

Asymmetrisches Wechselstromladen

Von Diethard Michaelis, DK 4 RA, 844 Straubing, Bahnhofplatz 4 g

Eine Umbauanleitung für eine Taschenlampenbatterie zum Akku möchte ich hier genauso wenig geben, wie ich nicht irgend ein neues Produkt anpreisen will. Nein, ich versuche ganz einfach zu beweisen, daß eine Taschenlampenbatterie ein Akkumulator ist. Wer's nicht glauben will, sollte es einmal ausprobieren, und er wird staunen, es funktioniert wirklich!

Wohl jeder, der schon einmal versucht hat, eine Taschenlampenbatterie wieder aufzuladen, weiß, daß dies ein relativ sinnloses Unternehmen ist. Beim Entladen geht nämlich das Zink des Batteriemantels mit den Chemikalien im Inneren der Batterie eine Verbindung ein. Beim Laden müßte sich dieser Vorgang umkehren und das Zink wieder an seinen ursprünglichen Ort zurückkehren. Das geschieht aber leider nicht! Es bilden sich nur Zinkklumpen und -kristalle. Eine weitere Entladung hat zur Folge, daß dort, wo keine Klumpen sind, Löcher im Mantel entstehen, die ein Austrocknen der betreffenden Batterie verursachen. Der Ladevorgang wird also durch etwas, Polarisation genannt, behindert. Warum? — Das ist bis heute noch nicht gänzlich geklärt!

Im Jahre 1954 aber hat der Niederländer Ernst Beer ein Patent angemeldet, das die ganze Sache mit unserer Taschenlampenbatterie in einem völlig neuen Licht erscheinen läßt. Ihm ist es nämlich gelungen, ein Verfahren zu finden, das diese Polarisation irgendwie aufhebt. Donald J. Vargo vom Lewis Research Center in Cleveland, Ohio, USA, hat es getestet und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß es alle anderen Lademethoden bei weitem, insbesondere an Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad übertrifft und daß sich mit ihm wirklich Taschenlampenbatterien immer wieder aufladen lassen.

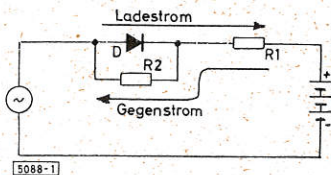


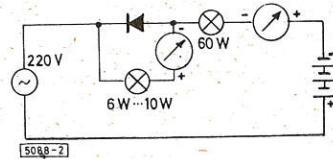
Abb. 1. Das Prinzip

Nun glauben Sie aber ja nicht, die Sache sei kompliziert! Es ist ganz einfach: Während des Ladens wird durch die Batterie zusätzlich zum Ladestrom nur noch ein kleiner Gegenstrom in Gegenrichtung geschickt, und dieser bewirkt das „Wunder“. In der Praxis sieht das folgendermaßen aus (**Abb. 1**): D und R 1 haben dieselbe Funktion wie bei jedem anderen Ladegerät auch. Der Widerstand R 2, parallel zu D, ist nun für den Gegenstrom verantwortlich. Dieser soll ungefähr $\frac{1}{10}$ des Ladestroms betragen, und somit muß R 2 ca. zehnmal so groß sein wie R 1. Am besten erprobt man beide Widerstände, indem man mit einem etwas größeren Wert als zu erwarten beginnt.

Insbesondere ist hierbei auf eine genügende Belastbarkeit der Widerstände und die richtige Polung der Instrumente zu achten. Der Ladestrom selbst kann mit gutem Gewissen höher als bei Akkumulatoren sonst üblich gewählt werden! Nickel-Cadmium-Zellen mit einem Ladestrom von 100 mA kann man,

ohne sie irgendwie zu beschädigen oder zu überhitzen, mit 300 mA laden. Meine Taschenlampenbatterien lade ich mit ca. 150 mA. Auch besteht mit dieser Methode keine besonders große Gefahr des Überladens mehr. Einige Überstunden machen der Batterie gar nichts aus. Doch nicht genug der Vorteile! Es hat sich nämlich zu guter Letzt auch noch erwiesen, daß Taschenlampenbatterien mit einer Kapazität von z. B. 3 Ah teilweise auf eine Kapazität von über 30 Ah aufgeladen werden konnten!

Abb. 2. Die vollständige Schaltung der Ladeeinrichtung



Nun noch ein wichtiger Punkt: Wie stellt man fest, wann die Batterie geladen ist? Entweder errechnet man sich die Ladezeit, denn das Produkt aus Ladezeit und Ladestrom muß ein wenig größer als die Kapazität der Batterie sein, oder man mißt die Batteriespannung. Diese steigt nämlich gegen Ende der Ladung an und kann bei einer 1,5-V-Taschenlampenbatterie fast 2,0 V erreichen. Diese „überflüssige“ Spannung sinkt aber bei Gebrauch schon bald wieder ab.

Einige Hinweise zum praktischen Aufbau eines Ladegeräts für das „Asymmetrische Wechselstromladen“ (Wechselstrom, weil ja wirklich mit Wechselstrom geladen wird, und asymmetrisch, weil dieser Wechselstrom nicht symmetrisch ist, da während einer Halbwelle nur 10 Prozent des Stromes der folgenden Halbwelle fließen):

Die Verwendung von Widerständen ist nicht besonders ratsam (wegen der oft nötigen hohen Belastbarkeit). Hier wären Kondensatoren als Reaktanzwiderstände gewiß vorteilhafter. Verwendet man aber Lampen (**Abb. 2**) als Widerstände, so ergibt sich ein weiterer Vorteil: Wegen ihrer nichtlinearen Kennlinie wirken sie zusammen mit den Batterien wie eine Konstantstromquelle, und man kann die Anzahl der zu ladenden Batterien in einem gewissen Maße variieren. Die angegebenen Wattzahlen sollen nur als Anhaltspunkte beim Erproben der richtigen Werte dienen.

Die Instrumente können im fertigen Gerät entfallen, außer man möchte den Ladestrom überwachen, was vielleicht ratsam ist, wenn verschiedene Batteriearten geladen werden. Mit der Batterieart ändert sich nämlich auch der Ladestrom bei dieser Anordnung.

Können nun alle Zink-Kohle-Elemente (= Taschenlampenbatterie) wie Akku verwendet werden? — Alle nicht, aber viele.

1. Es ist darauf zu achten, daß die Spannung pro Zelle nicht unter 1,3 V absinkt, da sich sonst Löcher im Zinkmantel bilden, die zu einem Austrocknen führen.
2. Einige japanische Zink-Kohle-Batterien lassen sich nicht verwenden, da sie anstatt des Braunsteins Aktivkohle mit darin festgehaltenem Sauerstoff enthalten. Dieser Sauerstoff entweicht aber mit der Zeit, und die Batterie wird dadurch unbrauchbar.

Für Akku-Besitzer ist es vielleicht interessant zu wissen, daß ein Bleiakku, der die Ladung nicht mehr vollständig aufnimmt, durch wechselndes Laden (mit dieser neuen Methode natürlich) und Entladen in vielen Fällen wieder kuriert werden kann.

Literatur

73 Magazine, March 1970, Reverse-Current Charging, M. Windolph, K 8 YUC.

Korrektur DL-QTC 8/71, Seite 454

Bei der Erklärung der Wahrheitstafel des JK-Flip-flops ist bei der Interpretation der Zeile 4 ein Fehler unterlaufen, indem dort von \bar{Q} die Rede ist, wo es richtigerweise Q heißen sollte (Seite 454, 5. Zeile von unten). Um denjenigen OMs, die sich ernsthafter mit der im erwähnten Artikel behandelten Materie beschäftigen möchten, eine zusätzliche Hilfe zu geben, sei nachfolgend die Wahrheitstafel noch etwas klarer mit entsprechenden Erläuterungen angegeben. Man beachte, daß die Spalte Q^{tn+1} immer den Zustand des Ausgangs Q enthält, nachdem der Taktimpuls abgeschlossen ist.

J^{tn}	K^{tn}	Q^{tn+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}^n

1. Zeile:

Wenn J und K im Zeitpunkt tn auf „0“ liegen, wird Q zum Zeitpunkt $tn+1$ den gleichen Zustand wie zum Zeitpunkt tn haben ($Q^n = Q$ im Zeitpunkt tn).

4. Zeile:

Wenn J und K zur Zeit tn auf „1“ stehen, wird Q im Zeitpunkt $tn+1$ den Zustand \bar{Q}^n haben, also den umgekehrten, als zur Zeit tn .

Weitere Literaturhinweise:

AEG-Telefunkenbuch, Taschenbuch für Röhren, Halbleiter und Bauteile.

M. Phister, Logical design of digital computers.

P. M. Kintner, Electronic digital techniques.

(R. Faessler, HB 9 EU)

Eichwellensendungen

Rufzeichen	Sendetage	Beginn (MEZ)	Frequenz (kHz)
DL 9 UJ	3. Sonntag im Monat	09.45 Uhr	3600
DL 1 ZQ	1., 2., 3. Sonntag im Monat	10.45 Uhr	3501

Die Sendungen von DL 1 ZQ können u. U. auch nur an einem oder zweien der genannten Sonntage, sowie nach telefonischer Vereinbarung (Hamburg 04 11 - 5 70 68 94) durchgeführt werden. Frequenzplan siehe DL-QTC Nr. 11/1967.

Bitte während der Eichwellensendungen die jeweiligen Frequenzen freihalten!