 400 mA und ein Kanal mit 100 mA Ladestrom arbeiten kann. Sollte der eingestellte Gesamtstrom größer als zulässig sein, so fragt das Gerät, ob der entsprechende Kanal in einer „Warteschleife“ warten soll, bis ein anderer Kanal „Fertig“ ist und somit wieder die entsprechende Energie zur Verfügung steht.

- Um eine Überhitzung des Gerätes zu vermeiden, ist im Gerät ein Lüfter eingebaut. Dieser schaltet bei entsprechender Erwärmung automatisch ein und sorgt so für eine stabile Temperatur im Geräteinneren. Der Lüfter schaltet erst wieder ab, wenn ein bestimmter unterer Temperaturwert unterschritten wird. Das kann bedeuten, dass nach einem Lade- oder Entladevorgang immernoch der Lüfter läuft, obwohl das entsprechende Programm schon lange beendet wurde. **Das Gerät darf erst ausgeschaltet werden, wenn der Lüfter abgeschaltet hat, um einen gefährlichen Wärmestau im Gehäuseinneren zu vermeiden!**

- Durch gleichzeitiges Drücken der beiden Up-Down-Tasten kann jederzeit, für jeden Kanal einzeln, ein Reset (Abbruch) durchgeführt werden. Hierzu ist vorher im Grundmenü mit dem Auswahlpfeil der entsprechende Kanal auszuwählen und mit der SET-Taste aufzurufen. Danach einfach die Up- und Down-Taste gleichzeitig drücken.

- **Um Akkus nicht zu beschädigen - beachten Sie unbedingt die Ladehinweise des Akku-Herstellers!**

Schließen Sie auf keinen Fall einen Akku so an, daß die Plus- und Minusanschlußbuchsen von zwei verschiedenen Kanälen benutzt werden (z.B. der Pluspol des Akkus an +Kanal 1 und der Minuspol des Akkus an -Kanal 2)!

Die Eingabe-Menüs des Gerätes

Nach dem Einschalten des Akku-Masters führt das Gerät einen kurzen Selbsttest durch. Während dieser Zeit wird im Display folgendes angezeigt.

AkkuMaster VX.XX
H-TRONIC
State 4 Setup
*

Die Angabe X.XX steht als Versionsnummer der Betriebssoftware z. B. V1.00. In der untersten Displayzeile läuft ein Stern von links nach rechts. Wird während dieser Zeit die State-Taste gedrückt, so springt das Programm in das Setup-Menü, in dem die Akku-Endspannungen, Signaltöne und weitere Optionen eingestellt werden können.

Grundmenü

Nach dem Selbsttest erscheint das Grundmenü auf dem Display.

>1 P1: Kein Akku
2 P1: Kein Akku
3 P1: Kein Akku
4 P1: Kein Akku

Editieren der Displaywerte

> = Auswahlpfeil
<— = EXIT-Pfeil

Mit den Up- und Down-Tasten kann der Auswahlpfeil im Display nach oben und unten bewegt werden. Wird die SET-Taste gedrückt, so wird der rechts neben dem Auswahlpfeil befindliche Kanal oder Menüpunkt ausgewählt. Soll ein Zahlenwert verändert werden, so ist der Auswahlpfeil auf Höhe der Zahl zu bringen und mit der SET-Taste zu bestätigen. Die Zahl wird daraufhin mit einem Blinkcursor hinterlegt und kann nun mit den Up/ Down-Tasten erhöht oder erniedrigt werden. Abschließend muß diese Eingabe wieder mit der SET-Taste bestätigt werden. Um auf die nächste Menüseite zu gelangen ist der Auswahlpfeil auf den EXIT-Pfeil zu stellen und mit SET zu bestätigen.

Soll auf der vorherigen Displayseite nochmal eine Korrektur durchgeführt werden, so kann mit der STATE-Taste zurückgeblättert werden.

Akku-Auswahl:

Vom Grundmenü aus gelangt man in das Akku-Auswahlmenü

Akku-Auswahl: K1	K1	Kanal 1 (K1 - K4)
0 1 2 3 4 5 6 7	0 - 7	Akkunummer
Nur laden		aktuell eingestelltes Programm
12 Zel. 500mAh		aktuell eingestellte
Akkuparameter		

Mit den Up-Down-Tasten kann hier aus 8 verschiedenen (Akku)-Nummern ausgewählt werden, und ein bereits einmal abgespeichertes Programm mit den gesamten Einstelldaten eines Akkus wieder aufgerufen werden.

Beispiel: Sie besitzen einen 4-zelligen NiCd-Akku-Pack mit 600 mAh Gesamtkapazität. Der Ladezustand dieses Akkus ist unbekannt, und der Akku soll lt. Herstellerangabe mit einem Strom von 60 mA geladen werden.

Damit nun nicht jedesmal zum Laden des Akkus alle Akkudaten in den Akku-Master neu eingegeben werden müssen, wählt man nun einen Akkuspeicherplatz aus.

Hier z. B. Speicherplatz „1“.

Bestätigen Sie die ausgewählte Akku-Nummer mit der „SET“-Taste.

Wählen Sie nun das gewünschte Ladeprogramm aus (hier ebenfalls Programm 1: Laden) und geben Sie die vom Akku-Master geforderten technischen Daten des Akkus und den gewünschten Ladestrom ein. Bestätigen Sie alle Eingaben mit der „SET“-Taste. Es werden alle Eingaben unter dieser Akkunummer abgespeichert. Soll nun dieses Akku-Pack wieder einmal aufgeladen werden, so muß nur noch die Akku-Nummer „1“ aufgerufen werden und schon sind alle Akkudaten und zugehörige Ladeparameter verfügbar. Diese müssen dann nur noch jeweils mit der „SET“-Taste bestätigt werden. Selbst wenn das Gerät für mehrere Jahre von der Netzspannung getrennt ist, bleiben diese Einstellungen gespeichert!

Es empfiehlt sich, diesen Akku-Pack mit der ihm zugeordneten Nummer (hier „1“) zu beschriften um sich später längere Sucharbeiten zu ersparen!

Die abgespeicherten Daten gelten für alle 4 Kanäle. Dies bedeutet, dass die Parameter eines Akkus, die an Kanal 1 z. B. unter Nummer „1“ abgespeichert wurden auch auf Kanal 3 unter der Nummer „1“ verfügbar sind. Ein Speicherplatz darf aber nur einmal benutzt werden.

Beispiel: Auf Kanal 1 werden die Daten von Speicherplatz 3 zum Laden eines Akkus benutzt.

<— Entladestrom:

<— Ladestrom: K1
500 mA
><— Entladestrom:
500 mA

Hier wird der Strom eingestellt, der während eines Entladevorgangs fließen soll. Je nachdem, ob ein Akku vor dem Laden nur vollständig entladen, oder ob eine Akkukapazitätsmessung durchgeführt werden soll, sind hier verschiedenste Einstellungen möglich.

Kapazitätsmessung:

Da die Kapazität eines Akkus keine konstante Größe ist, sondern unter anderem entscheidend von der Entladestromstärke abhängt, sind besonders bei der Akku-Kapazitätsmessung definierte Entladeströme erforderlich.

Die meisten Hersteller geben für ihre Akkutypen folgende Lade/Entladeströme an.

NiCd-Akkus	laden und entladen mit 1/10 C
NiMh-Akkus	laden und entladen mit 1/5 C
Blei- und Blei-Gel-Akkus	entladen mit C/20

Messen der Betriebszeit eines Verbrauchers

Soll die Betriebszeit eines Verbrauchers festgestellt werden, so ist die Stromaufnahme des Verbrauchers als Entladestrom einzustellen. Am Entladeende zeigt der µC-Akku-Master die Entladezeit im Display an. So kann leicht festgestellt werden, wie lange z. B. ein Elektromotor der an diesem Akku angeschlossen ist, läuft. Je höher die Stromaufnahme des Motors ist, desto kürzer ist auch dessen Laufzeit und desto geringer die Kapazität des Akkus!

Pausenzeiten zwischen den Lade/Entladevorgängen

Im Programm 5 und 7 werden Pausenzeiten zwischen den einzelnen Lade/Entladezyklen abgefragt. Im Display erscheint die Meldung: „Wiederholen nach“. Die Pausenzeit kann hier im Bereich von 0,5 Stunden bis zu 5 Tagen eingestellt werden.

Starten des eingestellten Programmes

Einstellung K1
OK ?
>Ja (= Start)
Nein (=Modif.)

Sind alle Eingabemenüs durchlaufen fragt der µC-Akku-Master nochmal ab, ob alle Einstellungen korrekt sind. Wählen Sie mit den Up/Down-Tasten den entsprechenden Menüpunkt (Ja/Nein) aus und bestätigen Sie die Eingabe mit der SET-Taste.

Gr- (**erunterbrechen eines ablaufenden Programmes**

Ladehinweise

NiCd- und NiMh-Akkus

Bei NiCd- und NiMh-Akkus unterscheidet man mehrere unterschiedliche Ladearten:

Ladeart	Ladestrom	Ladezeit
Standard-Laden	1/10 C	ca. 14 - 16 Stunden
Beschleunigtes Laden	1/3 C	ca. 4 - 6 Stunden
Schnellladen	1 - 1,5 C	ca. 1 - 1,5 Stunden
Erhaltungsladen	1/30 C	kontinuierlich

Standard-Laden

Das Standard-Laden (Normal-Laden) ist das Laden mit einem Ladestrom von 1/10 C. Dieses Ladeverfahren ist auch meistens vom Akkuhersteller empfohlen und auf den Akkus aufgedruckt. Bei dieser Ladeart wird man am Ende des Ladevorganges keinen starken Spannungsanstieg, bzw. einen darauffolgenden 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 Falle die Abschaltung des Ladestromes über die berechnete Ladezeit erfolgt. Ist der Ladezustand des Akkus unbekannt ist auf alle Fälle Programm 3 (Entladen-Laden) zu wählen, da hier der Akku vor dem Ladevorgang vollständig entladen wird.

Beschleunigtes Laden

Die meisten Akku-Hersteller definieren das sogenannte „Beschleunigte Laden“ oder „Quick-Charge“ als eine Konstantstromladung mit einem Ladestrom von 1/4 - 1/3 C. Der Akku benötigt in diesem Fall ca. 4 - 6 Stunden Ladezeit, je nach eingestellter Stromstärke. Auch hier gilt unbedingt: Herstellerangaben beachten!

Schnellladen

Dieses Ladeart ist für schnellladefähige Akkus zugelassen. Es ist eine Konstantstromladung mit einem Ladestrom von ca. 1 - 1,5 C. Der Akku benötigt in diesem Fall nur ca. 1 Stunde Ladezeit, je nach eingestellter Stromstärke.

Bei dieser Ladeart ist am Ladeende ein deutlicher Spannungsanstieg mit anschließendem Spannungsabfall zu messen. Das Gerät wird dies erkennen und nach der -dU-Erkennung abschalten. Somit muß ein Akku vor Ladebeginn nicht erst vollständig entladen werden um eine Überladung zu vermeiden!

Achtung! Nicht ein jeder Akku ist schnellladefähig! Beachten Sie unbedingt die Herstellerangaben!

Blei- und Blei-Gel-Akkus

Der hier eingestellte Strom ist der max. Ladestrom, der während des Ladevorganges höchstens fließen darf. Dieser Ladestrom wird nur zum Ladebeginn fließen, zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Konstantspannungs-Ladung begonnen hat, wird sich dieser eingestellte Strom nach und nach reduzieren.

Auch hier sind die Angaben des Akku-Herstellers zu beachten. Sind keine Ladevorschriften bekannt sollte hier für den Ladebeginn ein Strom von ca. 1/10 C eingestellt werden.

Auf Kanal 2 dürfen nun die Daten von Speicherplatz 3 nicht mehr verwendet werden. Das Gerät lässt daher eine Änderung der Speicherplatzdaten nicht zu, solange die Daten an einem Kanal in Benutzung sind!

Der Akku-Speicherplatz „0“ sollte keinem bestimmten Akku zugeordnet werden um einen Programmplatz für Akkus freizuhalten, deren Lade/Entladeparameter man nicht abspeichern möchte.

Programmauswahl-Menü

Programm- K1

Auswahl:

Programm: 1

Nur laden

Es stehen 9 verschiedene Programme zur Verfügung die mit den Up/Down-Tasten ausgewählt werden können.

Bevor näher auf die einzelnen Programme eingegangen wird, sind noch einige allgemeine Punkte zu erklären:

Laden von NiCd- und NiMh-Akkus

Ein jeder Akku kann 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 jeden, auf dem freien Markt käuflichen Akku, vom Hersteller der Kapazitätswert aufgedruckt. Man bezeichnet diesen aufgedruckten Kapazitätswert als Nennkapazität.

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

Beispiel:

Bei dem im vorherigen Beispiel schon erwähnte Akkupack mit 600 mAh Nennkapazität ergibt sich folgender Zusammenhang:

Nennkapazität	C bzw CA	Lade/Entladestrom
600 mAh	1	600 mA
	1/10	60 mA
	1/2	300 mA
	1/3	200 mA
1700 mAh	1	1700 mA
	1/10	170 mA
	1/2	850 mA
	1/3	ca. 570 mA

Wird der 600 mA-Akku-Pack mit 1/10 C geladen, so fließt ein Ladestrom von 60 mA.

Lädt man in einen Akku z. B. 1000 mAh an Energie hinein, und entlädt den Akku anschließend wieder, so wird man feststellen, daß man dem Akku höchstens wieder ca. 700 mAh entnehmen kann. Dies bedeutet einen „Verlust“ von ca. 40 - 50 %. Diese Ladeverluste sind bedingt durch die chemischen Reaktionen innerhalb des Akkus, die z. T. auch als Verlustwärme in

Form von Temperaturerhöhung am Akku direkt fühlbar sind.
Daraus resultiert nun die einfache Lade-Faustformel:

$$\text{Ladezeit} = \frac{\text{Nennkapazität} \times 1,5}{\text{Ladestrom}} = \frac{600 \text{ mA} \times 1,5}{60 \text{ mA}} = 15 \text{ Stunden}$$

Man muß also einen Akku mit ca. 150 - 160% Energie laden, um wieder 100 % Energie entnehmen zu können.

Bei NiCd- und NiMh-Akkus gibt die Akkuspannung keinerlei Hinweis auf den Ladezustand der Zelle. Die Nennspannung einer Zelle beträgt 1,2 Volt, variiert aber mit dem Ladezustand, dem Lade/Entladestrom und mit der Temperatur. Ein Akku gilt als „leer“, wenn dessen Zellenspannung 0,9 - 1 Volt pro Zelle erreicht hat.

Gilt es, einen Akku zu laden, dessen Ladezustand unbekannt ist, so ist die sicherste Lademethode, den Akku zuerst zu entladen (0,9 V/Zelle). Danach den Akku nach der oben angegebenen Faustformel zu laden. Hier wird der Akku auf alle Fälle, ohne die Zelle zu schädigen zu 100 % geladen.

Memory-Effekt

Wird ein NiCd-Akku nur teilweise entladen und dann wieder aufgeladen, entwickelt der Akku ein sogenanntes Gedächtnis (Memory). Der Akku merkt sich diese geringe eingeladene Energiemenge und kann nun nicht mehr seine volle Energie, sondern nur diese geringe eingeladene Energiemenge abgeben. Er verliert scheinbar an Kapazität, obwohl noch genügend Energie in ihm steckt. In der Regel werden diese Akkus als „schlecht“ aussortiert und entsorgt.

Durch mehrmaliges Entladen (0,9 V/Zelle) und Laden (150 - 160%) kann dieser Effekt abgebaut und die Zellen wieder regeneriert werden. Diesen mehrmaligen Entlade/Ladevorgang nennt man „formieren“.

Neue Akkus

Zum Laden neuer Akkus sollten unbedingt die vom Gerät vorgeschlagenen Standard-Lade/Entladestromwerte verwendet werden. Eine sofortige Schnell-Ladung eines neuen Akkus mindert sowohl die maximal erreichbare Kapazität, als auch die Lebensdauer.

Laden von Blei-Akkus und Blei-Gel-Akkus

Beim Laden von Bleiakkus genügt es nicht, den Akku einem konstanten Ladestrom anzubieten - hier muß zusätzlich noch die Akkuspannung überwacht werden. Es gilt zwar prinzipiell auch für Bleiakkus die im Kapitel „Laden von NiCd- und NiMh-Akkus“ angegebene Faustformel für die Ladezeit, aber da ein Bleiakku bei ca. 13,8 Volt zu gasen beginnt, sollte man möglichst versuchen diese Spannung nicht deutlich zu überschreiten.

Die Nennspannung einer Zelle beträgt 2 V und anders als bei NiCd- und NiMh-Akkus gibt die Zellenspannung Auskunft über den Ladezustand des Akkus. Ein Blei- (Pb) Akku gilt bei 1,75 Volt/Zelle als „leer“ und bei 2,3 Volt/Zelle als „voll“. Diese Spannungsangabe ist aber nur richtig bei 20° Celsius. Je niedriger die Temperatur sinkt, desto höher ist die Ladeschlussspannung!

Programm 1: Nur laden

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

mit der SET-Taste bestätigt werden. Je nach eingestellten Akkutyp wählt der Akku-Master das entsprechende Ladeverfahren und die zugehörigen Lade/Entladeparameter aus.

(Zellenzahl:

<— Zellenzahl: K1
12 = 14.4V
<— (Kapazität:
500 mAh 100%

In diesem Menüpunkt wird die Zellenzahl des angeschlossenen Akkus eingestellt. Mit den Up/Down-Tasten können hier Einzelakkus oder Akku-Packs bis 12 Zellen eingestellt werden. Im Display wird hinter der Anzahl der eingestellten Zellen gleich die Nominalspannung der eingestellten Zellen angezeigt.

Der µC-Akku-Master errechnet anhand der eingestellten Zellenzahl die Lade- und Entladeschlussspannung und bringt, falls Ungereimtheiten auftreten, eine entsprechende Fehlermeldung am Display.

<— Kapazität:

In diesem Menüpunkt wird die Akku-Kapazität des angeschlossenen Akkus eingestellt. Mit den Up/Down-Tasten können hier Werte im Bereich von 100 mAh bis 20.000 mAh (entspricht 20 Ah) eingestellt werden. Wird die Up- oder Down-Taste für länger Zeit gedrückt gehalten, so ändern sich die Werte im Display entsprechend schneller. Weiterhin ist es möglich, von der Anzeige „100 mAh“ mit der Down-Taste gleich zur Anzeige „20.000 mAh“, bzw. von der Anzeige „20.000 mAh“ mit der Up-Taste zur Anzeige „100 mAh“ zu wechseln. Der µC-Akku-Master errechnet sich aus der Kapazitätsangabe verschiedene Lade/Entladeparameter wie z. B. die Prozentangabe, die Lade/Entladestrom-Standardwerte usw..

<— Ladestrom:

<— Ladestrom: K1
500 mA

Der µC-Akku-Master schlägt für den jeweils einzustellenden Akkutypen einen Standardwert für den Lade- und Entladestrom vor. Bei NiCd-Akkus ist das 1/10 C (1/10 der Nennkapazität des Akkus) bei NiMh-Akkus 1/3 C. Dies sind die von den Herstellern empfohlenen Lade- und Entladeströme, auf die sich auch die auf den Akkus aufgedruckten Kapazitätsangaben beziehen.

Um die Lade- und Entladevorgänge zu beschleunigen können jederzeit andere Ströme eingestellt werden. Beachten Sie aber unbedingt die am Akku aufgedruckten Herstellerangaben!

Akkus mit großem Innenwiderstand (alte oder defekte Akkus) sollten nicht mit zu großen Strömen entladen werden. Durch den Spannungsabfall am Innenwiderstand sinkt die Akkuspannung schnell ab und der Mikroprozessor erkennt den Akku als entladen. Dieses Messergebnis ist somit kleiner als die tatsächliche Akkukapazität, also verfälscht!

Programm 8: Kapazitäts-Ermittlung

Dieses Programm dient zur Ermittlung des Kapazitätswertes eines unbekannten Akkus. Damit das Programm fehlerfrei arbeiten kann, muß zumindestens die Zellenzahl des Akkus bekannt sein. Bei der Abfrage nach den Lade- und Entladeströmen sollte anhand der Baugröße des Akkus ungefähr abgeschätzt werden wieviel Nennkapazität der Akku haben könnte. Als Ladestrom sollte in etwa eine 1 C Ladung durchgeführt werden (siehe nachfolgende Tabelle).

Akkubauform	Ladestrom	Entladestrom
Mignon	ca. 500 mA	ca. 100 mA
Baby	ca. 1000 mA	ca. 200 mA
Mono	ca. 2000 mA	ca. 400 mA

Am Programmende zeigt der Akku-Master die ermittelte Kapazität im Display an!

Programm 9: Auffrischen

Dieses Programm sollte verwendet werden, falls sich ein Akku oder Akkupack nicht laden bzw. entladen läßt. Dies ist der Fall, wenn ein Akku tiefentladen ist (Akkuspannung < 0,6 Volt/Zelle). Es erscheint dann bei Programmstart trotz richtig eingestellter Zellenzahl die Fehlermeldung „Zellenzahl überprüfen“! Zu einer Tiefentladung kann es kommen, wenn z. B. vergessen wird einen Verbraucher abzuschalten, oder wenn der Akku in einer Uhr eingesetzt war die bis zum Stillstand betrieben wurde. Wird das Programm 9 ausgeführt, so lädt der µC-Akku-Master, je nach eingestellter Zeit, den Akku mit einem einstellbaren Ladestrom auf. Im Display-Grundmenü wird die noch verbleibende Ladezeit, im Untermenü wird permanent die aktuelle Akkuspannung angezeigt. Ist am Programmende die Spannung immernoch kleiner als 0,85 V pro Zelle, so wird der µC-Akku-Master weiterhin ein Laden oder Entladen verweigern! Hier sollte ein nochmaliges Auffrischen des Akkus mit einem etwas höheren Strom (0,5 C) versucht werden. Führt das selbst nach mehreren Versuchen zu keinem Erfolg, so ist der Akku defekt und sollte fachgerecht entsorgt werden!

Ist im Setup-Menü die Option „Automatisches Auffrischen“ eingestellt, so startet der Akku-Master selbständig ein Auffrischprogramm, in dem er zuerst 1 Minute lang mit 1/10 des eingestellten Ladestromes lädt. Sollte sich der Akku immernoch nicht laden lassen, so wird eine weitere Minute mit 1/2 C geladen und falls dies immernoch nicht reicht, wird nochmal eine Minute mit 1 C geladen.

Akkutyp:

In diesem Menüpunkt wird der Typ des angeschlossenen Akkus abgefragt. Hier kann zwischen drei verschiedenen Akkutypen ausgewählt werden:

Akkutyp:	K1	
>NiCd		= Nickel-Cadmium-Akku
NiMH		= Nickel-Metallhydrid-Akku
PB		= Blei- bzw. Blei-Gel-Akku

Mit den Up-Down-Tasten kann hier der entsprechende Akkutyp eingestellt und anschließend

Dieses Programm sollte nur verwendet werden, wenn der Akku vollständig entladen und nicht nur teilentladen ist!

Ein schnellladefähiger NiCd-Akku mit unbekanntem Ladezustand sollte mit mindestens 1/2 C geladen werden, um eine sichere -dU-Abschaltung zu gewährleisten.

Ladeverfahren:

Da mit dem Akku-Master drei verschiedene Akkuarten (NiCd, NiMH, Pb) geladen werden können, müssen auch die entsprechenden Ladeverfahren dem Akku angepaßt werden.

Ladeverfahren für NiCd-Akku

Das Laden von NiCd-Akkus erfordert das Laden mit einem konstanten Strom. Der Akku-Master errechnet aus der eingestellten Akku-Kapazität 1/10 C und schlägt diesen Wert gleich als Lade/Entladestrom vor.

Ladezeit

Aus den eingestellten Akkudaten und Ladeströmen errechnet der Mikroprozessor die erforderliche Ladezeit, die für eine 160 %-ige Ladung des Akkus nötig ist. Nach dieser Zeit wird der Ladevorgang abgebrochen.

Minus-Delta-U Abschaltung (-dU)

Die Akkuspannung wird 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 wird erkannt und der Ladevorgang abgebrochen.

Diese Abschaltung funktioniert allerdings nur bei einem hohen Ladestrom (1/2 C).

Ladeverfahren für NiMH-Akku

Das Laden von NiMH-Akkus erfordert ebenfalls das Laden mit einem konstanten Strom. Der Akku-Master errechnet aus der eingestellten Akku-Kapazität 1/3 C und schlägt diesen Wert gleich als Lade/Entladestrom vor.

Ladezeit

Aus den eingestellten Akkudaten und Ladeströmen errechnet der Mikroprozessor die erforderliche Ladezeit, die für eine 160 %-ige Ladung des Akkus nötig ist. Nach dieser Zeit wird der Ladevorgang abgebrochen.

Ladeverfahren für Pb- und Blei-Gel-Akkus

Das geeignetste Ladeverfahren für Blei-Akkus ist das Laden mit IU-Kennlinie. Der Akku wird hier zunächst mit konstantem Strom geladen, bis die Ladeschlußspannung (2,3 V/Zelle) 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 40 mA unterschritten, so meldet der Akku-Master „Fertig“. Es fließt aber weiterhin ein Erhaltungsladestrom und die gelbe Leuchtdiode „Laden“ leuchtet weiterhin. Bei diesem Ladeverfahren kann keine endgültige Aussage über die Ladezeit getroffen werden, da sich ja der Ladestrom permanent ändert und sich somit die Ladezeit ständig verlängert.

Erhaltungsladen

Nach Beenden eines Ladeprogrammes schaltet der µC-Akku-Master in den Modus „Erhaltungsladung“. Diese Erhaltungsladung soll die Selbstentladung eines angeschlosse-

nen Akkus ausgleichen, vor allem dann, wenn dieser Akku für längere Zeit am Akku-Master angeschlossen bleibt. Das Ende eines Ladeprogrammes wird mit einer grünen LED „Fertig“ dargestellt. In gewissen Zeitintervallen wird der angeschlossene Akku kurz nachgeladen. Dieser Ladevorgang wird mit einer gelben LED „Laden“ angezeigt. Dies bedeutet, dass gleichzeitig mit der grünen LED für die Dauer des Nachladens die gelbe LED mit aufleuchtet.

Programm 2: Messen (Entladen)

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!

Programm 3: Entladen-Laden

Ein angeschlossener Akku wird zuerst vollständig entladen und die Akkukapazität gemessen. Anschließend wird der Akku wieder vollständig aufgeladen. Nach Beendigung des Ladevorganges schaltet das Gerät auf Erhaltungsladung um. Dieses Programm sollte immer verwendet werden, wenn ein Akku mit unbekanntem Ladezustand aufgeladen werden soll.

Achtung!

9 Volt Block-Akkus haben meist eine geringe Kapazität und sind nicht schnellladefähig! Deshalb darf ein solcher Akku keinesfalls mit mehr als 1/3 C geladen werden! Eine Abschaltung nach dem -(U -Verfahren ist somit nicht gewährleistet! Ein 9 Volt Block-Akku muß vor dem Laden unbedingt erst kpl. entladen werden! Verwenden Sie hierzu dieses Programm um einen solchen Akku zu laden!

Programm 4: Laden-Entladen-Laden

Ein angeschlossener Akku wird zuerst aufgeladen. Anschließend wird er wieder entladen, hierbei die Akkukapazität ermittelt, um darauf gleich wieder mit der Ladung des Akkus zu beginnen. Am Ende des Ladevorganges schaltet das Gerät auf Erhaltungsladung um. Dieses Programm sollte verwendet werden, wenn von einem vollständig entladenen Akku die Akkukapazität ermittelt werden soll. Ein schnellladefähiger NiCd-Akku mit unbekanntem Ladezustand sollte mit mindestens 1/2 C geladen werden, um eine sichere -dU-Abschaltung zu gewährleisten.

Programm 5: Formieren

Ein angeschlossener Akku wird automatisch solange ent- und geladen, bis das Gerät keine Kapazitätzunahme (bis zu 10 %) mehr feststellt. Dies bedeutet, daß mindestens zwei Entlade- und 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 wieder auf ihre Nennkapazität gebracht und auch Kapazitätsverluste, die durch den Memory-Effekt verursacht werden, beseitigt. Die Anzahl der Lade/Entladezyklen kann von 2 - 9 Zyklen frei eingestellt werden. Weiterhin ist ein Ruhepause (Wartezyklus) für den Akku

zwischen den einzelnen Lade/Entladezyklen im Bereich von 0,5 Stunden bis 5 Tage programmierbar. Die Anzahl der Lade/Entladezyklen wird rechts unten im Display mit einem Ziffernzeichen z. B. (#3) dargestellt. Die letzten vier Lade/Entladezyklen können mit den Up/Down-Tasten zusätzlich durchgeblättert werden (#1, #2, #3, #4).

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 wieder die volle Kapazität erreichen. Dieses Programm ist auch für das erstmalige Laden von neuen Akkus empfehlenswert.

Programm 6: Überwintern n Tage

Dieses Programm ist hervorragend zum Überwintern von Modellbau-Akkus und Motorrad-Batterien geeignet. Ein angeschlossener Akku wird automatisch alle 1...30 Tage ent- und anschließend wieder geladen. Dies garantiert eine optimale Pflege der Akkus und eine hohe Lebensdauer. Die Anzahl der Lade/Entladezyklen wird rechts unten im Display mit einem Ziffernzeichen z. B. (#3) dargestellt. Die letzten vier Lade/Entladezyklen können mit den Up/Down-Tasten zusätzlich durchgeblättert werden (#1, #2, #3, #4).

Programm 7: Akku-Diagnose

Dieses Programm dient zur Ermittlung der Selbstentladung eines Akkus.

Die Selbstentladung eines Akkus nimmt mit steigendem Alter des Akkus zu. Zur Selbstentladung kommt es durch Kriechströme im inneren des Akkus (z. B. Bleischlamm im Bleiakku) oder durch Auskristallisation des Elektrolyten im NiCd- oder NiMh-Akku. Es tritt der Effekt auf, daß ein Akku nach dem Laden scheinbar die volle Kapazität besitzt - wird er jedoch nach dem Laden einige Tage nicht benutzt und dann erst in ein Gerät eingesetzt, so ist er scheinbar nicht mehr voll sondern bereits deutlich entladen. Diese Selbstentladung eines Akkus kann mit diesem Programm ermittelt werden. Wird dieses Programm ausgeführt, so wird der Akku zuerst in einen definierten Ladezustand gebracht. Der angeschlossene Akku wird zuerst bis zur Entladeschlußspannung entladen und danach voll geladen. Jetzt wird die Akkukapazität durch definiertes Entladen ermittelt und der Akku anschließend wieder aufgeladen. Das Gerät speichert jetzt den gemessenen Kapazitätswert ab. Nach einer einstellbaren Ruhepause (0,5 Std - 5 Tage) wird erneut der Meßvorgang (Entladen) gestartet. Danach wird der Akku wieder voll geladen. Am Ende des Ladevorganges wird auf dem Display die ermittelte Kapazitätsdifferenz der beiden Messungen angezeigt. Die Anzahl der Lade/Entladezyklen wird rechts unten im Display mit einem Ziffernzeichen z. B. (#3) dargestellt. Die letzten vier Lade/Entladezyklen können mit den Up/Down-Tasten zusätzlich durchgeblättert werden (#1, #2, #3, #4).

Selbstentladung:

XXXX mAh = - XX%

M 1: XXXX mAh = XXX%

M 2: XXXX mAh = XXX%