

Eine schrittweise Bestückung mit anschließender Teilprüfung ist bei einem μ C-System so gut wie unmöglich, so daß man von vornherein sorgfältigst löten muß.

Wo es die Meß- bzw. Einstellgenauigkeit erfordert, sind Metallfilmwiderstände vorgesehen (vgl. Stückliste); es bringt aber keine Vorteile, wenn man anstelle der Kohleschichtwiderstände generell Metallfilm-typen einsetzt.

Ganz wichtig ist es, die beiden Transistoren T6 und T7 isoliert mit dem Kühlkörper zu verschrauben; ihre Montageflächen dürfen auf keinen Fall leitenden Kontakt miteinander haben (Glimmerscheiben mit Wärmeleitpaste verwenden). Auch der Festspannungsregler (IC9) bekommt einen eigenen Kühlkörper (verschrauben!).

Um spätere Service-Arbeiten zu erleichtern, sollten alle DIL-Bausteine auf Fassungen gesetzt werden. Beim Mikroprozessor ist dies ohnehin erforderlich, weil er keine herkömmlichen Anschlußbeine, sondern nur kleine Kontaktpunkte besitzt (Leadless Chip Carrier).

Da sich die Leistungsdiode D6 bei großen Entladeströmen merklich erwärmen kann, sollte man sie mit 3...5 mm Abstand zur Platine einlöten. Die im Betrieb auftretende Erwärmung des Brückengleichrichters D3 ist zulässig und vollkommen unkritisch.

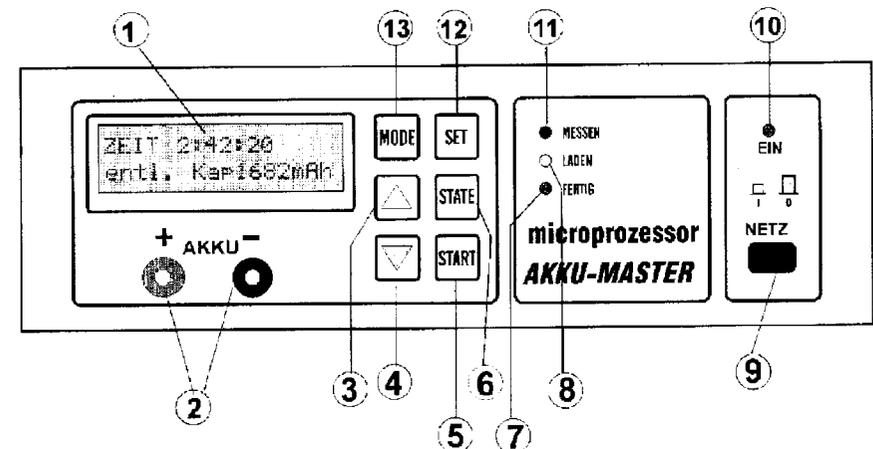
Für den Netzschalter S1 wurde eine Sicherheitsausführung gewählt, bei der ein Durchschleifen der Netzspannung bis zur Frontplatte entfällt. Dennoch sollte man beim Hantieren mit der Netzspannung äußerste Vorsicht walten lassen!

Wenn die 5-V-Versorgung stabil anliegt, kann man nach dem Ausschalten des Gerätes nacheinander die ICs einsetzen. Im Bereich des μ P (ICs 3, 10, 11, 12) kann man an den Signalen auf dem Daten- und Adreßbus verfolgen, daß sich „etwas tut“. Als einziger Abgleich ist die Kontrasteinstellung am LC-Display durchzuführen (mit P1).

Technische Daten

Betriebsspannung	: 230V/50 Hz
Lade-/Entladestrom (10 mA...500 mA) ...	: getrennt einstellbar in 1 mA bzw. 5 mA-Schritten
Zellenzahl	: von 1...12 Zellen einstellbar
Akku-Kapazität	: 100 mAh...5000 mAh
Abmessungen	: Hauptplatine 180 x 137 mm Frontplatine 199 x 57,5 mm

Bedienung des Gerätes



(1) = LC-Display

In diesem 2-zeiligen Punkt-Matrix-LC-Display werden alle Parameter und Messwerte angezeigt.

(2) = Anschlußbuchsen

An diesen Anschlußbuchsen wird der Akku oder Akkupack angeschlossen, der geprüft, vermessen, ge- oder entladen oder formiert werden soll. An die rote Buchse wird der Pluspol, an die schwarze Buchse der Minuspol des jeweiligen Akkus angeschlossen.

(3) = Up-Taste

Mit dieser Taste kann der Wert des Blinkcursors oder die Programmnummer erhöht werden.

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

(4) = Down-Taste

Mit dieser Taste kann der Wert des Blinkcursors oder die Programmnummer vermindert werden. Wird die Taste andauernd gedrückt gehalten so wird der Wert sehr schnell vermindert.

(5) = Start-Taste

Mit dieser Taste wird das eingestellte Programm gestartet.

(6) = Status-Taste (STATE)

Während des Betriebes können alle aktuellen Meßwerte mit der „Status“-Taste abgefragt werden.

(7) = Anzeige-LED "FERTIG"

Diese LED leuchtet auf, wenn ein 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 dieses Nachladeintervalles leuchtet die LED (8) auf.

(8) = Anzeige-LED "LADEN"

Während des Ladevorganges leuchtet diese LED auf. Sie zeigt an, daß ein Ladestrom fließt.

(9) = Netzschalter

Mit diesem Schalter wird das Gerät ein- und ausgeschaltet.

(10) = Anzeige-LED "EIN"

Diese LED leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist (Kontroll-Leuchte)! Sollte es vorkommen, daß das Gerät mit dem Netzschalter (9) einge-

schaltet wird, aber diese Anzeige LED nicht aufleuchtet, so ist die eingebaute Sicherung F 1 zu überprüfen! Beachten Sie hierzu das Kapitel "Sicherungswechsel"!

(11) = Anzeige-LED "MESSEN"

Während des Entladevorganges leuchtet diese LED auf. Sie zeigt an, daß ein Entladestrom fließt.

(12) = SET-Taste

Mit diese Taste werden alle Eingaben bestätigt, die mit den Up-Down-Tasten ausgewählt wurden.

(13) = MODE-Taste

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

Bedienung:

Die Bedienung des Gerätes ist menügeführt, das bedeutet, daß im Display des Gerätes alle für ein Lade/Entladeprogramm erforderlichen Angaben abgefragt werden. Der Wert, der verändert werden 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. Das Eingabemenü springt dann automatisch um einen Menüpunkt weiter.

Verbinden Sie das Gerät mit dem 230 V Stromnetz.

Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter ein. Warten Sie einige Sekunden, bis die Eingabeaufforderung für die Programmeingabe im Display erscheint.

Stecken Sie den Akku polungsrichtig an den Ladebuchsen an.

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

Folgende Programme stehen zur Verfügung

Programm 1: Nur laden

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

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

Programm 2: Messen (Entladen)

Ein angeschlossener Akku wird solange definiert entladen, bis die entsprechende 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 (0,9V Zelle)!

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 bzw. wenn die Restkapazität ermittelt werden soll.

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.

Programm 5: Entladen-Laden-Entladen-Laden

Dieses Programm führt zwei vollständige Entlade-Ladezyklen aus.

Dieses Programm sollte verwendet werden, wenn von einem Akku mit unbekanntem Ladezustand die Akkukapazität ermittelt bzw. formiert werden soll.

Programm 6: Formieren

Ein angeschlossener Akku wird solange ent- und geladen, bis das Gerät keine Kapazitätzunahme zur vorherigen Messung (bis zu 5%) mehr feststellt. Das heißt, es werden mindestens zwei Entlade- und Ladezyklen ausgeführt um zu einem Ergebnis zu kommen. Maximal werden sechs Entlade-Ladezyklen durchgeführt.

Dieses Programm sollte verwendet werden, um einen bereits „trägen“ Akku wieder zu beleben oder zu optimieren.

Programm 7: Formieren „n“ Tage

Ein angeschlossener Akku wird alle „n“ Tage entladen und wieder geladen. Dieser Vorgang wird, je nachdem welche Anzahl von Tagen eingegeben wurde, alle 10, 20, oder 30 Tage wiederholt.

Dieses Programm sollte zum „Überwintern“ von Akkus verwendet werden.

Programm 8: Auffrischen

Dieses Programm sollte verwendet werden, wenn sich ein Akku oder Akkupack nicht laden bzw. entladen läßt. Dies ist der Fall, wenn ein Akku tiefentladen ist. Es erscheint dann meistens beim „Start“ die Fehlermeldung „Zellenzahl?!“! Wird das Programm 8 ausgeführt, so lädt der μ C-Akku-Master 1 Minute lang den Akku, mit einem einstellbaren bzw. mit dem vorher im Menü eingestellten Ladestrom auf.

Am Programmende wird die Akkuspannung im Display angezeigt. Ist diese Spannung kleiner als 0,75 V pro Zelle, so wird der μ C-Akku-Master weiterhin ein Laden oder Entladen im Menü 1...7 verweigern! Hier sollte ein nochmaliges Auffrischen des Akkus versucht werden. Führt das selbst nach mehreren Versuchen zu keinem Erfolg, so ist der Akku defekt und sollte fachgerecht entsorgt werden!

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

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

Stellen Sie die Zellenzahl des angeschlossenen Akkus ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der „SET“-Taste.

Stellen Sie die auf dem Akku aufgedruckte Nennkapazität ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der „SET“-Taste.

Wählen Sie den gewünschten Entladestrom (Standardwerte werden vorgegeben) aus. Bestätigen Sie die Eingabe mit der „SET“-Taste.

Wählen Sie den gewünschten Ladestrom (Standardwerte werden vorgegeben) aus. Bestätigen Sie die Eingabe mit der „SET“-Taste.

Sind alle Einstellungen richtig, so drücken Sie die Start-Taste.

Soll eine Einstellung berichtigt werden, so drücken Sie die „MODE“-Taste.

Während des Betriebes können alle aktuellen Meßwerte mit der „STATE“-Taste abgefragt werden.

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 nichtflüchtigen Speicherbaustein (E²PROM). Nachdem die Netzspannung wieder verfügbar ist, setzt das Gerät den begonnenen Programmablauf mit den vorher gespeicherten Parametern fort.

Ladestrom/Entladestrom-Einstellungen

Das Gerät schlägt für den jeweils einstellten 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!

Abschaltkriterien beim Laden

Ladezeit

Aus den eingestellten Werten errechnet der Mikroprozessor die erforderliche Ladezeit, die für eine 140%-ige Ladung des jeweiligen Akku nötig ist. Nach dieser Zeit wird der Ladevorgang abgebrochen.

Dies gilt sowohl für NiCd- als auch für NiMh-Akkus!

Delta-Peak Abschaltung

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 NiCd-Akkus und bei einem hohen Ladestrom.

Neue Akkus / Ladezustand unbekannt

Generell ist bei Akkus mit unbekanntem Ladezustand, zum Laden des Akkus das Programm Nr. 3 auszuwählen! Hier wird der Akku erst definiert entladen und dann in der entsprechenden Ladezeit aufgeladen. Dies gilt sowohl bei NiCd- als auch für NiMh-Akkus.

Reset

Werden die Tasten "MODE" und "SET" gleichzeitig gedrückt, so wird ein Prozessorreset ausgeführt. Dies kann man nutzen, um z.B. einen Programmabbruch durchzuführen.

Fehlermeldungen

Tritt während des Betriebes ein Fehler auf, so bleibt die entsprechende Fehlermeldung solange im Display stehen, bis eine beliebige Taste gedrückt wird.

„Fehler 1 : Zellenzahl?“

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die gemessene Akkuspannung nicht zur eingestellten Zellenzahl paßt. Die vom Akkumaster ermittelte Spannung muß im Bereich zwischen 0,75V...1,5V/Zelle liegen. Abweichungen darunter oder darüber werden alle als Fehler ausgegeben.

„Fehler 2 : Akku verpolt!“

Diese Meldung wird angezeigt, wenn ein Akku (Akkupack) verpolt angeschlossen und die START-Taste gedrückt wurde.

„Fehler 4 : Ladespannung nicht erreicht“

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die Ladeschlußspannung nicht mindestens 1,3 Volt pro Zelle erreicht (z.B. bei defekten Zellen im Akkupack).

„Fehler 8 : Kein Akku angeschlossen“

Diese Meldung wird angezeigt, wenn beim Betätigen der START-Taste kein Akku angeschlossen ist.

„Fehler 98 : Sicherung defekt“

Diese Meldung wird angezeigt bei defekter Ausgangssicherung (befindet sich im Geräteinneren, in der Nähe der Ausgangsbuchsen).

„Fehler 99 :EEPROM defekt“

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

Bei Fehlern, die während des Betriebes (z. B. Laden, Entladen...) auftreten, ist meistens kein Benutzer vor Ort. Deshalb bleibt die Fehlermeldung im Display stehen, bis der Benutzer sie mit der STATE-Taste bestätigt. Mit der STATE-Taste können dann alle bisherigen Lade-/Entladeparameter abgefragt werden. Mit der MODE-Taste kehrt man wieder in das Ausgangsmenü zurück.

Tips zum sicheren Betrieb des microprozessor 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, immer nur Akkus gleichen Typs, Kapazität und gleichen Ladezustands in Reihe schalten. 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. 50 cm Länge und einem Querschnitt zwischen 1,0 mm² und 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!

Achtung!

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o.ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o.ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden.

Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie