

# Optische Positions/Akku-Kontrolle (OPAK)

Schaltung/Software: P. Pliscka ©2009

Software: H. Iwe ©2012

## Arbeitsweise

Akku anstecken: Blitz der Power-LED → Gerät bereit

Zellenerkennung: Status-LED + Power-LED blinken entsprechend erkannter Zellenzahl

Kontrollphase: Messung des Spannungszustandes und optische Signalisation

## Messung

Es wird grundsätzlich die integrale Spannung  $U[V]$  aller Zellen (Akkuspannung) gemessen. Zu Beginn wird aus dieser Gesamtspannung die Zellenzahl  $n$  bestimmt. Alle weiteren Spannungen beziehen sich immer auf eine Zelle, d.h.  $u = U/n$ .

## Spannungsüberwachung

Überwacht werden 3 Spannungslagen:  $u_{\min}=3.2V, u_{10}=3.4V, u_{25}=3.59V$

$u > u_{25}$  Es ist alles in bester Ordnung. Das Gerät läuft als Positionskontrolle. Dieser normalzustand wird optisch signalisiert durch die Blinksequenz lang(1.5s an), kurz(100ms aus), kurz(100ms an), Pause(1s aus)

$u > u_{10}$  Sinkt die Spannung unter  $u_{25}$ , stehen noch ca. 25% der Akkukapazität zur Verfügung. Es geht noch, aber die Landung naht.  
Optisch: 2 x Doppelblitz (100ms an, 100ms aus, 100ms an, 1s Pause aus)

$u > u_{\min}$  Sinkt die Spannung unter  $u_{10}$ , stehen noch ca. 10% der Akkukapazität zur Verfügung. Man sollte unbedingt an die sofortige Landevorbereitung gehen!!  
Optisch: 4 x Doppelblitz (kurz, Pause, kurz, 700ms Pause)

$u < u_{\min}$  Unter diese Spannung sollte der Akku nicht wesentlich fallen.  
Optisch: Dauerblitzen und auf Absturz warten!!

Die Messung läuft fortwährend. Ein Messwert ergibt sich aus 100 Einzelmessungen durch Mittelwertbildung und dauert ca. 15ms.

Zusammenbruch naht sofort landen	$u_{\min}$	ca. 10% Kapazität Landung vorbereiten	$u_{10}$	ca. 25% Kapazität es geht noch	$u_{25}$	volle Kapazität collision light
Dauerblitz $d=f(U[V])$	3.2V 120	3xDoppelblitzen	3.4V 128	2xDoppelblitzen	3.59V 135	lang(1500ms), kurz, kurz

# Einrichten der Schwellen

## 1. Möglichkeit

Man kann nur die Schwelle  $u_{min}$  einlernen. Zu diesem Zweck muss das Gerät mit gestecktem Jumper eingeschaltet werden. Danach regelt man die einzulernende Schwelle mit einem Laborgerät ein, z.B. eine gewünschte untere Spannungsschwelle für einen 3s Akku von 9.6 V. Zieht man den Jumper ab, ist die gerade eingestellte Schwelle dauerhaft im EEPROM abgespeichert.

## 2. Möglichkeit

Alle drei Schwellen, die sich jeweils auf eine Zelle beziehen, sind im EEPROM abgelegt, dessen Inhalt im File eeprom.hex vorliegt. Mit einem Programmer kann der EEPROM jederzeit neu beschrieben werden. Dieses File können Sie einfach mit Ihrem Lieblingseditor editieren.

Struktur der ersten Zeile: `:10000000788087FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF7E`

- 78:**  $u_{min}$  entspricht  $d=120$
- 80:**  $u_{10}$  entspricht  $d=128$
- 87:**  $u_{25}$  entspricht  $d=135$
- 7E:** Prüfsumme



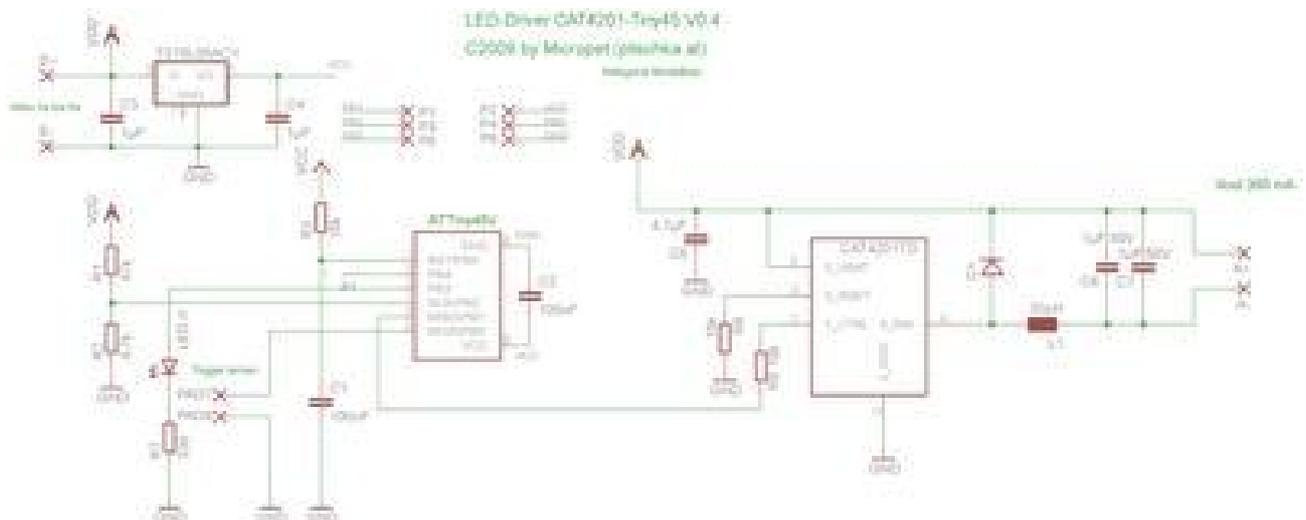
Bildung der Prüfsumme:

Zahl	check sum	EEPROM-FILE: eeprom.hex
77h=119	88	--> not 77h=88h
78h=120	87	
79h=121	86	
80h=128	7F	
87h=135	78	
78h80h87h	7E	--> not 78h + not 80h + not 87h = 87h + 7Fh + 78h = 17Eh

Die Werte für  $d$  lassen sich berechnen, müssen aber noch angepasst werden (offset addieren):

$$d = \text{adcvalue}/\text{cell} = u \cdot 1024 / (v_{ref} = 2.56V \cdot (1 + R1/R2)) = u \cdot 1024 / (11 \cdot 2.56) = 12.12 \cdot u$$

Z.B.  $u=3.2V$ , Akku 3s  $\Rightarrow d=3.2 \cdot 3 \cdot 12.12=116$



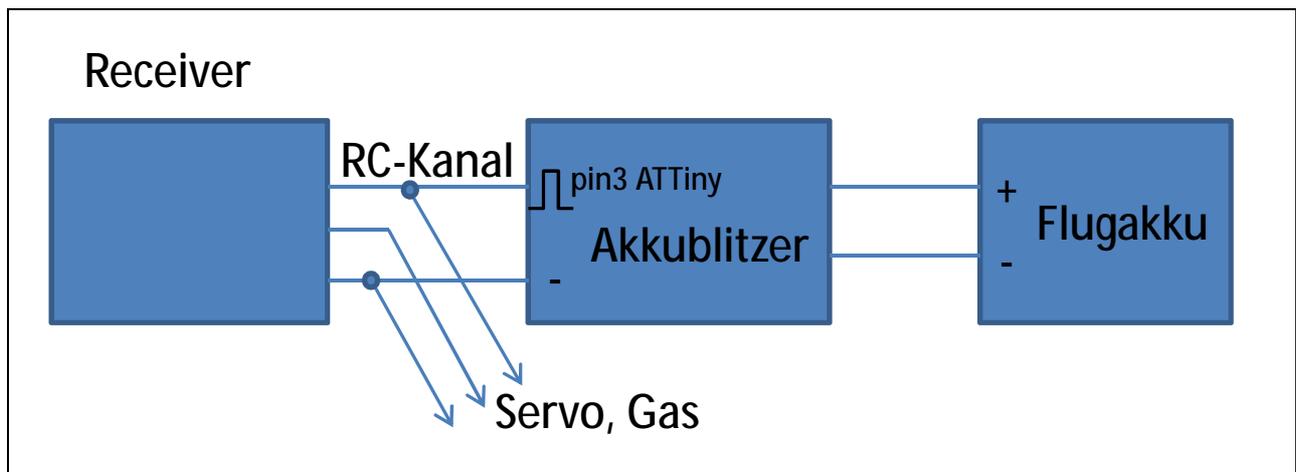
Schaltung nach [http://plischka.at/Akkuwarner\\_Ledtreiber.html](http://plischka.at/Akkuwarner_Ledtreiber.html)

## Steuerung der Positionslichter

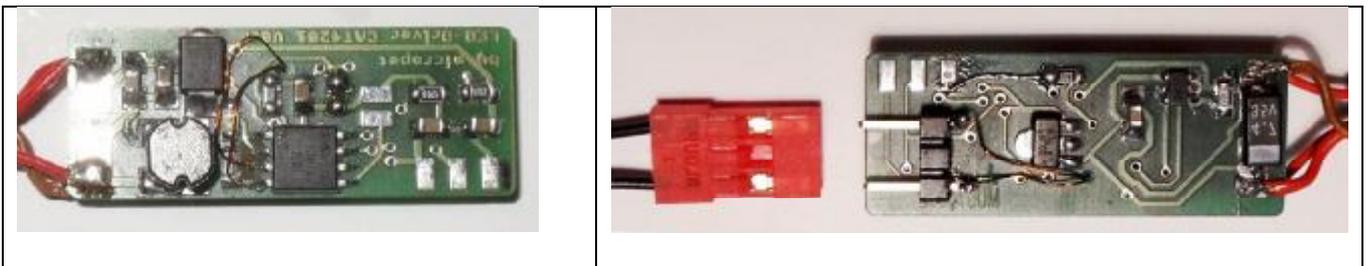
Die Positionslichter können Sender seitig über einen RC-Kanal an- und abgeschaltet werden. Den Anschluss nimmt man am besten über ein Y-Kabel vor. Welchen Kanal man dafür bereitstellt, ist eine Frage der verfügbaren Ressourcen. Hat man einen Kanal für einen Schalter frei, ist dies zweifelsfrei die beste Variante. Am Gaskanal kann man parallel zum "Gasgeben" automatisch schalten, wobei die Lichter bei 10% Gas angehen. Am Seitenruderkanal würde ein kurzzeitiger Vollausschlag in die eine Richtung ein-, in die andere Richtung ausschalten.

Ist gar kein RC-Kanal angeschlossen, bleiben die Positionslichter immer an.

Die Akkuüberwachung ist stets aktiviert und wird vom Zustand der Positionslichter nicht beeinflusst!



Anschluss Servokanal (Masse, Servosignal an pin3 vom ATTiny, Stecker=Graupner-Belegung):



H. Iwe

Dresden, d. 7.5.12