wellhausen & marquardt
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in Ausgabe 7+8 – Juli/August 2022 des Magazins FlugModell erschienen.

www.flugmodell-magazin.de

IBEX BRUSHLESS CONTROLLER VON HEPF

Flugkontrolle

Die Firma Hepf baut sukzessive ihr eigenes Angebot an elektronischen RC-Komponenten aus. Jüngst hinzugekommen ist die IBEX-Produktlinie, die bisher aus einem 80- und einem 130-A-Regler besteht, eine Reihe interessanter Features aufweist und hier detailliert vorgestellt werden soll.

TEXT UND FOTOS: *Karl-Heinz Keufner*

Seit einiger Zeit vertreibt die Firma Hepf unter dem Label der hauseigenen Marke Hetron innovative Produkte. Neben dem Micro Vario und dem GPS-Sensor mit Logger-Funktion, bereichern nun die beiden Brushless-Controller von Hetron das Angebot. Diese Produkte sind mit Chipsätzen der neuesten Generation ausgestattet, die Telemetrieübertragungen zu Fernsteuerungen von Jeti, Futaba, Multiplex und Graupner-HoTT zulassen. Der alpine Steinbock wird lateinisch mit „Ibex“ benannt, ob die Hepf-Regler die gleichen Merkmale wie diese imposanten, kräftigen Tiere aufweisen, gilt es zu prüfen.

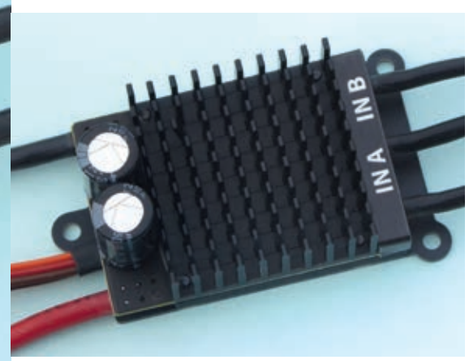
Cooler Typ

Auf den ersten Blick fällt der enorm große Kühlkörper auf, mit dem der IBEX-Regler ausgestattet ist. Man fragt sich unwillkürlich, warum nicht auch andere 80-A-Regler so ausgestattet sind. Bei der Konstruktion hat wohl das Team Vorsicht Pate gestanden, jedenfalls scheint dieser Controller immer einen kühlen Kopf zu behalten. Der gut dimensionierte Kühlkörper bringt allerdings größere Abmessungen mit sich, in einem schlanken Seglerrumpf lässt sich ein IBEX-Regler nicht problemlos verstauen. Die stabile Grundplatte ist mit drei Löchern zur sicheren Befestigung im Modell ausgestattet und formschlüssig mit dem Platinenträger verschraubt.

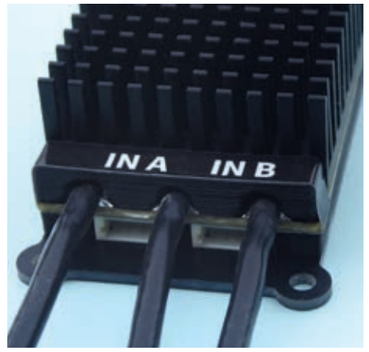
Die Platine ist mit SMD-Bauteilen bestückt, mittig zwischen den Akkuanschluss-Kabeln sind zwei Elektrolytkondensatoren, die stehend eingelötet sind, angebracht. Der IBEX-Regler ist mit zwei Servokabeln für den Anschluss an den Empfänger ausgerüstet. Der schwarze Stecker muss mit dem Gaskanal, der rote mit dem Telemetrieport des Empfängers verbunden werden. Auf der linken Platinenseite befindet sich eine rote LED, sie zeigt sowohl die korrekte Initialisierung, als auch Fehler an. Zwischen den Motoranschlüssen befinden sich zwei vierpolige Mikrobuchsen, die mit „IN A“ und „IN B“ gekennzeichnet sind. Hauptsächlich dienen diese Ports zum Anschluss eines Temperatursensors zur Erfassung der Motortemperatur, sowie eines Hallsensors für eine Positionierung der Luftschraube bei abgeschaltetem Motor. Die Sensoren sind als Zubehör erhältlich. Darüber hinaus lassen diese Anschlüsse das Andocken von analogen und digitalen Peripheriegeräten für zukünftige Erweiterungen zu. Die Anleitung der Firma Hepf erläutert diese Zusammenhänge genau.

Gut geschützt

IBEX-Controller sind mit umfangreichen Schutzeinrichtungen ausgestattet und galvanisch von der Empfängerspannung getrennt. Die Impulse des Gaskanals werden über einen Optokoppler angelegt, damit ist sichergestellt, dass keine Störungen vom Regler auf den Empfänger wirken können. Daher hat der Controller kein BEC, man benötigt einen Akku für die Bordstromversorgung. Zur Sicherheit verlangt der Regler beim Einschalten, dass der Gasknüppel in der Motor-Aus-Position steht. Ist dies nicht der Fall,



Für seine Leistungsklasse ist der IBEX-Regler mit einem kräftigen Kühlkörper ausgestattet



Stirnseitig befinden sich zwei Sensor-Ports zur Erfassung der Motortemperatur und der Propeller-Position

Als Zubehör können ein Temperatur- und ein Hallsensor mit Adapterkabeln optional erworben werden

wird ein Warnton ausgegeben. Darüber hinaus ist der Hepf-Controller vor zu hohen, aber auch zu geringen Spannungen sowie vor Überschreitung der zulässigen Temperatur geschützt. Aber es kommt noch besser, eine konfigurierbare Strombegrenzung schützt sowohl den Akku und den Steller aber auch den Motor vor Überlastung. Der Regler überwacht kontinuierlich die Stromaufnahme und passt die Motorleistung an. Die maximal zulässige Stromschwelle kann eingestellt werden. Wird sie überschritten, reduziert der Steller die Drehzahl. Nachdem der Strom wieder zurückgegangen ist, wird wieder die volle Motorleistung bereitgestellt.

Wenn der Gasimpuls länger als vier Sekunden nicht ordnungsgemäß erkannt wird, schaltet der Controller zur Sicherheit den Motor ab. Weiterhin ist ein Blockierschutz für den Motor integriert. Der Akkuschutz basiert auf Unterspannungserkennung und Reduzierung der Motorleistung oder alternativ dem Abschalten des Motors. Dabei kann die Anzahl der Zellen vorgegeben oder die automatische Erkennung eingestellt werden. Auch die gewünschte Abschaltschwelle kann in Abhängigkeit vom Zellentyp und den eigenen Gewohnheiten in sinnvollen Grenzen konfiguriert werden.

Propeller Positionierung

Ein besonderes Feature des IBEX-Reglers ist die gezielte Positionierung der Luftschraube nach dem Abschalten des Motors. So lassen sich Hotliner mit Starrluftschrauben und Segler mit Klappantrieb sicher betreiben. Dazu muss der optionale Hallsensor direkt vor der Luftschraube in der richtigen Position im Modell befestigt werden. Im Spinner oder an der Luftschraube muss, mit hochwertigem Sekundenkleber oder Harz, ein kleiner Magnet an- oder in eine kleine Bohrung eingeklebt werden. Der Propeller bleibt nach dem Abschalten des Motors so stehen, dass die Position des Sensors und des Magneten übereinstimmen. Die Funktion muss bei der Programmierung aktiviert werden.

Konfiguration ganz easy

Die neuen IBEX-Controller bieten viele Einstellmöglichkeiten, sie lassen sich optimal an den jeweiligen Einsatz anpassen. Dabei läuft der Vorgang ganz einfach Menü-geführt ab, drahtgebunden via Jeti-Box oder drahtlos über einen Jeti-Sender. Beide Möglichkeiten sind praktisch identisch. In der Anleitung ist die Menüstruktur des Reglers abgebildet, damit gelingen die Einstellarbeiten im Handumdrehen. Das Menü ist in fünf Abschnitte unterteilt. Man kann sich die Daten, zusammen mit Maximal- und Minimalwerten, anzeigen lassen. Es lassen sich die Grundeinstellungen des Controllers sowie direkte Vorgaben für den Motor und für die Schutzeinrichtungen vornehmen. In der Rubrik Service lassen sich die Version und die Geräte-ID auslesen sowie ein Reset durchführen.

Alle nur erdenklichen Größen stehen zur Konfiguration bereit. Neben den Sicherheits-Features lassen sich praktisch alle relevanten Motorparameter einschließlich Beschleunigung, Timing, Motorübersetzung oder Anzahl der Pole vorgeben. Bei vielen Werten, wie zum Beispiel bei der Timing-Einstellung, steht eine Auto-Funktion bereit. Interessant ist, dass man bei der Programmierung der Schutzfunktion wegen Temperaturüberschreitung, eine feste Impulsbreite für den Gaskanal vorgeben kann. Mit der daraus resultierenden Drehzahl kann der Motor maximal betrieben werden, bis der Regler abgekühlt ist. Neben den breit gefächerten Möglichkeiten für die Einstellung der Bremse gibt es auch die Option „Freilauf“, deren Parameter sich für den jeweiligen Einsatzzweck optimieren lassen. Man kann wählen zwischen einem Freilauf, dann wird die im Teillastbetrieb erzeugte Wärme reduziert, bis hin zum aktiven Bremsen, um eine schnelle Beschleunigung und bei Gasrücknahme eine schnelle Verzögerung zu erhalten. Das bringt ein direkteres Steuergefühl mit sich.

Individuelle Speicherung

Eine Besonderheit bieten die Temperatursensoren, deren besonderes Merkmal darin besteht, dass sie die Parameter des Reglers für den jeweiligen Motor speichern können. Die Designer haben sich dabei Folgendes gedacht: Die Sensoren werden direkt am Motor angeklebt, sie verbleiben daher im Modell und damit auch die optimierten Einstellungen des Controllers, wenn man den Regler in einem anderen Modell einsetzt. Will man

Technische Daten

IBEX-Controller von Hepf

Preis:	179,- Euro
Bezug:	Fachhandel und direkt
Internet:	www.hepft.at
Spannungsbereich:	8 bis 51 V
Zellenzahl:	3s- bis 12s-LiPos; 3s bis 14s-LiFes
Dauerbelastung:	80 A
Spitzenstrom:	120 A für 2 s
Temperaturbereich:	-10 °C bis +110 °C
Betriebsstrom:	50 mA
Abmessungen:	57 × 35 × 28 mm
Gewicht:	62 g

Testmuster-Bezug

Zubehör

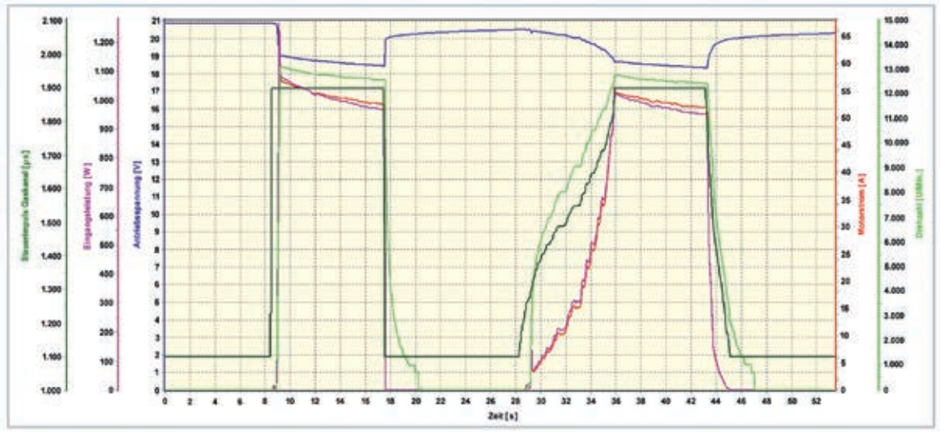


Diagramm 1: Anlauf und Regelverhalten des neuen Hepf-Reglers

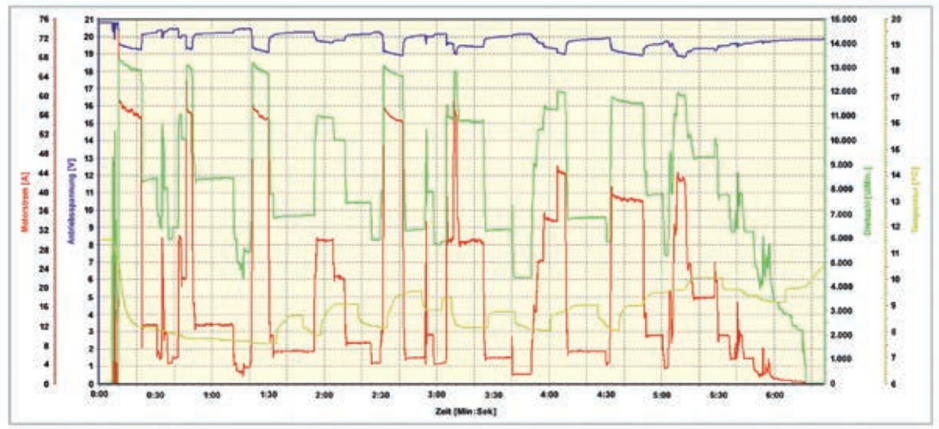


Diagramm 2: Motor- und Regler-Parameter eines normalen Flugeinsatzes

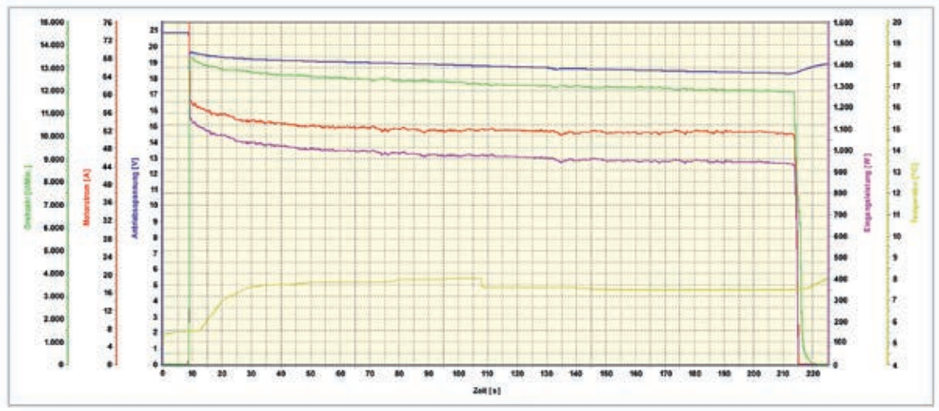


Diagramm 3: Auch eine längere Vollgas-Phase mit einem 5s-LiPo sorgt für keine Probleme

dann dieses Modell wieder nutzen, wird der Steller erneut eingebaut und der Sensor angesteckt. Dann muss man nur einen Reset am Regler durchführen, damit wird die zuvor genutzte Konstellation gelöscht und die erprobten individuellen Einstellungen in den Speicher des IBEX-Reglers übertragen. Das erhöht die Betriebssicherheit und das Risiko von falschen Einstellungen minimiert sich.

Es stehen drei verschiedene Sensortypen bereit, der einfachste Sensor speichert die Daten des Controllers und stellt sie im Bedarfsfall wieder bereit. Der zweite Typ kann direkt mit der Jeti-Box oder der entsprechenden Emulation über den Sender vom Anwender programmiert werden. Außerdem soll es zukünftig Sensoren geben, die fertig für bestimmte Motoren konfiguriert sind. Sie müssen nur am IBEX-Regler angeschlossen und die Daten auf die beschriebene Art übertragen werden. Die Firma Hepf arbeitet derzeit an einem Programm zur Programmierung der IBEX-Controller und -Sensoren mittels eines Smartphones via Bluetooth.

Multilinguale Telemetrie

Die IBEX-Regler von Hepf messen die wichtigsten Betriebsparameter. Es werden die Akkuspannung, der Motorstrom, die Drehzahl, die dem Akku entnommene Kapazität, die Leistung und die Reglertemperatur sowie beim Einsatz des optionalen Sensors die Motortemperatur erfasst. Neben den aktuellen Werten werden auch die Minimal- und Maximalwerte aufgezeichnet. Die Daten werden über den Telemetrie-Anschluss an den Empfänger und von dort via Rückkanal zum Sender übertragen. Der Regler erkennt automatisch die eingesetzte Fernsteuerung beziehungsweise das Telemetrieprotokoll. Unterstützt werden Fernsteuerungen von Jeti, Graupner (HoTT), Multiplex (M-Link) und Futaba (S-Bus 2). Mit diesen Anlagen kann ein IBEX-Regler ohne jegliche Einschränkungen betrieben werden. Das umfasst für Jeti- und Graupner-Anlagen auch die drahtlose Konfiguration vom Sender aus. Die Übertragung und Visualisierung der Telemetriewerte wurde mit einer Jeti- aber auch mit einer Graupner-Anlage getestet, alles verlief vollkommen problemlos.

Praktische Erprobung

Das gilt auch für die praktischen Tests. Nach dem Einschalten leuchtet kurz die rote LED, der Regler wird initialisiert. Wenn ein korrekter Gasimpuls erkannt wird, ertönt eine Melodie, der Regler ist einsatzbereit. Der Knüppelweg muss nicht eingelernt werden, er wird automatisch erkannt. Sowohl mit unterschiedlichen Motoren und Luftschrauben als auch mit Akkupacks von 4s bis 6s wurden Probeläufe auf dem Prüfstand mit verschiedenen Belastungsfällen durchgeführt. Wesentliche Parameter sind den drei Abbildungen zu entnehmen. Im ersten Diagramm sind neben der Impulsbreite des Steuerimpulses, die Drehzahl, der Strom und die aufgenommene Leistung auch die Akkuspannung aufgezeichnet.

Der Regler wurde ohne Bremse und mit einer Beschleunigung von 0,2 s mit einem nicht mehr ganz neuen 5s-LiPo betrieben. Erstaunlich ist der lineare Zusammenhang zwischen dem Steuerimpuls und den Motor- beziehungsweise Reglerdaten. Es sind zwei Motorlaufzeiten wiedergegeben. Zuerst wurde der Gassteuerknüppel zügig von der Motor-Aus-Position in die Vollgas-Stellung gebracht und nach kurzer Zeit ebenso zügig wieder zurückgestellt. Die zweite Kurve zeigt den Verlauf der Motorparameter bei langsamer Bewegung des Steuerknüppels. Sowohl bei schlagartiger als auch bei moderater Bewegung des Knüppels folgen der rund 55 A hohe Motorstrom, die Leistung und die Drehzahl ganz präzise und linear dem Kanalimpuls, der zwischen 1,1 ms und 1,9 ms Breite getaktet wurde. Besonders deutlich wird das beim Vergleich von Impulsbreite und Drehzahl – zu jeder Knüppelposition stellen sich exakt die passenden Umdrehungen ein. Der neue Hepf Regler hat ein optimales Stellverhalten.

Im zweiten Diagramm sind die Motordaten eines gut sechsminütigen Flugs wiedergegeben. Dabei wurde auch die Temperatur des Reglers erfasst. Die Stromaufnahme und die Drehzahl verlaufen linear. Ein merklicher Temperaturanstieg war, trotz Teillastbetrieb, nicht zu verzeichnen. Das dritte Diagramm zeigt, dass der Regler auch eine knapp vierminütige Vollgasphase klaglos übersteht. Zur Stromversorgung dienten zwei parallelgeschaltete hochkapazitive 5s-Akkus. Auch wenn der Betrieb, mit einer Stromaufnahme von gut 50 A, unterhalb der Leistungsgrenze stattfand, ist der IBEX-Regler absolut drehzahlfest. Ein merklicher Temperaturanstieg war nicht zu verzeichnen. Wie gesagt, ein cooler Typ. Auch das Abschaltverhalten bei Unterspannung wurde überprüft. Sobald die eingestellte Spannungsschwelle erreicht war, wurden Strom und Drehzahl sicher zurück geregelt. ■

Mein Fazit

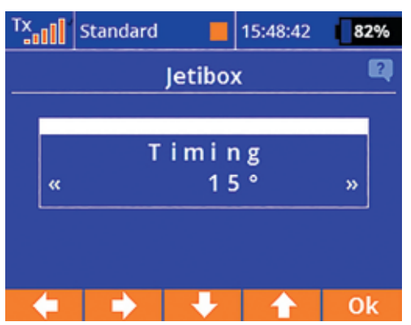
Die neue Regler-Serie IBEX von HEPF kann voll überzeugen, er bietet neue Features, lässt sich gut konfigurieren und hat absolut zuverlässig funktioniert. Von der Firmenleitung war zu erfahren, dass weitere IBEX-Regler, auch solche mit extrem starkem BEC, in Vorbereitung sind. Es bleibt spannend, warten wir es ab.

Karl-Heinz Keufner

So übersichtlich werden die Telemetriewerte, wie Spannung, Strom und Motorlaufzeit, ...

... aber auch Drehzahl, Kapazität und die Regler-Temperatur auf dem Display einer Jeti-Fernsteuerung visualisiert

Auch der Leistungsdurchsatz und die Gasknüppelstellung lassen sich darstellen



Der IBEX-Regler lässt sich komfortabel über die Jeti-Box-Funktion des Senders konfigurieren