



Manfred-Dieter-Kotting

Zumindest bei Flugmodellen, die über der 5-kg-Grenze liegen, lohnt eine Investition in Sicherheitssysteme der Bereiche Stromversorgung und Servosignale. Genau hierfür bietet Modellbau-Deutsch eine ganze Palette von Lösungen, die wir hier näher vorstellen und auch getestet haben.

Sicherheitsschalter

Die einfachste Sicherheitsmaßnahme ist ein guter und bis 20 A belastbarer Schalter für die Stromversorgung der RC-Anlage. Der schwarze Power-Schalter hat auf der Akkuseite einen Multiplex-Hochstromstecker und führt den Strom über zwei 0,25-mm²-Servokabel, wahlweise mit MPX oder Graupner/JR-Anschlüssen zum Empfänger. Der vierpolige Schalter ist gekapselt, verschraubt und zusätzlich verklebt, die Kabel werden knickgeschützt und vibrationsfest über eine doppelseitig beschichtete und verlötete Platine zum Schalter geführt. Eine Ladebuchse für Multiplex-Empfängerladekabel ist integriert. Eine grüne LED signalisiert den „EIN-Zustand“.

Keine Slowflyer-Abmessungen, aber für große Flieger viel Sicherheit: Stromversorgungsschalter von Deutsch



Vorsorge ist billiger

Das Sicherheitsprogramm von Modellbau Deutsch

Doppelstromversorgung

Besser ist eine Stromversorgung über zwei getrennte Akkus mit je 4 oder 5 Zellen. Dazu wird eine Akkuweiche gebraucht, die dafür sorgt, dass stets der vollere bzw. funktionsfähige Akku die Empfangsanlage versorgt. Die schwarze Schalter-Weiche 12 A ist eine solche Lösung, die in dem oben genannten Schalter zusätzlich eine Dual-Schottky-Diode integriert

und über zwei Akku- und zwei Empfängeranschlüsse (wahlweise für Multiplex oder Graupner) maximal 12 A Strom schaltet. Auch eine LED-Schaltanzeige (hier dreifarbig) zur Kontrolle beider Akkus und die Multiplex-Ladebuchse sind vorhanden. Das Ladekabel wird sogar mitgeliefert. Aber Vorsicht, die Ladebuchse bedient beide Akkus gleichzeitig und funktioniert wegen der eingebauten Dioden nicht mit Reflexladern.

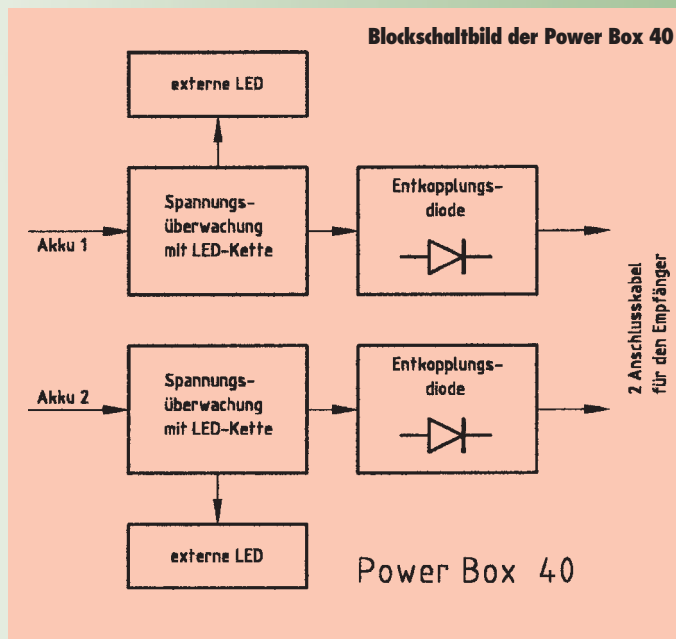
Power Box 40

Einen Schritt weiter geht die nächste Lösung: die Power Box 40. Das ist eine Akkuweiche, die zugleich zwei unabhängige Spannungswächter mit je fünf LEDs umfasst. Deshalb muss man sich vor dem Kauf für eine 4- oder 5-zellige Lösung festlegen. Optional können zu den fünf LEDs

zwei helle rote LEDs angeschlossen werden, die den Akku-leer-Status außen am Modell signalisieren. Die Stromzuführungen laufen über Multiplex-Hochstromstecker, zwei Servokabel führen zum Empfänger. Der Schalter ist nicht integriert. Für alle Power-Boxen gibt es die Power-Schalter (20 A, schwarz oder grau) im Doppelpack mit MPX-Hochstromverkabelung und grüner Einschaltkontroll-LED. Der Stromverbrauch der kompletten Schaltung liegt bei 40 mA.

Servoimpulsverstärker für Großmodelle und Jets

So wie man an einen Lautsprecherausgang eines Radios nur einen oder zwei Lautsprecher anschließen darf, um den eingebauten Verstärker nicht zu überlasten, so ist das auch mit den Servos an den Ausgängen der RC-Empfänger. Wer einen Ausgang mit mehr als 2 Servos oder sehr langen Kabelzuführungen belastet, der muss das Servosignal verstärken. Ansonsten droht Servozittern oder gar der totale Servoaus-



Das Innenleben des Schalters: Ladebuchse, vierpoliger Schalter und Kontroll-LED



als Bruch

Konsequente Sicherheit auch beim Zubehör – die patentierten Sicherungsclips für MPX-Hochstromsteckverbindungen

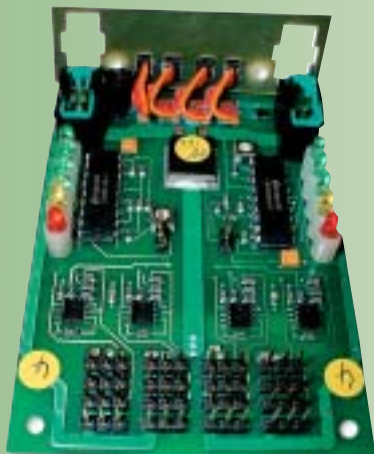


Der Kurzschluss eines Servoausganges oder auch eines Akkupacks hat keinen Einfluss auf die Funktion der restlichen Ausgänge – vorausgesetzt die Kapazität der Akkus ist ausreichend bemessen

fall. Genau für diesen Anwendungsfall sind die Power Boxen 40/16 und 40/24 konstruiert. In der 40/16-Ausführung arbeiten vier, in der 40/24-Version gar sechs solcher Verstärker. Theoretisch sind bis zu acht Servos pro verstärktem Servoausgang anzuschließen, wenn mit zusätzlichen V-Kabeln gearbeitet wird. Direkt steckbar sind pro Verstärkerkanal vier Servos, was wohl zumeist auch bei wirklich großen Modellen reichen dürfte.

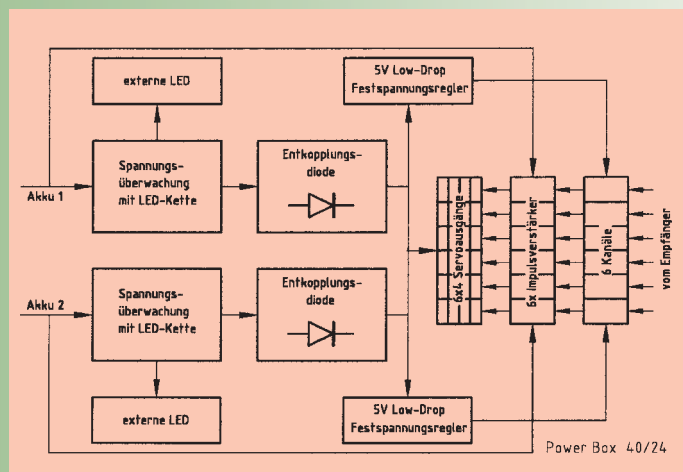
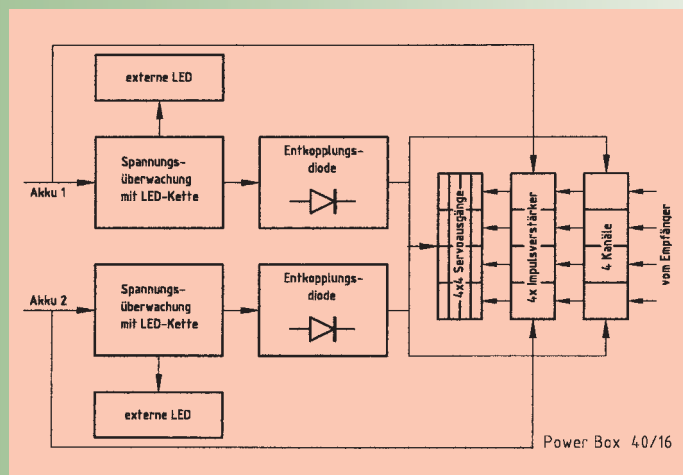
Die Impulsverstärker sind als Zweiwege-Verstärker ausgelegt, damit hat man zwei vollkommen gleiche, aber autarke Impulsausgänge für jeden Kanal. Die Servosteckplätze 1 und 2 werden mit einem eigenen Impuls versorgt und 3 und 4 wieder mit einem eigenen. Werden nun pro Ausgang nur zwei Servos verwendet und an Ausgang 1 und 3 gesteckt (oder auch 2 und 4), hat man damit eine unübertroffene Sicherheit.

Zum Empfänger führt je Verstärker ein Servokabel mit eingeflochtenem Ringkern. Dieser dient weniger der Entstörung als mehr der Masseentkopplung, die durch die vielen langen Kabel sinnvoll ist. Die Servoverstärker reduzieren übrigens auch die Störimpulse, die durch lange Servokabel eingefangen werden und zum Empfänger gelangen könnten.



▲ Die Empfängeranschlusskabel sind mit Spezialkleber auf der Platine verklebt, so werden die Kabel direkt am Übergang zur Lötstelle sicher vor einem Vibrationsbruch geschützt.

Blockschaltbild der Power Box 40/16 expert



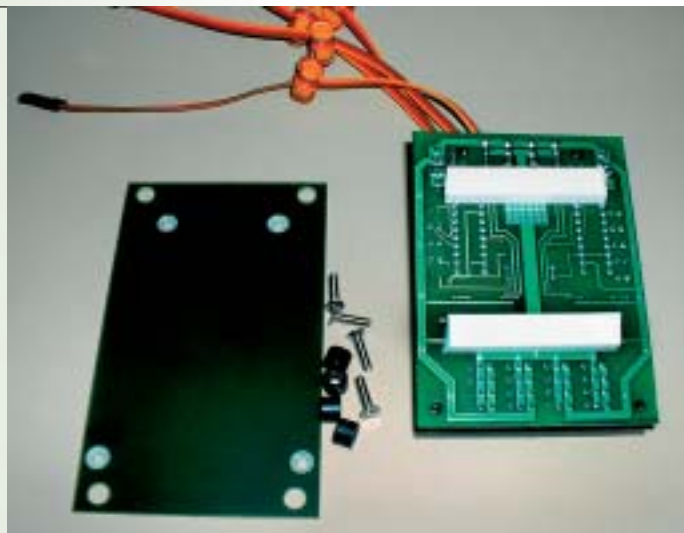
Blockschaltbild der Power Box 40/24 professional

Eine Empfehlung für Jetmodelle ist, die ECU nicht direkt an den Empfänger anzustecken, sondern auf die Weiche auszulagern. Hier wird zuerst vernünftig entstört und der Empfänger hat seine Ruhe!

Power Box 40/24

In der Power Box 40/24 ist zusätzlich noch eine Stabilisierung bzw. Begrenzung eingebaut, die verhindert, dass Spannungen über 5 Volt zum Empfänger gelangen. Diese Schaltung verdaut eine maximale Belastung von 4 A (2x2 A). Kurzzeitig (20 Minuten!) soll sie auch das Doppelte aushalten. Die an die Power Box angeschlossenen Servos werden aber unabhängig davon direkt mit Strom versorgt, belasten also nicht den Empfänger. Der Stromverbrauch der Box wurde mit rund 100 mA ermittelt, bei der 40/16 liegt er bei etwa 80 mA.

An alle Power Boxen können natürlich statt eines Empfängers



Wir nehmen auseinander, was zusammen gehört und entdecken vorbildlich platzierte Elektronik in bester mechanischer Zusammensetzung

mit 2 Kabeln auch 2 Empfänger angeschlossen werden, wenn dies aus Sicherheitsgründen nötig ist.

Spannungsabfall durch Schutzmaßnahmen

Alle Akkuweichen von Deutsch haben dieselbe Diodenschaltung: eine Doppel-Schottky-Diode, die zwei Eingänge auf einen Ausgang realisiert. Selbst Schottky-Dioden lassen die Akkuspannung nicht ungehindert durch. Maximal 0,3 Volt fallen ab, was bei 5 Zellen (6 V) nichts ausmacht, bei 4 Zellen (4,8 V) schon eher stört, besonders bei weit entladenerm Empfängerakku. Andere Leistungsdiodentypen kommen erst gar nicht in Frage, bei denen fallen nämlich sogar 0,7 V ab.

Gemessen wurde ein Spannungsabfall von 0,27 V. Bei einer

Akkuspannung von 5,20 Volt (4 Zellen) liegen also 4,93 V am Empfänger an. Bei einer anderen Messung lag die Differenz sogar nur bei 0,24 V (5,12 V zu 4,88 V). Der Unterschied liegt wohl im Toleranzbereich der Bauteile sowie in den unterschiedlichen Kabelwiderständen der verschiedenen Testaufbauten. Sicher ist, dass alle beim Versuch genutzten Empfänger bis hinunter zu 4,0 V noch einwandfrei gearbeitet haben, die Akkuspannung also auf knapp unter 4,3 V absinken durfte. Bereits bei 4,7 V signalisierte die rote LED die gefährliche Unterspannung, bei 4,55 V erlischt sogar die rote „Warnlampe“.

Etwa höher liegt der Spannungsabfall bei der Power Box 40/24. Durch die zusätzlich stabilisierte Empfängerspannungsversorgung fallen hier 0,32 bis 0,34 V ab (5,19 zu 4,87 V und 5,28 zu 4,94 V wurden gemessen). Das war auch zu erwarten, selbst wenn wie in diesem Fall als Regel-IC ein sogenannter Low-Drop-Regler verwendet wird. Ohne Spannungsabfall ist eine Abwärtsrege-

Bezugsmöglichkeiten

Modellbau Deutsch, Hindenburgstr. 33, 86609 Donauwörth, Tel.: 0906 22559, Fax: 22459, E-Mail: modellbau-deutsch@t-online.de, Internet: www.modellbau-deutsch.de

Technische Daten

Typ	Powerschalter 20 A	Schalterset 20 A	Schalterweiche 12 A
Größe (LxBxH)	50x20x23 mm	50x20x23 mm	50x20x23 mm
Gewicht	35 g	2x35 g	35 g
Leistung	20 A	2x20 A	12 A
Preis:	30,- €	60,- €	50,- €
			Arbeitsspannung 4,0 - 8,0 V Spannungsverlust ca. 0,24 V Temperaturbereich -10° bis +55° C



Die Power Box 40/24 bietet in Verbindung mit dem 20 A-Schalterset ein Maximum an Sicherheit und sechs Kanäle mit je vier Ausgänge sind auch für die anspruchsvollsten Aufgaben ausreichend

lung nicht machbar. Nur so genannte Aufwärtsregler, die aus einer niedrigen Spannung per Wandler eine höhere machen, umgehen das Problem, aber zu Lasten eines immensen Schaltungsaufwandes.

Als Schlussfolgerung bleibt eigentlich nur zu sagen, dass zumindest bei Verwendung der Power Box 40/24 fünfzellige Akkus die bessere Wahl sind, zumal heutige Servos durchweg mit den deutlich höheren Spannungen zurecht kommen. Und der Empfänger wird ja durch die Stabilisierung davor geschützt.

Belastungstests, bis das Kabel qualmt

Nachdem die Produktfotos der Prüflinge im Kasten waren, ging

es an die Grenzen der Haltbarkeit, insbesondere, was die spannenden Themen Strombelastung und Kurzschlussfestigkeit anbelangt.

Wer 20 A über einen Schalter zu jagen erlaubt, der muss sich den Test auch gefallen lassen. Die einzig warm werdenden Teile waren dabei die Servokabel zum Empfänger, obwohl natürlich beide angeschlossen wurden. Insbesondere die Steckverbindung an der Empfängerleiste ist und bleibt bei den Graupner-Steckern eine systembedingte Schwachstelle. Aber dafür kann die Firma Deutsch nun wirklich nichts. Wir lernen allenfalls daraus, für diese Servoanschlüsse keine Billigstecker, sondern nur solche mit hochwertigen Goldkontakten zu verwenden. Bei den Multiplex-



Zum Lieferumfang der Power Boxen gehört neben den externen LEDs (mit Fassung) auch ein kompletter Satz Befestigungselemente, der eine schwingungsgedämpfte Montage ermöglicht

Servostecker sieht es erwartungsgemäß wegen der größeren Kontaktflächen schon deutlich besser aus.

Besonders beachtenswert ist folgender Versuch: Wird die Impulsleitung eines Servoverstärkers der Boxen, etwa durch ein defektes Servo oder ein blank geschuertes Kabel, mit der Plus- oder der Minusleitung kurzgeschlossen, bleiben alle anderen Servoausgänge unbeeindruckt von der Panne. Beim Kurzschluss der Servo-Plus- mit der Servo-Minusleitung raucht spektakulär das Servokabel ab, bis der Kontakt dadurch

wieder unterbrochen ist. Das belastet kurzzeitig den Empfängerakku und stinkt beachtlich, schlimmeres passiert nicht!

Alle durchgeführten Belastungstests führen zu einem Fazit: Bei Modellen über der 5-kg-Grenze sind Akkuweichen Pflicht, über 25 kg sowie für Jet-Modelle sollten die Power Boxen 40/16 oder gar 40/24 eingesetzt werden. Mehr Sicherheit in Sachen Stromversorgung und störungsfreiem Servosignal ist kaum denkbar. Die Kosten von maximal 199,- Euro sind wirklich eine preiswerte Vorsorge.

24 direkte Servoausgänge, Spannungsüberwachung und Stabilisierung bietet die Power Box 40/24

Technische Daten Power Boxen

Typ	Power Box 40	Power Box 40/16	Power Box 40/24
Größe (LxBxH) in mm	68x45x19	88x63x19	93x74x19
Gewicht	54 g	95 g	125 g
Leistung	2x20 A	2x20 A	2x20 A
Spannungsverlust	0,24 – 0,30 V	0,24 – 0,30 V	0,32 – 0,34 V
Stromverbrauch	40 mA	80 mA	100 mA
Zwei voneinander unabhängige Spannungswächter, Zwei externe helle Warn LEDs, Doppelpfanzanlage möglich, vorbereitet zum Anschluss des 2x20 A-Schalter-Sets			
Servo-Imp.verstärker	/	4x	6x
Servo-Ausgänge	direkt vom Empfänger	4x4 Steckplätze	6x4 Steckplätze
Empfängerstromversorgung	dopelt	4-fach	6-fach, auf 5 V stabilisiert
Temperatur-einsatzbereich	-40° bis +150° C	-40° bis +150° C	-40° bis +150° C
Preis	85,- €	149,- €	199,- €

