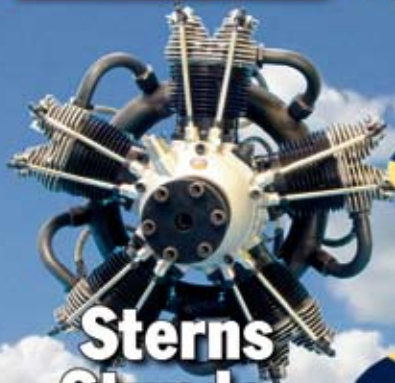


■ ELEKTRO UHU VON GRAUPNER ■ THUNDERBIRD VON CARSON ■ DUAL RECEIVER VON WEATRONIC
■ HYPERION YAK 54 VON KD MODELLTECHNIK ■ SKY BABY VON KAVAN ■ EXCEL 4004 VON SIMPROP



Modell AVIATOR

www.modell-aviator.de
TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG-SPORT



**Sterns
Stunde**
Moki S 250
von Airworld



**Sender
Evolution**
iVol von
Reflex Products



Seriensieger

Pitts Special von Ripmax

**PLUS BONUSHEFT:
ALLE DMFV-SPORT-TERMINE**

Ausgabe 2/07
März/April
Dr. € 4,30
A. € 4,90 (inkl. MwSt.)
B. € 6,00 (inkl. MwSt.)



wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in der
Ausgabe 2/2007 des Magazins
Modell AVIATOR erschienen.
www.modell-aviator.de

Lithium-Control

LiPoSaver von EMCOTEC

Lithium-Zellen sind im Modellbau nicht mehr wegzudenken. Umso ärgerlicher ist es, wenn durch Unterspannung einzelner Zellen eine Schädigung dieser teuren Energielieferanten droht. Die Firma EMCOTEC hat nun das Überwachungssystem LiPoSaver geschaffen, das die wertvollen Lithium-Zellen vor dieser Gefahr wirksam schützen soll.

Das Problem: Lithium-Zellen sind empfindlich und zeigen bei „Misshandlungen“ ein unangenehmes Langzeitgedächtnis. Eine der größten Sünden ist die Unterspannung, hervorgerufen durch eine Tiefentladung oder Überlastung. Der Übergang bis zur Schädigung ist dabei fließend und beginnt mit Last unterhalb von 2,6 Volt pro Zelle (V/Z) und ohne Last unterhalb von 3,3 V/Z einzusetzen. Das äußert sich mit zunehmendem Kapazitätsverlust oder eine niedrigere Spannungslage. Kurz: der Akku wird „müde“.

Einige Zellen reagieren auch heftiger und können erst nach Tagen allmählich leicht an Volumen zunehmen (aufblähen). Bei so deutlichen Protesten seitens der Zelle(n) sollte über eine sofortige Entsorgung nachgedacht werden. Wie kommt es nun zur Tiefentladung, obwohl wir doch alle geeignete, LiPo-fähige Controller einsetzen, die rechtzeitig reagieren? Das Problem liegt im Prinzip an der Reihenschaltung, die wir benötigen, um auf unser gewünschtes Spannungsniveau zu kommen. Kurz: die Spannungen der einzelnen Zellen addieren sich zur Gesamtspannung und nur auf diese reagiert der Controller. Mathematisch ist es egal, ob

Technische Daten

Spannungsbereich:	4,8 bis 9 V
Stromaufnahme:	max. 20 mA
Schaltausgang:	max. 1 A
Impulswerte:	0,9 bis 2,1 ms
Prozentwerte:	-150 bis 150%
Einzelspannungserkennung:	2,4 bis 4,3 V
Stromaufnahme pro Zelle:	1 bis 15 mA
Messgenauigkeit:	±0,2%
AD-Wandler:	10 Bit
Temperaturbereich:	-25 bis 85 Grad C
Abmessungen:	102 x 34 x 8 mm
Gewicht:	30 g

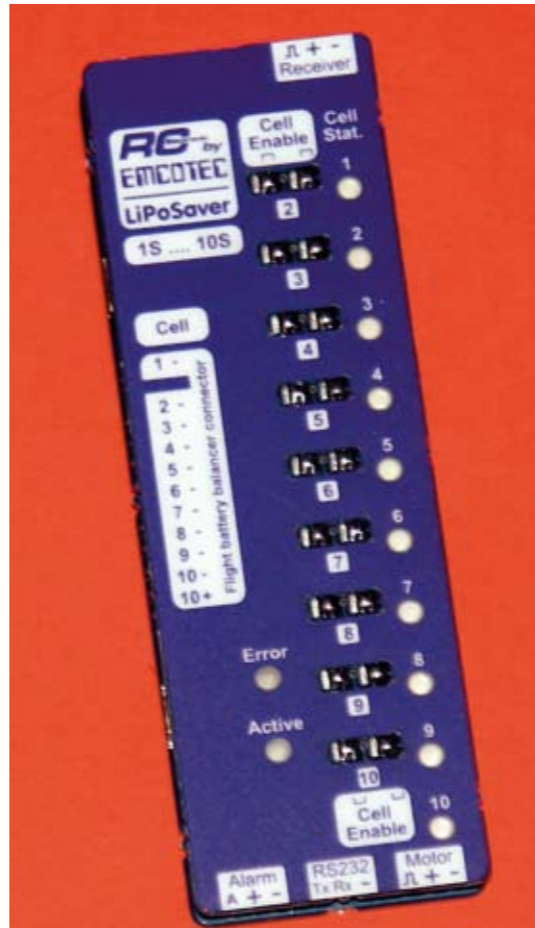
nun $3V/Z1 + 3V/Z2 + 3V/Z3 = 9V$ (ideale Betrachtung: Zellentoleranz = 0 Prozent) oder $3,1V/Z1 + 2,7V/Z2 + 3,2V/Z3 = 9V$ (Realität: Toleranz um die ein bis 3 Prozent) ergeben, aus Sicht des LiPo-Akkus aber keinesfalls!

Der 2,7V/Z2 droht bei weiterer Entladung eine Unterspannungsschädigung. Dieser Effekt wird umso drastischer, je mehr Zellen in Serie verschaltet werden. Nun gibt es in der Praxis keine 100-prozentig gleichen Zellen, auch wenn manche Händler durch den Zusatz „unsere Zellen werden selektiert“ selbiges suggerieren. Das mag ja zum Auslieferungszeitpunkt zutreffen und ergibt auch Sinn, aber kritische Fragen drängen sich dennoch auf: Wie stark wurde selektiert, nach welchen Kriterien (steht meist nicht da), was passiert in der Praxis bei starker Erwärmung, ist der verwendete Balancer/Equalizer immer im Einsatz, bleiben die Zellen auch nach 50 Zyklen und mehr genauso in der Toleranz ...? Sie sehen: Viele Fragen, aber keine Antworten!

Die Lösung

Klar könnte man versuchen, streng nach Stoppuhr oder Gefühl zu fliegen, um die Restkapazität von 20 bis 30 Prozent im LiPo zu treffen. Nur diese Schutzmechanismen sind kaum reproduzierbar und von zu vielen (Stör-)Einflüssen abhängig. Dabei wäre es so simpel wie genial, wenn nur die vorhandenen Balanceranschlüsse dazu genutzt werden würden, um an die Einzelspannungen der Zellen zu gelangen. Genau das macht der LiPoSaver (LS) von EMCOTEC. Er überwacht jede einzelne Zelle (bis zu zehn) auf ihre absolute Spannungslage und reagiert entsprechend darauf.

Dazu ist es notwendig, den LS zwischen Empfänger und Steller zu schleifen und an den Balancerstecker des LiPos anzuschließen. Wird im Betrieb eine Spannungsgrenze einer oder



Text und Fotos: Gerd Giese

Bezug

EMCOTEC
 Waldstraße 21, 86399 Bobingen
 Telefon: 082 34/959 89 50
 Fax: 082 34/959 89 59
 E-Mail: info@rc-electronic.com
 Internet: www.rc-electronic.com
 Preis: 149,- Euro
 Bezug: direkt

mehrere Zellen erreicht, regelt der LS den Steuerimpuls zum Steller zurück und drosselt somit den Motor. Erstmals kann somit ohne Risiko so lange abgefliegen werden, bis der LiPo-Akku tatsächlich leer ist.

Die Praxis

Wie bei EMCOTEC üblich, ist der Aufbau professionell durchdacht und „Made in Germany“. Der LS ist kompakt aufgebaut und mikroprozessorgesteuert mit hochgenauen AD-Wandlern, updatefähig und lässt sich ganz individuell am PC programmieren. Die Messgenauigkeit der einzelnen Stufen ist enorm und erfüllt mit großer Reserve die propagierten 0,2-Prozent-Toleranz. Die deutsche Anleitung ist umfangreich und thematisch gut gegliedert. Zum Identifizieren der Blinkcodes (Statusmeldungen der Leuchtdioden) tragen die gedruckten Diagramme auf der Gehäuserückwand bei.

Der LS wird komplett geliefert. Das beinhaltet eine Software-CD, ein PC-Interface- sowie

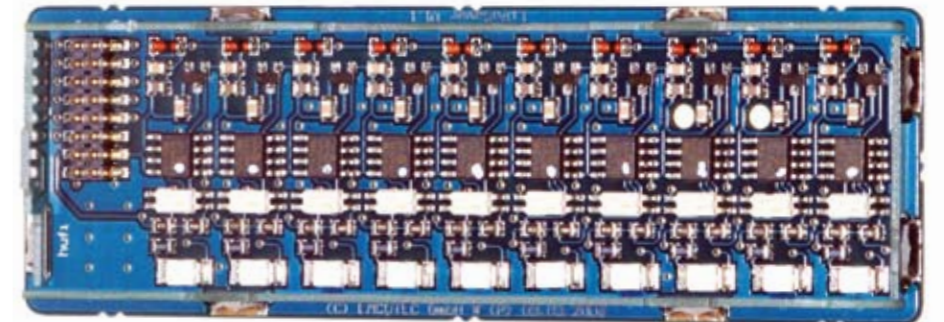
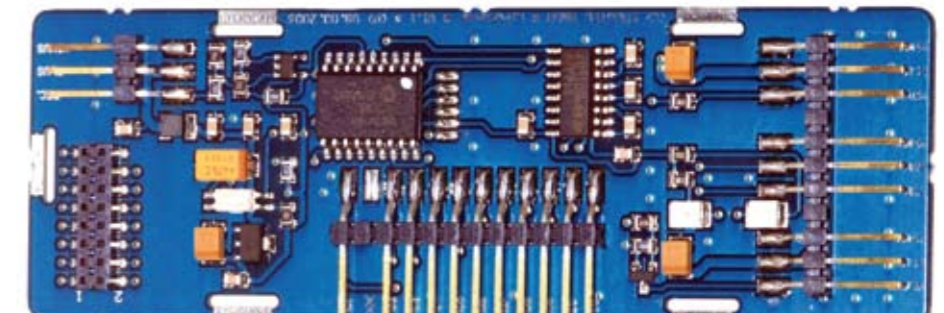
Empfängerkabel und den mehrpoligen Einzelzellenanschluss. Auch Klettbefestigungen liegen bei. Optional bietet EMCOTEC für alle gängigen Balanceranschlüsse fertig konfektionierte Kabel an. Bevor der LS einsatzfähig ist, muss man die Zellenanzahl definieren. Dazu sind auf der Gehäuseoberseite Lötbrücken vorgesehen. Diese müssen „richtig“ konfektioniert werden, da die Stufen über einen internen Datenaustausch (Bus-System) verfügen. Das Löteten wirkt dabei veraltet, ist aber eine sicherere Variante als Steckbrücken oder Mikroschalter. Als Entwicklungsziel könnten wir uns vorstellen, derartige per Software zu realisieren. Der LS ist schon praxisgerecht programmiert, hier muss nichts geändert werden. Wer dennoch probieren möchte, steigt am besten im Menü „Linear“ ein. Hier genügen Angaben zu zwei LiPo-Spannungsgrenzen und deren Alarmfunktionen. Die erste Spannungsgrenze (3,3 V/Z ist beispielsweise LiPo-schonend) begrenzt das Gaskommando auf einen definierten Drosselpunkt. Ideal sind hier 40 bis 60 Prozent Gasreduzierung. Das geschieht dann in der Praxis nicht plötzlich, sondern fließend (linear) bis zur programmierten Reduzierung. Ist diese erreicht setzen Drosselintervalle (die Häufigkeit ist einstellbar) ein, sodass die Antriebsfunktion in Maßen erhalten bleibt.

Plus & Minus

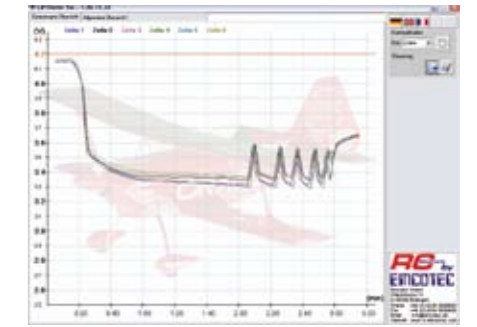
- Einzelzellenüberwachung
- umfangreich per PC programmierbar
- erweiterbar auf 20 Zellen
- Lötbrücken zur Konfektionierung

Wer den Akku weiter ausreizt, ruft die zweite Schwelle (Notbremse) in Aktion. Ist diese beispielsweise auf 2,9 V/Z eingestellt, regelt der LS sofort auf einen programmierten Gaswert. Sinnvoll sind hier -100 Prozent – also Motor aus. Aus Sicherheitsgründen wird nach erneutem Vollgasgeben der Motor immer für kurze Zeit aktiviert. Zusätzlich lassen sich noch optische oder akustische Warner anstecken. Zur Steigerung der Drosselgenauigkeit lassen sich die Impulslängen der Hersteller (JR/Multiplex/ Futaba) variabel anpassen, damit sich eine prozentuale Gasreduktion bei allen FS-Anlagen gleich auswirkt.

Bitte lesen Sie auf der nächsten Seite weiter ...

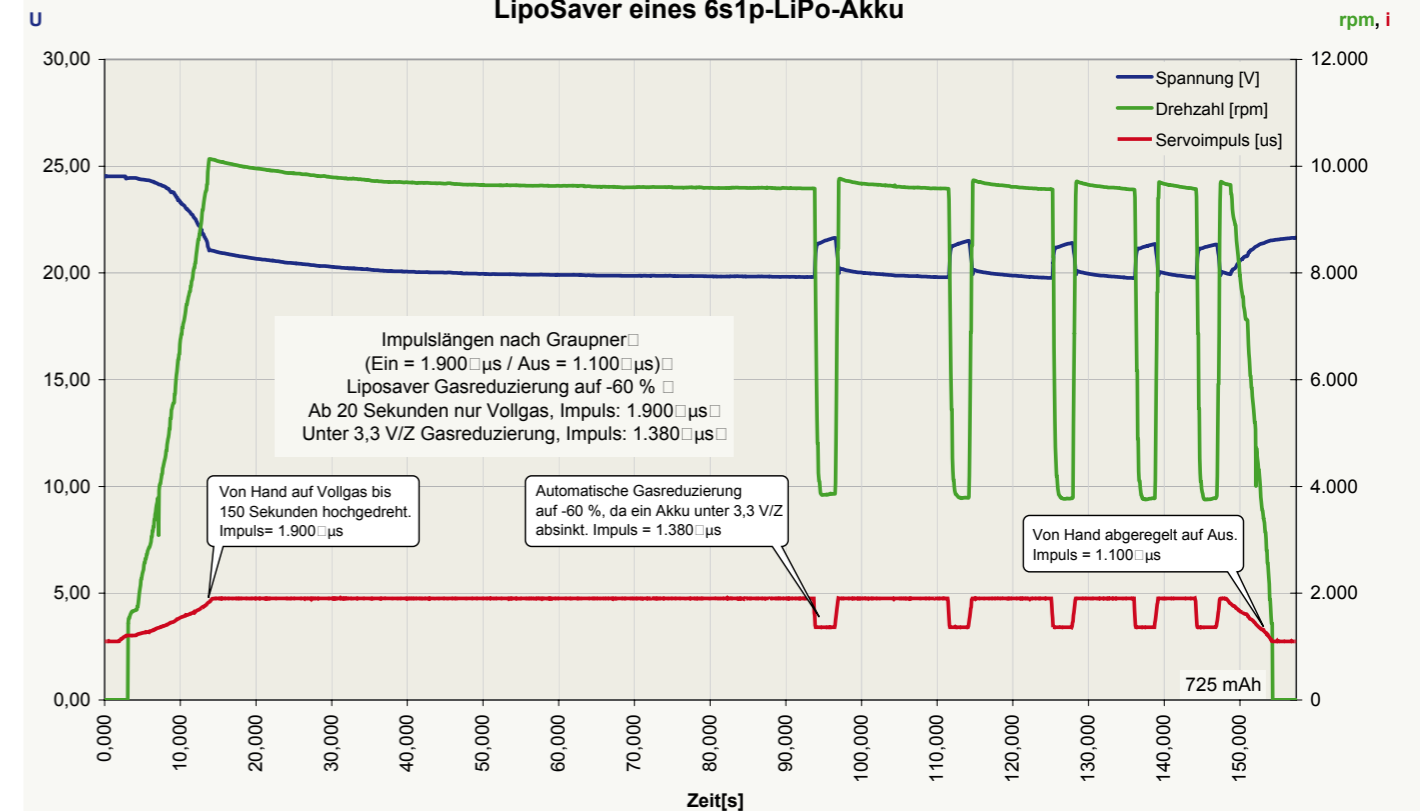


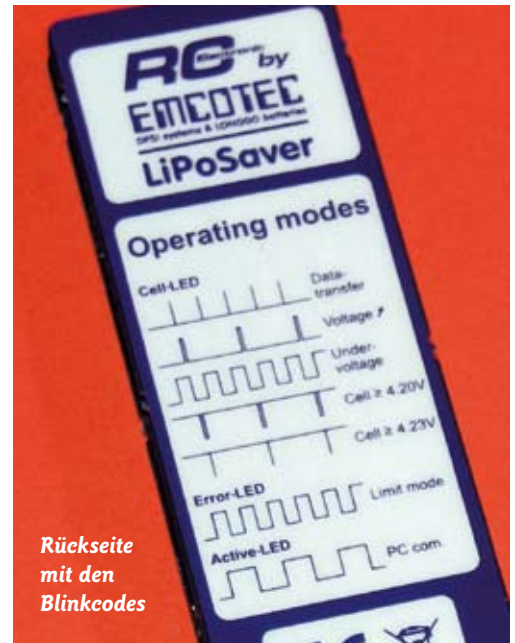
Der technische Aufwand offenbart sich innen



Darstellung aller Einzelspannungen in einem Diagramm. Es ist gut erkennbar, dass „Zelle 1“ der Schwachpunkt ist. Sie löst als erste die Motordrosselung aus

Impulsaufzeichnung nach dem LiPoSaver eines 6s1p-LiPo-Akku





Rückseite
mit den
Blinkcodes

Im Expert-Modus wird es derart umfangreich, dass hier nur ein paar Highlights erwähnt werden können. Die Menge der Gasschübe beim Alarm 1, deren Verweilzeiten, Leerlauf- und Vollgasimpulse frei definiert werden, gehören zum Beispiel dazu. Ist die Überwachungsfunktion >U_{max} überwachen< aktiviert, sendet der LS am Schaltausgang ein Schaltsignal, das kompatibel ist mit dem der Orbit-Balancer. Damit lässt sich der LS als Balancerersatz mit Meldeleitung zu den Orbit-Ladegeräten einsetzen.

Das interne Bussystem des LS ermöglicht die Darstellung sämtlicher Einzelspannungen live am PC. Je nach Geschmack werden die Spannungsverläufe einzeln oder in einem Gesamtdiagramm übersichtlich dargestellt. Das geschieht ausschließlich live, da der LS keine Datenspeicherfunktion hat.



Bilanz

In der Praxis hat sich der LiPoSaver als sehr zuverlässig erwiesen. Eine Unterspannungsüberwachung der Controller ist damit überflüssig. Beim „Akku-Alarm“ erfährt der Motor je nach Programmierung immer eine spürbare Drosselung. Das Beste ist, das jetzt wirklich nur die schwächste Zelle (oder mehrere) im Pack bestimmt, wie weit der Akku genutzt werden kann – so soll es sein. Nur dieses Prinzip gibt einem die Gewissheit, nie etwas falsch zu machen beziehungsweise keine Tiefentladung oder Unterspannung zu riskieren und die LiPos damit zu schädigen. Dieser Vorteil wiegt umso gravierender, je mehr Zellen im Pack zur Serie verschaltet werden. Eine Zellengrenze kann dabei nicht empfohlen werden, aber ab vier hochkapazitiven LiPo-Zellen sollte der LiPoSaver eine Überlegung wert sein. Kommen sechs oder mehr seriell verschaltete Zellen zum Einsatz, empfehlen wir gerade bei Großmodellen dringend eine Anschaffung. In Anbetracht des enormen Schutzes und der Sicherheit ist der LiPoSaver mehr als nur seinen Kaufpreis wert.