

# Akku-Kapazitätsmessung mit PIC

Dr. ACHIM SCHARFENBERG - DL1MK

Bei Akkupacks bestimmt immer die schwächste Zelle die Länge des Einsatzes. So ist es zur ökonomischen Ausnutzung der gespeicherten Energie sinnvoll, stets Akkus gleicher Kapazität in einem Pack zusammenzufassen.

Die nachfolgend beschriebene Schaltung hilft beim Sortieren, indem sie die Entladezeitdauer von 1,2V-Akkus mißt und im Morsecode ausgibt.

Die Zeit, in der ein Akku einen bestimmten Strom liefern kann, ist im wesentlichen abhängig von seiner Kapazität. Bekanntlich verringert sich letztere im Laufe eines Akkulebens, verursacht durch Alterungsprozesse und Betriebsbedingungen.

Sind Zellen ungleicher Kapazität in einem Akkupack zusammengefaßt, sinkt die Gesamtspannung frühzeitig, und die Ladungen in den kapazitätsstarken Zellen werden nicht entsprechend genutzt.

Es liegt also nahe, die Kapazität von Akkus zu messen. Komfortabel erledigt das die Schaltung in Bild 1.

## Prinzip

Die gesamte Steuerung von der Akku-Entladung bis zur akustischen Meßwertausgabe übernimmt ein PIC16F84. Zunächst mag dies verwundern, denn zur Akku-Kapazitätsbestimmung ist die Messung der Entladespannung erforderlich.

Ohne zusätzliche Bauteile ist dies normalerweise mit einem PIC16F84 nicht möglich, da er keinen A/D-Wandler besitzt. Durch einen glücklichen Umstand geht es aber dennoch: Der Port RA4 (PIN 3) ist, wenn er als Eingang programmiert wird, mit einem Schmitt Trigger verbunden. Zufälligerweise liegt dessen untere Umschaltsschwelle ziemlich genau bei 1 V,

wenn man als Betriebsspannung 3 V wählt.

Der Port RA4 dient in unserer Anwendung deshalb als Spannungskomparator und wird damit zum Meßwertgeber für die Akku-Entladeschaltung

## Software steuert Meßvorgang

Der Rest ist schnell erklärt (vgl. Bild 2): Zunächst muß der zu messende Akku an die Schaltung angeschlossen werden. Erst danach wird die Betriebsspannung eingeschaltet und der Entladevorgang beginnt: T1 legt den Akku über R2 an Masse. Gleichzeitig startet im PIC eine Stoppuhr.

Sinkt die Akkuspannung unter 1 V, schaltet RA4 auf Low-Potential und beendet damit die Entladung (T1 sperrt). Die Stoppuhr wird angehalten, und die vergangenen Sekunden werden im 60-BpM-Tempo als dreistellige Zahl an Pin 17 (als Lautsprecheranschluß verwendet, 1 kHz Morseton) ausgegeben. Wer einen lautstarken Piezosummer mit eingebauter Tonerzeugung bevorzugt, kann Pin 10 benutzen. Hier liegt für die Länge eines Punktes bzw. Striches High-Potential an.

Ist der Meßvorgang durch Einschalten der Betriebsspannung erst einmal gestartet, kann man sich anderen Dingen zuwenden, denn die Schaltung meldet sich nach der Entladung selbsttätig: die dreistellige Zahlengruppe (Hunderter - Zehner - Einer-Minuten) wird dann so lange wiederholt, bis die Betriebsspannung abgeschaltet wird. Auf diese Weise können auch Morseanfänger in aller Ruhe die Zahlen notieren.

Zur optischen Kontrolle kann an Pin 11 eine LED angeschlossen werden. Sie blinkt während des Entladevorgangs und zeigt Dauerlicht bei Meßende.

## Aufbau und Modifikationen

Bei einer Handvoll von Bauteilen lohnt die Anfertigung einer gedruckten Platine in der Regel nicht, so daß eine einfache Lochrasterplatine zum Einsatz kommt.

Für den Akku sollte man eine handelsübliche Halterung vorsehen. Die verwendeten Bauteile rund um den PIC sind nicht kritisch. Beim Musterexemplar wurde statt eines Quarzes ein 400-kHz-Resonator ein-

gesetzt (halber Preis). Individuelle Anpassungen an verschiedene Entladeströme sind durch Änderung von R2 möglich.

Ebenso kann T1 gegen einen leistungsfähigeren Typ ausgetauscht werden. Auf C1 sollte auf keinen Fall verzichtet werden, er wirkt als Entstörglied und verhindert ein ungewolltes Schalten von RA4.

Unabhängig von der beschriebenen Anwendung kann man den PIC auch als Zeitmesser bis zu 999 Minuten einsetzen, wobei allerdings nur eine Auflösung von einer Minute möglich ist.

Es soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, daß natürlich nicht die echte Akku-Kapazität gemessen wird, sondern nur die Entladezeitdauer, welche jedoch eine Funktion der Kapazität ist.

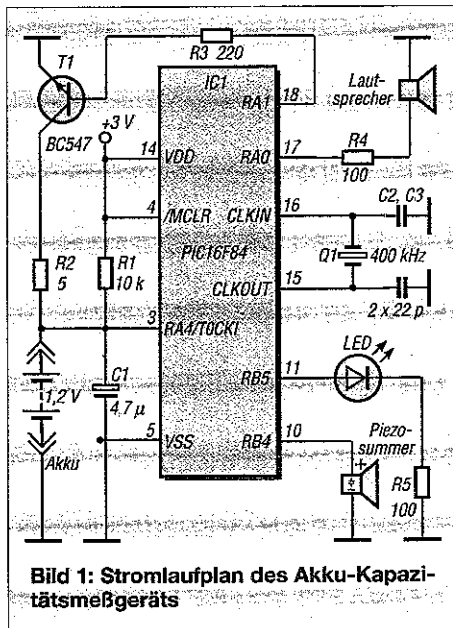


Bild 1: Stromlaufplan des Akku-Kapazitätsmeßgeräts

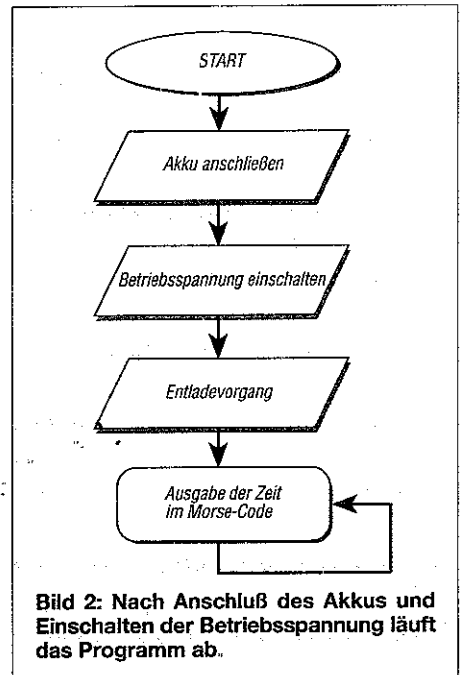


Bild 2: Nach Anschluß des Akkus und Einschalten der Betriebsspannung läuft das Programm ab.

Allerdings tut dies der Sache keinen Abbruch, da man auf jeden Fall eine relative Rangordnung in seine Akkus bringen und gleiche Kapazitäten damit zusammenstellen kann.

## Software

Die PIC-Software ist in Assembler geschrieben und steht als fertiges Kompilat zum Einprogrammieren in den PIC sowohl in der FA-Telefonmailbox als auch im Downloadbereich auf der FA-Internet-Website (<http://www.funkamateurl.de>) zum Download bereit. Auch beim Autor ist die Software direkt via Packet-Radio abrufbar.

Wer die Schaltung nachbauen möchte und nicht über eine PIC-Programmiermöglichkeit verfügt, dem programmiert der Autor gern einen ihm zugesandten PIC (bitte frankierten Rückumschlag nicht vergessen; Adresse: Achim Scharfenberg, Rembrandtstraße 6, 59423 Unna).