



Dem Crash vorgebeugt - der Akku-Blinker

Akkus zeichnen sich durch eine recht flache Entladekurve aus, die jedoch ab einem bestimmten Entladezustand rapide abfällt. Dieses Verhalten kann z. B. beim Modellfliegen gefährliche Situationen hervorrufen, wenn das Modell plötzlich, geradezu ohne Vorwarnung, nicht mehr steuerbar ist. Unsere kleine, in SMD-Technik ausgeführte Schaltung warnt den Bediener vor einer zu weiten Entladung des Akkus.

Habe fertig...

...sagte sich der Akku und ließ den Empfänger plötzlich Empfänger sein. Folge: Crash, Schaden, womöglich Verletzte - immer eine Gefahr beim Modellflug.

Aber auch viele andere elektronische Geräte bedürfen eigentlich einer rechtzei-

tigen Warnung, wenn ihre Akkus bzw. Batterien erschöpft sind.

Diese Warnung sollte sehr deutlich ausfallen und auch zu sehen sein, wenn man nicht unmittelbar in der Nähe ist, etwa auf ein Display blicken kann, das ja meist das nahe Batterieende mit einem kleinen Symbol ankündigt.

Über eine solche deutliche Warnanzeige

verfügen z. B. viele unserer Laptop-Computer.

Eine deutlich blitzende LED signalisiert je nach Typ den eingeschalteten Computer oder einen bald erschöpften Akku - eine auch bei Sonnenlicht kaum zu übersehende Warnung. So ist der Akkuzustand auf einen Blick eindeutig zu erkennen.

Unser äußerst kompakter Akku-Blinker verhält sich ganz ähnlich. Er steuert, durch die Akkuspannung des überwachten Gerätes versorgt, eine LED an, die kurze, aber sehr intensive Lichtblitze abgibt, die auch auf großer Entfernung und bei Sonnenlicht gut sichtbar sind. Sinkt die Akkuspannung ab, so setzt das Blitzen aus.

Dies prädestiniert den Einsatz der kleinen Schaltung, die nahezu noch überall ihren Platz findet, als Überwachungsgerät für die vielfältigsten Geräte vom Modellflugzeug bis etwa zum Handfunkgerät.

Die LED blitzt, solange sich die reguläre Akkuspannung (4,8 bis 6 V) über der Grenze von 4,5 V befindet, auffällig und sehr hell und setzt aus, sobald die Spannung unter 4,5 V absinkt. Spätestens dann sollte man beim Modellflug landen bzw. bei anderen Geräten die Akkus wechseln.

Schaltung

Abbildung 1 zeigt das Schaltbild des Mini-Blinkers, dessen Arbeitsweise auf einem permanenten Vergleich zwischen Ist- und Sollspannung durch einen Spannungskomparator beruht.

Als Spannungskomparator dient eine programmierbare Z-Diode (IC 1) vom Typ TL431C. Wie im Blockschaltbild (Bild 2) zu erkennen, besteht diese „Z-Diode“ im wesentlichen aus einem Komparator und einer Referenz-Spannungsquelle (2,5 V). Die Funktion einer Z-Diode wird mit diesen Komponenten elektronisch nachgebildet. Durch Veränderung der Außenbeschaltung von IC 1 läßt sich auf einfachste Weise ein Spannungsindikator realisieren.

Die Funktionsweise sieht im einzelnen wie folgt aus:

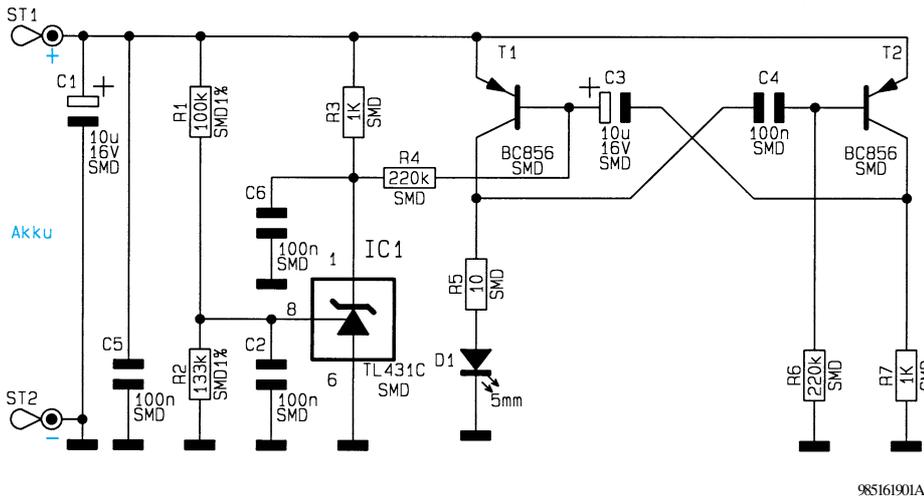
Über das Widerstandsverhältnis zwischen R 1 und R 2 wird die Schwellwertspannung eingestellt.

Betrachten wir zunächst den Fall der Unterspannung, d. h. die Leuchtdiode wird nicht angesteuert. In diesem Fall liegt die an Pin 8 des IC 1 anstehende und aus der Versorgungsspannung über R 1, R 2 abgeleitete Steuerspannung unterhalb des Schwellwertes von 2,5 V. Der interne Kom-

Technische Daten:

Schaltswelle: 4,5 V
Stromaufnahme: 8 mA
Abmessungen: 25 x 25 mm
Gewicht: 3,6 g

Bild 1: Schaltbild des Akku-Blinkers



parator im IC 1 führt am Ausgang Low-Potential, woraufhin der im IC 1 integrierte Transistor gesperrt ist, und die Spannung an Pin1 (IC1) liegt auf UB. Über R 3 und R 4 ist die Basis von T 1 gesperrt, und die LED D 1 ist erloschen zur Kennzeichnung des Unterspannungsfalles.

Kommen wir nun zur Betrachtung des „normalen“ Betriebsfalles, der eine ausreichende Versorgungsspannung signalisiert durch fortlaufendes, im Sekundentakt kurzes Aufblitzen der LED D 1. Die Spannung

C 4) bilden diesen astabilen Multivibrator, dessen Funktionsweise als bekannt vorausgesetzt wird. Eine genaue Funktionsbeschreibung findet sich im „ELVjournal“ 6/97 auf Seite 74.

Die Frequenz des Multivibrators ist so gewählt, daß die LED D 1 im Sekundentakt für ca. 20 ms aufleuchtet. Durch die sehr kurze Leuchtdauer von D 1 kann der Strom durch die Diode entsprechend höher sein als im Normalbetrieb, wodurch sich sehr helle Lichtblitze ergeben.

Voraussetzung für ein sauberes Verlöten der SMD-Bauteile ist ein LötKolben mit sehr schlanker Spitze und eine möglichst ruhige Hand. Außerdem empfiehlt es sich, SMD-Lötzinn (0,5 mm) zu verwenden.

Wegen der sehr geringen Abmessung der Platine sollte man die Platine mit Klebeband auf einer Arbeitsunterlage fixieren, um ein problemloses Bestücken zu gewährleisten.

Die Bestückungsarbeiten sind anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchzuführen. Die SMD-Bauteile werden an der entsprechend gekennzeichneten Stelle auf der Platine mit einer Pinzette fixiert und zuerst nur ein Anschlußpin angelötet. Nach dem Kontrollieren der korrekten Position können die restlichen Anschlüsse verlötet werden.

Bei den beiden Tantal-Elkos C 1 und C 3 ist unbedingt auf die korrekte Polung zu achten, wobei der Pluspol durch eine Strichmarkierung gekennzeichnet ist (siehe auch Platinenfoto).

Die 5mm-LED wird auf der Platinenoberseite bestückt, kann aber bei Bedarf auch abgesetzt von der Platine montiert werden. Zur Polaritätsbestimmung besitzt die LED eine abgeflachte Gehäuseseite, die die Kathode kennzeichnet.

Ein Funktionstest ist mit einem regelbaren Netzteil durchführbar. Hierzu sind die beiden Anschlüsse ST 1(+) und ST 2(-) mit dem Ausgang des Netzteils zu verbinden.

Bei einer Spannung von mehr als 4,5 V (max. 6 V) sollte die LED blinken und umgekehrt bei weniger als 4,5 V erlöschen.

Bei einem positiven Funktionstest ist die Schaltung dann einsatzbereit und kann im zu überwachenden Gerät montiert werden.

Neben 4,8V-Geräten leistet der Akku-blinker auch gute Dienste bei der Überwachung von 6V-Geräten, deren kritische Funktionsgrenze meist ebenfalls bei 4,5 V liegt. **ELV**

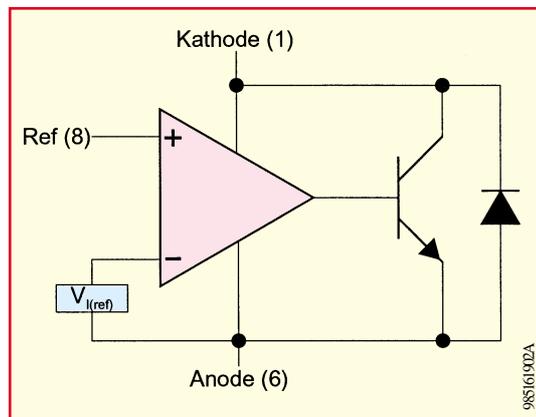


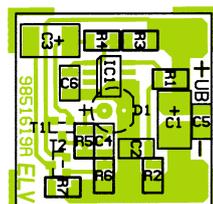
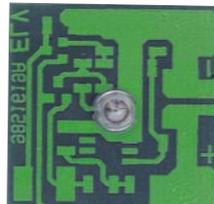
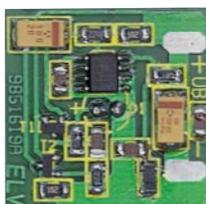
Bild 2: Blockschaltbild des TL431C

an Pin 8 des IC 1 liegt dabei über 2,5 V, und der integrierte Komparator steuert den integrierten Transistor soweit durch, daß an Pin 1 des IC 1 eine Spannung von ca. 2 V liegt. Hierdurch wird der nachfolgende astabile Multivibrator über R 4 aktiviert.

Die beiden Transistoren T 1 und T 2 mit Zusatzbeschaltung (R 4 bis R 7, C 3 und

Nachbau

Um die Abmessungen sowie das Gewicht gering zu halten, ist die Schaltung in SMD-Technik aufgebaut. Die Abmessungen der Platine betragen lediglich 25 x 25 mm.



Ansicht der fertig bestückten Platine des Akku-Blinkers von der Löt- und Bestückungsseite mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Akku-Blinker	
Widerstände:	
10Ω/SMD	R5
1kΩ/SMD	R3,R7
100kΩ/1%/SMD	R1
133kΩ/1%/SMD	R2
220kΩ/SMD	R4,R6
Kondensatoren:	
100nF/SMD	C2,C4-C6
10µF/16V/SMD	C1,C3
Halbleiter:	
TL431C/SMD	IC1
BC856/SMD	T1,T2
LED, 5 mm, superhell	D1