

DPSI BIC

Stromversorgung mit Display

Sichere Bordstromversorgung macht nicht nur bei großen Modellen Sinn – ist aber nicht zuletzt auch eine Frage des Gewichts und der Unterbringung. Dieses Problem tritt mit dem neuen DPSI BIC nicht auf, ist es doch genau auf diese Anwendungsfälle zugeschnitten. Außerdem bietet es die Möglichkeit, zahlreiche informative Messwerte auslesen zu können. Ein sinnvolles und nützliches Zubehör also, das Dieter Perkuhn in seinem Bericht in Theorie und Praxis beschreibt.

Dieter Perkuhn

Emcotec ist bekannt geworden durch die hochwertigen und professionell gemachten Bordstrom-Versorgungsgeräte für aufwendige und große Modellflugzeuge. Die Bezeichnung DPSI ist als Markenzeichen gut eingeführt. Diese Abkürzung bedeutet Dual Power System (oder Servo) Interface. Es ist der Familienname für eine ganze Reihe von verschiedenen Bordstromversorgungen für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle. Das jüngste Kind in dieser Familie heißt DPSI BIC und bedeutet Battery Information Center. Das Gerät erfüllt zwei Aufgaben: Es dient der sicheren Spannungsversorgung der Empfangsanlage und zeigt Daten der Bordstromversorgung an. Mit 104x36x34 mm und ca. 75 Gramm Gewicht ist es hinreichend klein und leicht, um auch in kleinere und gewichtsempfindliche Modelle, z. B. F3A-Kunstflugmaschinen, eingebaut zu werden.

Im Lieferzustand lassen sich 5- oder 6-zellige NiCd- oder NiMH-Akkus oder zweizellige LiPo-Akkus anschließen. Für spezielle Anwendungsfälle kann im Werk die Geräteeinstellung auf 7-zellige Nickel- oder 3-zellige Lithiumsysteme umgestellt werden, ebenso

wie die Ausgangsspannung auf Wunsch andere Werte als die serienmäßigen 5,5 Volt haben kann.

Das Blockschaltbild

Am besten lassen sich die Funktion und die Leistungsfähigkeit des BIC anhand des Blockschaltbilds erläutern:

Die beiden Akkus werden über die bekannten und mittlerweile zur Norm gewordenen MPX-Hochstromstecker direkt am Gerät eingesteckt. Es folgen zwei separate elektronische Powerschalter, realisiert durch P-Kanal-MOSFET (verlustarme Feldeffekttransistoren). Jeder Transistor kann laut Datenblatt 14 Ampere Dauerstrom schalten. Die elektronischen Schalter sind mit einer Selbsthalteschaltung versehen und unabhängig vom Microcontroller. Emcotec hat diese Schaltungsvariante gewählt, um den Ruhestrom im ausgeschalteten Zustand unter 1 μ A zu halten und denkbare, aber äußerst unwahrscheinliche Beeinflussungen durch den Microcontroller in jedem Fall auszuschließen.

Die elektronischen Schalter werden per Ein- und Aus-Taster am Gerät bedient. Der Einschalttaster hat keine Verzögerung, der Ausschalttaster muss mindestens zwei Sekunden gedrückt werden. Für den Fall, dass das BIC nicht in der Bordwand eingebaut werden soll, sondern im Inneren des Mo-

dells, kann als optionales Zubehör ein kleiner Schaltgeber mit Stiftschalter über ein vieradriges Flachkabel am BIC eingesteckt werden. Dieser Schaltgeber hat sich in der DPSI-Familie sehr gut bewährt. Er hat zur Einschaltkontrolle und zur Signalisierung von Fehlern eine sehr helle Leuchtdiode. Im Blockschaltbild ist er als externer Schaltgeber gekennzeichnet.

Nach den beiden elektronischen Schaltern folgt in bekannter Weise eine Doppelschottkydiode zur Entkopplung der beiden Akkus. Jede Diode verkräftet laut Datenblatt 30 Ampere bei 45 Volt – ein Wert, der in der Praxis bei weitem nicht erreicht wird. In der Summenleitung am Ausgang der Doppelschottkydiode liegt ein Shunt für die Strommessung. Er hat einen Wert von 100 m Ω und produziert bei 3 Ampere Strom einen Spannungsabfall von 0,3 Volt. Nach dem Shunt kommt der Low-Dropout-Spannungsregler. Er ist in bekannter Weise mit dem LDO-Treiber LP2975 des amerikanischen Halbleiterherstellers National Semiconductor Corporation und einem p-Kanal Power-MOSFET aufgebaut. Hervorragende Eigenschaften hinsichtlich der geringen Anzahl der externen Bauteile, präziser Konstanz der Ausgangsspannung bei Belastungsänderungen, weiten Betriebsspannungsbereichs von 1,8 bis 24 Volt laut Datenblatt, Strombegrenzers, Übertemperaturschutzes und extrem niedriger Drop-



▲ Das DPSI Bic von Emcotec findet aufgrund seiner Größe auch im Rumpf kleinerer Modelle Platz.

Out-Spannung zeichnen ihn aus. Die Strombelastbarkeit des Power-MOSFET liegt weit über dem Wert, den Emcotec als Dauerstrom zulässt. Am Ausgang des Spannungsreglers ist ein 350-µF-Kondensator installiert, um Schwingneigungen zu unterbinden.

Mit roten Sternchen sind diejenigen Punkte gekennzeichnet, an denen der Microcontroller Messwerte entnimmt. Er verarbeitet die Messwerte und gibt sie an das zweizeilige Display aus.

Der Ausgang

Am Ausgang steht eine stabilisierte Spannung von 5,5 Volt zur Verfügung. Sie ist mit 3 Ampere Dauerstrom belastbar. Die Spitzenbelastbarkeit wird mit 20 Ampere für 2 Sekunden angegeben. Emcotec berichtet, dass bei Erprobungsflügen mit einem Dreimeter-Modell Spitzenströme bis zu 30 Ampere im Millisekundenbereich gemessen wurden, die vom BIC ohne Probleme geliefert wurden. Als typischen Anwendungsfall empfiehlt Emcotec Modelle mit bis zu acht starken Digitalservos. Für weitergehende Belastungsfälle gibt es im Emcotec-Programm Bordstromversorgungen mit wesentlich höheren Grenzwerten.

Der Kühlkörper auf der Rückseite des BIC misst 19x75 mm und sorgte bei meinen Messungen dafür, dass die Temperatur bei einem Dauerstrom von 3 Ampere und einer Raumtemperatur von 18° C nicht über 60° C anstieg. Bei diesem Strom wird eine Verlustwärme von ca. 6 Watt erzeugt. Ich habe zwei LiPo-Akkus mit je 1.200 mAh verwendet. Im praktischen Flugbetrieb kommt dieser Zustand nicht vor, weil selbst bei 3D-Flugmanövern von 5 bis 6 Servos ein mittlere

rer Strom von 1,0 bis 1,6 Ampere gezogen wird. Weil dieser mittlere Strom zu einer Erwärmung des Kühlkörpers führt, soll das BIC so im Modell eingebaut sein, dass die Wärmeabfuhr unbehindert ist. Bei normalem Flugbetrieb ist der mittlere Strom so gering, dass die Erwärmung vernachlässigbar ist.

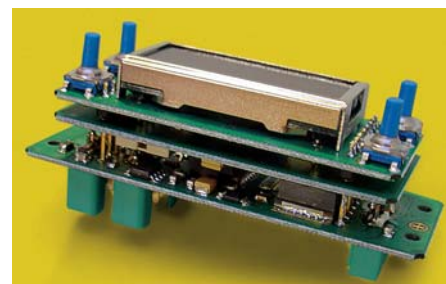
Der Ausgang des BIC ist ebenfalls mit einer MPX-Hochstrom-Steckverbindung ausgerüstet. Als Zubehör gibt es ein Set mit zwei MPX-Buchsen für die beiden Akkus mit Schrumpfschlauch zur Isolierung der Lötstellen und einen MPX-Stecker fertig konfektioniert mit zwei 0,5-qmm-Silikon-Anschlusskabeln für den Empfänger, wahlweise mit JR- oder Futaba-Steckern am anderen Ende. Ein Kabel kommt wie gewohnt in die Akku-Anschlussbuchse des Empfängers, das zweite Kabel wird in einen freien Servoausgang gesteckt. Neben der Steigerung der Sicherheit wird der Gesamtstrom auf zwei Steckverbindungen verteilt. Das macht Sinn, weil die Steckverbindungen am Empfänger für hohe Strombelastungen nicht konstruiert sind. Diese Doppelzuführung ist ein lobenswerter Kompromiss, der mit geringem Aufwand realisiert werden kann. Zum Set gehört ein Klemmbügel als Ersatzteil, der für die Verriegelung der MPX-Steckverbinder sorgt.

Das Display

Der Firmenname Emcotec entsteht aus den Begriffen Embedded Controller Technologies. Auf diesem Gebiet der Anwendung von Microcontrollern hat die Firma hervorragende Fähigkeiten entwickelt, insbesondere im Bereich Kraftfahrzeug-Sicherheitstechnik. So ist es zu erklären, dass in einem kleinen Gerät zur Stromversorgung zusätzlich eine Menge von Messmöglichkeiten und Informationen implementiert wurden, was in dieser Kombination bislang einzigartig auf dem Markt ist.

Der Microcontroller erfüllt folgende Aufgaben:

1. Er überwacht und misst alle Spannungen.
2. Er zeigt sechs verschiedene Fehler auf dem Display an und bewirkt eine akustische Anzeige durch den eingebauten Piezosummer: Bei ca. 70 % Entladung von Akku 1 oder 2 erfolgt eine Warnung. Bei fehlendem oder defektem Akku 1 oder 2 oder einem Wackelkontakt in den Zuleitungen erfolgt eine Warnung, ebenso bei Überlast (aktueller Strom größer als 4 Ampere). Jedem Fehler ist ein akustischer Fehlercode zugeordnet, den ich mir aber nicht merken kann. Wenn der externe Schaltgeber angeschlossen ist, blinkt des Leuchtdiode im Takt des Piezosummers.



▲ Das verbirgt sich im Inneren des Gehäuses: sauber gefertigte Platinen.

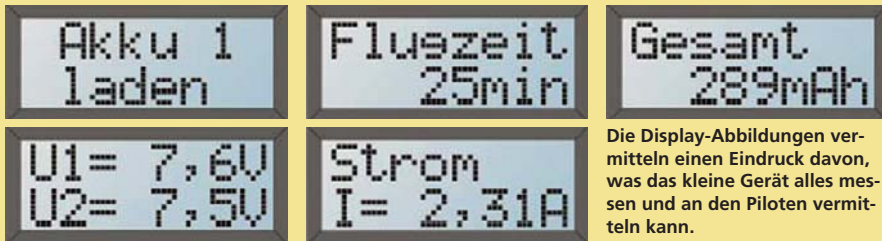
3. Er zeigt insgesamt 11 Messwerte aus der Bordstromversorgung an, die mit Hilfe der Up- und Down-Taster ins Display geholt werden können. Einige Beispiele:

- Aktuell fließender Strom aller Verbraucher.
- Aktuelle Spannung von Akku 1 und Akku 2.
- Gesamte Einschaltzeit seit dem letzten Reset.
- Verbrauchte Kapazität aus beiden Akkus seit dem letzten Reset.
- Akku 1 muss geladen werden.

Ich finde die Anzeige der gesamten Einschaltzeit und der insgesamt aus den Akkus entnommenen Ladungsmenge besonders interessant und wichtig. Diese beiden Informationen geben ein Gefühl dafür, ob und wann man ans Laden der Akkus denken muss. Die Anzeige der beiden aktuellen Akkuspannungen unter Last ist der normale Anzeigezustand nach dem Einschalten. – Weitere abrufbare Anzeigen sind minimale und maximale Spannung von Akku 1 und 2, maximaler und mittlerer Strom und die Ausgangsspannung unter Last. Sie sollte immer 5,5 Volt betragen.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Samplingrate des A/D-Wandlers 1 kHz beträgt. Somit ist die Spitzenwertmessung des Stroms und der Spannung realistisch und gibt den wirklichen Wert des momentanen Maximalwerts von Strom und Spannung an. Vergleichsweise ist ein normales, preiswertes Digitalvoltmeter erheblich langsamer.

DISPLAY-ANZEIGEN



Die Display-Abbildungen vermitteln einen Eindruck davon, was das kleine Gerät alles messen und an den Piloten vermitteln kann.

4. Er steuert über die Resetfunktion das Zurücksetzen der gespeicherten Werte von Zeit und Kapazität.

5. Im Programmiermodus gestattet er die Wahl der Sprache (Englisch/Deutsch), die Wahl des Akkutyps (Ni oder LiPo, Zellenzahl) und die Wahl, ob der Piezosummer zur akustischen Fehlerausgabe aktiviert ist oder nicht.

Der Aufbau

Emcotec entwickelt und fertigt alle Produkte im eigenen Haus. Von der Idee bis zur Endkontrolle des fertigen Gerätes bleibt alles in einer Hand. Drei Platinen, beidseitig bestückt, ermöglichen einen sehr kompakten Aufbau und eine gut Raumausnutzung. Die Abbildung des aus dem Gehäuse genommenen BIC gibt einen guten Eindruck. Auf der Seite, wo die MPX-Hochstromsteckverbinder installiert sind, fällt die Verlustwärme an. Dort wird über eine elektrisch isolierende, aber gut Wärme leitende Zwischenschicht der Kühlkörper beim Verschrauben des Gehäuses an-

gepresst. Die ganze Konstruktion ist zweckmäßig und durchdacht.

Der Einbau ins Modell

Im Lieferumfang ist ein Anschraubrahmen als Gegenlager enthalten, wenn das BIC als Cockpitinstrument oder in der Bordwand verbaut wird. Zur Befestigung dienen zwei M3-Schrauben mit Stopmmuttern. Ist diese Einbauart nicht erwünscht (zum Beispiel bei sehr dünnen Rumpfwänden oder aus optischen Gründen bei Scale-Modellen), kann das BIC wie ein Servo auf einem Brettchen festgeschraubt werden. In jedem Fall sollte der Einbauort keinen extremen Vibrationen ausgesetzt sein. Zur Erleichterung bei der Herstellung des nötigen Ausschnitts kann das Gegenlager als Schablone verwendet werden.

Beim Einbau innerhalb des Modells im Ausschnitt eines Brettchens wird es natürlich schwierig, mit den MPX-Steckverbindungen, dem Klemmbügel und der Steckverbindung des externen Schaltgebers zurecht zu kommen. In diesem Fall ist es am einfachsten, zuerst alles zusammenzustecken, zu sichern und dann das BIC in den Ausschnitt zu platzieren und festzuschrauben.

Wenn nichts dagegen spricht, ist die Montage in der Bordwand an gut sichtbarer Stelle die optimale Lösung.

Die Betriebsanleitung

Bei allen Emtotec Produkten fällt die ausführliche und ansprechend gemachte Bedie-



▲ Falls das BIC nicht in der Bordwand eingebaut werden soll, sondern im Inneren des Modells, kann als optionales Zubehör ein kleiner Schaltgeber mit Stiftschalter über ein vieradriges Flachkabel am BIC eingesteckt werden.

nungsanleitung auf. So ist auch beim BIC ein kleines Handbuch von 32 Seiten im Lieferumfang enthalten, das keine Wünsche offen lässt. Ordentlich gegliedert in 15 Kapitel wird alles ausführlich erklärt; es werden praxisgerechte Tipps gegeben, wichtige Warnhinweise sind rot, informative Hinweise durch Rahmen hervorgehoben. Die Abbildungen sind in Farbe und die Papierqualität gut. Wer sich selbst einen Eindruck davon verschaffen möchte, kann die Anleitung in Deutsch oder Englisch unter folgender Internet-Adresse herunterladen: www.rc-electronic.com

Zum hochwertigen Produkt passt die hochwertige Verpackung: Das BIC wird in einem kleinen, mit Schaumstoff ausgekleideten Kunststoffkoffer geliefert.

Zusammenfassung

Mit dem DPSI BIC hat Emtotec eine solide und sichere Bordstromversorgung für Ni- oder LiPo-Akkusysteme entwickelt, die zusätzlich eine Menge von nützlichen Messwerten und Informationen über ein zweizeiliges Display anzeigt. Das Gerät ist klein und mit 75 Gramm leicht genug, um auch in kleineren Modellen den Trend zum modernen Stromversorgungskonzept mit LiPo-Akkus zu unterstützen.

Dieter Perkuhn

TECHNISCHE DATEN*



DPSI BIC	
Nenneingangsspannung	6–12,6 Volt
Ausgangsspannung	5,5 Volt
Ruhestrom ausgeschaltet	< 1µA
Ruhestrom eingeschaltet	35 mA
max. Dauerstrom	3 Ampere
max. Spitzenstrom	20 Ampere für 2 s
Spannungsverlust	0,5 Volt bei 1 Ampere incl. Diode und Shunt
zulässiger Temperaturbereich	–25 bis +85°C
Umgebungsbedingungen im Betrieb	–10 bis +50°C
max. Verlustleistung	5,7 Watt
Displayanzeige	Spannung, Strom, Zeit, Kapazität, Fehler
Abmessungen incl. Klemmbügel	104x36x34 mm
Gewicht	75 g ohne externen Schaltgeber
Garantie	24 Monate
Preis BIC	€ 99,-
Preis Zubehörset	€ 9,80
Preis externer Schaltgeber	€ 19,90
Hersteller/Bezug	Emtotec, 86399 Bobingen www.rc-electronic.com

*laut Hersteller

