



## **BEAT-Regler Bedienungsanleitung**

## **BEAT Speed Controller Operation Manual**

## Technische Daten der BEAT Regler

Die BEAT-Regler sind voll teillastfeste sensorlose Regler für bürstenlose Motoren. Sie sind sehr feinfühlig und verfügen über einen weichen, ruckfreien und dennoch sehr schnellen Anlauf. Die vordefinierten Betriebs-Modi ermöglichen z.B. eine Drehzahlregelung oder Vorwärts- Rückwärtsbetrieb.

### BEAT – Regler mit BEC, 6-12 Zellen:

#### BEAT 40-6-12

- 40 A Dauerstrom, 50 A für 15 sec
- 14 g / 33 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 70-6-12

- 70 A Dauerstrom, 100 A für 15 sec
- 21 g / 37 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 11 mm

### BEAT – Regler mit Opto, 6-18 Zellen:

#### BEAT 40-6-18

- 40 A Dauerstrom, 50 A für 15 sec
- 14 g / 33 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 55-6-18

- 55 A Dauerstrom, 70 A für 15 sec
- 14 g / 33 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 80-6-18

- 80 A Dauerstrom, 100 A für 15 sec
- 21 g / 37 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 11 mm

#### BEAT FAI 7/10

- 150 A Dauerstrom, 200 A für 15 sec
- 28 g / 40 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 12 mm

### BEAT – Regler mit Opto, 8-24 Zellen:

#### BEAT 40-8-24

- 40 A Dauerstrom, 50 A für 15 sec
- 14 g / 33 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 60-8-24

- 60 A Dauerstrom, 70 A für 15 sec
- 21 g / 37 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 11 mm

#### BEAT FAI 24

- 150 A Dauerstrom, 200 A für 15 sec
- 28 g / 40 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 12 mm

### BEAT – Regler mit Opto, 8-30 Zellen:

#### BEAT 30-8-30

- 30 A Dauerstrom, 38 A für 15 sec
- 14 g / 33 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 50-8-30

- 50 A Dauerstrom, 60 A für 15 sec
- 21 g / 37 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 11 mm

#### BEAT FAI 27

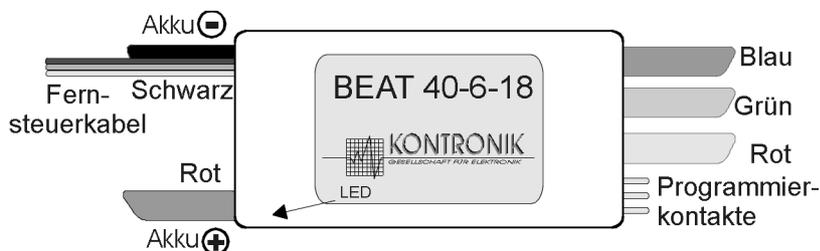
- 100 A Dauerstrom, 150 A für 15 sec
- 28 g / 40 g ohne / mit Kabel - 52 x 26 x 12 mm

## **Eigenschaften der BEAT-Regler**

Die BEAT-Regler verfügen über eine Modusprogrammierung. Sie ersetzt das Einstellen der einzelnen Eigenschaften, wie EMK-Bremse oder Unterspannungsabschaltung. Sollen diese Eigenschaften einzeln verändert werden, so ist dies über das Computer-Programmiersystem CPS Pro (Best.Nr.: 9650) möglich.

- Sensorlos, Sensorsignale des Motors werden nicht benötigt
- Modusprogrammierung
  - Auto-Programmier-Modus (APM)
  - Segelflug-Modus
  - Motorflug- / Boot-Modus
  - Heli-Modus, echte Drehzahlregelung möglich
  - Wettbewerb-Modus (F5B / F5B 10 Zellen / F5D)
  - Car-Modus 1: Vorwärts, Proportionale Bremse
  - Car-Modus 2: Vorwärts- / Rückwärtsgang
  - Drehrichtungsumkehr
- EMK-Bremse abschaltbar, Bremsgeschwindigkeit einstellbar
- Automatische Unterspannungsabschaltung bei 0,8 V/Zelle, abschaltbar und in der Spannung veränderbar. Abregelung statt Abschaltung ist möglich.
- Unbegrenzt teillastfest
- Abschaltanalyse (Abschaltgrund wird angezeigt)
- Einstellkontrolle per LED oder akustischem Signal
- Kein Zucken beim Anlaufen
- Sehr feinfühliges Regelverhalten
- Angepaßte Taktfrequenz (8-32kHz) durch automatische Erfassung der Motorparameter
- Drehrichtungserkennung
- Erkennen des Verlustes einer Phase
- Anlaufschutz, Blockierschutz, Übertemperaturschutz
- Strombegrenzung
- 100 % SMD-Technik, sehr klein und leicht
- Digitale Mikroprozessorsteuerung, keine Temperaturdrift
- Hochflexible, „lötkolbenfeste“ Kabel
- 24 Monate Garantie, schneller Reparaturservice
- CE geprüft - Made in Germany

## Anschluß der Kabel



### Motor-Kabel (rot - grün - blau)

Die Reihenfolge ist beliebig. Das Tauschen von 2 Motorkabeln ändert die Motordrehrichtung (siehe auch Modusprogrammierung Modus 7).

Sollte der Motor über Sensorleitungen verfügen, so werden diese nicht benötigt und bleiben unbenutzt.

**An den Akkukabeln verpolungssichere Stecker verwenden**, da eine Verpolung irreparable Schäden hervorruft. Um dies zweifelsfrei feststellen zu können, enthält der Regler einen Verpol-Detektor.

### Anpassung des Reglers an die Fernsteuerung

Der Regler befindet sich im Neuzustand im **APM** (Auto-Programmier-Modus), d. h. er gleicht sich selbst auf die Knüppelwege der Fernsteuerung ab:

- Sender einschalten - Gasknüppel auf Anschlag EMK-Bremse stellen.
- Empfänger einschalten.
- Antriebsakku an BEAT-Regler anschließen.
- Vor dem Start oder beim Start für mind. 1sec. Vollgas geben.
- Fertig.

Sollte der Motor nicht anlaufen: Antriebsakku abziehen und im Sender die Funktion „Drehrichtungsumkehr“ ein- bzw. ausschalten. Weiter ab a).

**In allen andern Modi der Modusprogrammierung werden die Knüppelwege fest programmiert und müssen nicht bei jedem Start neu eingelernt werden.**

## Der Auto-Programmier-Modus APM (Modus 1)

Im APM „lernt“ der Regler nach jedem Anstecken des Akkus die Knüppelwege selbständig neu ein. Die Bremsgeschwindigkeit steht auf Mitte (ca. 0,5 sec.), die Unterspannungsabschaltung ist auf 0,8 V/Zelle eingestellt.

**Das Programmieren des APM löscht alle bisherigen Einstellungen.**

### Programmierablauf des Auto-Programmier-Modus

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

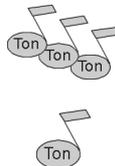
Sender und Empfänger einschalten. Gasknüppel in Bremsstellung bringen (Knüppel hinten).

Antriebsakku anstecken.

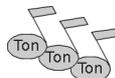
2 sec. Warten oder bis



Jumper abziehen.



Gas-Knüppel in Vollgasstellung bringen (Knüppel vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

## **Der Segelflug-Modus (Modus 2)**

Alle für den Betrieb eines Segler benötigte Eigenschaften werden selbständig eingestellt.

- Die Bremsgeschwindigkeit ist auf Mitte (ca. 0,5 sec.) eingestellt, und damit auch für den Einsatz von Getriebeantrieben geeignet.
- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle schließt eine Tiefenentladung des Akkus aus.
- Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastung den Motor abzuschalten.
- Die Gaskennlinie ist für den Betrieb mit Luftschrauben optimiert.
- Die Anlaufgeschwindigkeit ist auf große, langsam laufende Luftschrauben optimiert.
- Außer der Brems- und der Vollgas-Position kann eine separate Motor-Aus-Position des Gasknüppels programmiert werden. In dieser Knüppelstellung ist der Motor ausgeschaltet, die Bremse aber noch nicht aktiv. Beim Klapppropeller bleibt dieser gezielt offen um das zu Modell bremsen. Dies wird als Thermikbremse genutzt.
- Wird keine separate Motor-Aus-Stellung programmiert, so ist die Motor-Aus-Stellung mit der Bremsstellung identisch.
- Möchte man ohne Bremse aber mit Unterspannungsabschaltung fliegen, so verstellt man die Trimmung nach der Programmierung so, dass die Bremsposition nicht mehr erreicht wird.

## Programmierablauf des Segelflugmodus-Modus (Modus 2)

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

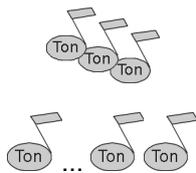
Sender und Empfänger einschalten. Gas-Knüppel in Bremsstellung bringen  
(Knüppel hinten).

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



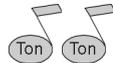
Gas-Knüppel in Vollgasstellung bringen (Knüppel vorn).



Jetzt kann der Gas-Knüppel in eine  
separate Motor-Aus-Stellung gebracht  
werden (optional).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

### **Der Motorflug- / Boot-Modus (Modus 3)**

Alle für den Betrieb eines Motormodells oder Rennbootes benötigten Eigenschaften werden selbstständig eingestellt.

- Im Motorflug- / Boot-Modus ist die EMK-Bremse des Reglers ausgeschaltet.
- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle ist deaktiviert, da im Motormodell oder Boot ein Absinken der Versorgungsspannung deutlich zu spüren ist, und so die Flugfähigkeit bzw. die Manövrierfähigkeit des Modells bis zu Schluß erhalten bleibt.
- Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastung den Motor abzuschalten.
- Die Gaskennlinie ist auf den Betrieb mit Luftschrauben und Schiffspropellern optimiert.

### Programmierablauf des Motorflug- / Boot-Modus (Modus 3)

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

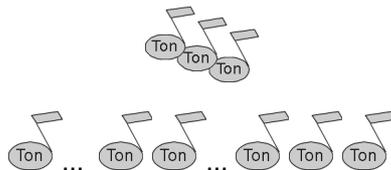
Sender und Empfänger einschalten.  
Gas-Knüppel in Motor-Aus-Stellung bringen (Knüppel hinten).

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



Gas-Knüppel in Vollgasstellung bringen (Knüppel vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

#### **Der Heli-Modus (Modus 4)**

Der Heli-Modus des BEAT-Reglers arbeitet mit einer echten Drehzahlregelung. Das bedeutet, dass die Motordrehzahl konstant gehalten wird - sowohl Lastschwankungen als auch das Absinken der Akkuspannung werden kompensiert. Daher wird kein separater Mixer in der Fernsteuerung benötigt, um die Rotordrehzahl zu stabilisieren.

Das Fernsteuerkabel des Reglers wird in einen freien Empfängeranschluß gesteckt, der vom Sender aus mittels Schieberegler bedient werden kann. Dieser Schieberegler wird auch zum Programmieren des Heli-Modus verwendet, um die korrekten Wege einzuprogrammieren.

Um den Motor zu starten, den Schieberegler in Richtung Vollgas schieben. Mittels Sanftanlauf erhöht der BEAT-Regler innerhalb einiger Sekunden die Motordrehzahl. Wenn die für die Drehzahlregelung nötige Drehzahl erreicht ist, schaltet der BEAT-Regler auf Drehzahlregelung um. Je näher der Schieberegler der Vollgasstellung kommt, desto höher ist die eingeregelte Drehzahl.

Erreicht der Schieberegler die Motor-Aus Stellung, so wird der Motor ausgeschaltet. Dies sollte nicht während des Fluges geschehen, da ansonsten zum Wiederanfahren durch den Sanftanlauf einige Sekunden benötigt werden.

Die Drehzahlregelung des BEAT lernt sich selbständig auf die Anwendung ein. **Dies geschieht, wenn der Motor zum ersten Mal gestartet wird, nachdem der Heli-Modus einprogrammiert wurde. Er muß dabei im Hubschrauber mit montierten Blättern eingebaut sein.** Es kann nötig sein, den BEAT neu zu programmieren, wenn andere Zellenzahlen oder ein anderer Motor benutzt werden. Dies ist ebenso nötig, wenn der Regler vor dem Einbau in den Hubschrauber „probiert“ worden ist.

Um festzustellen, ob Motor, Getriebeübersetzung, Akku und Hubschrauber richtig auf einander abgestimmt sind, gibt es eine Kontrollmöglichkeit. Nachdem der BEAT-Regler abgeglichen ist, sollte die niedrigste einstellbare Drehzahl nicht zum Abheben des Hubschraubers ausreichen. Ist dies dennoch der Fall, so wird der BEAT-Regler jenseits seiner Maximalwerte betrieben und ist vermutlich überlastet. Dann muß eine höhere Getriebeübersetzung oder ein Motor mit geringerer Drehzahl und mehr Drehmoment eingesetzt werden.

2 Schutzmechanismen sind auch im Heli-Modus aktiviert. Wenn längere Zeit kein Empfangssignal erkannt wird, schaltet der Regler ab. Bei Übertemperatur regelt er langsam (ca. 30sec.) das Gas auf Null ab. Ein erneuter Start ist erst nach Trennen und Wiederanstecken des Akkus möglich (siehe auch Fehler im Betrieb).

#### Programmierablauf des Heli-Modus (Modus 4)

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

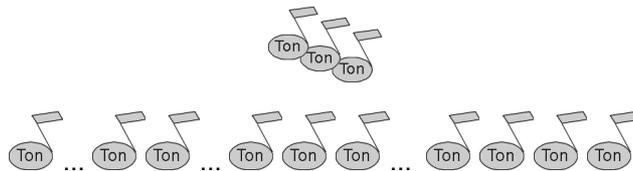
Sender und Empfänger einschalten. Schieberegler in Motor-Aus-Stellung bringen  
(Stellung hinten).

Antriebsakku anstecken.

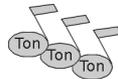
2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



Schieberegler in Vollgasstellung bringen (Stellung vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

## **Der Wettbewerbs-Modus (F5B / F5B 10 Zellen / F5D) (Modus 5)**

Alle für den Betrieb eines Wettbewerbsmodells benötigten Eigenschaften werden selbständig eingestellt.

- Die Anlaufgeschwindigkeit ist für schnellen Anlauf mit großen Luftschrauben optimiert.
- Die EMK-Bremsleistung des Reglers steht auf maximaler Ansprechgeschwindigkeit, um ein sofortiges Anklappen der Luftschraube zu erreichen.

**Achtung:** Dies führt zu großen Kräften, denen alle Komponenten gewachsen sein müssen.

- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle und die Übertemperaturabschaltung ist deaktiviert, da im Wettbewerbseinsatz störend.

**Achtung:** Für ausreichend Kühlung sorgen.

- Die Strombegrenzung ist maximiert.
- Zum Schutz des Reglers ist die Zeit in der Teillast zugelassen wird begrenzt. Wird sie überschritten schaltet der Regler ab.
  - Zum Start sind 6sec Teillast erlaubt. Sind die ersten Einschaltzeiten in Summe kürzer als 2sec (z.B. zum Test) so zählt das nicht. Alle weiteren Einschaltungen lassen 1sec Teillast zu, danach schaltet der BEAT ab.

### Programmierablauf des Wettbewerbs-Modus (Modus 5)

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

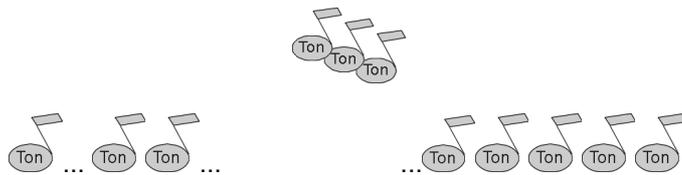
Sender und Empfänger einschalten. Motorschalter in  
Bremsstellung bringen (Schalter hinten).

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



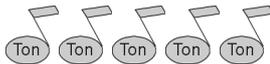
Jumper abziehen.



Motorschalter in Vollgasstellung bringen (Schalter vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

### **Der Car-Modus 1: eine Drehrichtung, proportionale Bremse (Modus 6)**

Alle für den Betrieb eines Modellautos benötigten Eigenschaften werden selbständig eingestellt.

- Die EMK-Bremse des Reglers arbeitet proportional, d.h. bei der Programmierung ist ein ausreichender Knüppelweg für die Bremse notwendig.
- Die Anlaufparameter sind für das Anfahren im Auto optimiert.
- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle ist deaktiviert.
- Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastungen den Motor abzuschalten.
- Die Ansprechgeschwindigkeit ist maximiert, um ein direktes Fahrgefühl zu vermitteln.
- Die Gaskennlinie ist auf den Fahrbetrieb abgestimmt.

### **Drehrichtungsumkehr (Modus7)**

Um die Drehrichtung des Motors umzukehren, entweder zwei Motorkabel tauschen oder den Modus 7 programmieren. Er verändert vorher programmierte Eigenschaften nicht. Dazu bei der Programmierung auf das 7-fach Signal warten, ansonsten wie bei Modus 3. Modus 7 lässt sich nur programmieren, wenn zuvor irgend ein Modus außer Modus 1 programmiert wurde.

**Programmierablauf des Car-Modus 1:  
eine Drehrichtung, proportionale Bremse (Modus 6)**

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

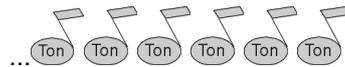
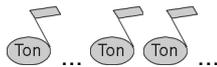
Sender und Empfänger einschalten. Gas-Knüppel in  
Motor-Aus-Stellung bringen (Knüppel in der Mitte).

Antriebsakku anstecken.

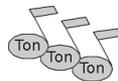
2 sec. warten oder bis



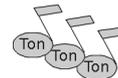
Jumper abziehen.



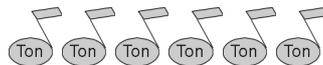
Gas-Knüppel in Vollgasstellung bringen (Knüppel vorn).



Gas-Knüppel in Bremsstellung bringen  
(Knüppel hinten).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

## **Der Car-Modus 2: Vorwärts / Rückwärts (Modus 8)**

Alle für den Betrieb eines Modellautos benötigten Eigenschaften werden selbständig eingestellt.

- Es steht ein Knüppelbereich für Vorwärts und einer für Rückwärts zu Verfügung.
- Rollt das Auto in die dem Gas entgegengesetzte Richtung, so wird bis zum Stillstand gebremst und dann dem Gas nach beschleunigt.
- Die Anlaufparameter sind für das Anfahren im Auto optimiert.
- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle ist deaktiviert.
- Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung sind des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastungen den Motor abzuschalten.
- Die Ansprechgeschwindigkeit ist maximiert, um ein direktes Fahrgefühl zu vermitteln.
- Die Gaskennlinie ist auf den Fahrbetrieb abgestimmt.

## Programmierablauf Car-Modus 2: Vorwärts / Rückwärts (Modus 8)

Jumper auf 2 beliebige der 3 Programmierkontakte aufstecken.  
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

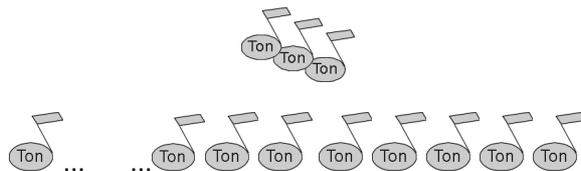
Sender und Empfänger einschalten. Gas-Knüppel in  
Motor-Aus-Stellung bringen (Knüppel in der Mitte).

Antriebsakku anstecken.

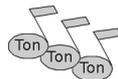
2 sec. warten oder bis



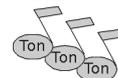
Jumper abziehen.



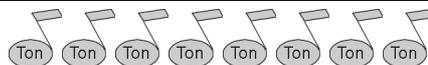
Gas-Knüppel in Vollgasstellung bringen (Knüppel vorn).



Gas-Knüppel in Vollgas-Rückwärts  
-Stellung bringen (Knüppel hinten).



Kontroll-ausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

## **Sicherheitshinweise**

- Nicht den Akku vom BEAT-Regler abziehen, solange der Motor noch läuft.
- Nicht den Regler selbst mit Kabelbindern o.ä. befestigen. Es könnten Bauteile beschädigt werden.
- Sobald ein Antriebsakku und ein Motor an den Regler angeschlossen sind, besteht die Möglichkeit, dass der Motor anläuft (z.B. durch Fehlbedienung oder durch elektrischen Defekt). Deshalb ist von diesem Zeitpunkt an höchste Vorsicht geboten.
- Ein Elektromotor (speziell mit Luftschraube) kann erhebliche Verletzungen verursachen. Ebenso können durch fortfliegende Teile erhebliche Verletzungen hervorgerufen werden.
- Der Betrieb dieses Reglers ist nur in Situationen zulässig, in denen Sach- und Personenschäden ausgeschlossen sind.
- Einen beschädigten Regler (z.B. durch mechanische oder elektrische Einwirkung, durch Feuchtigkeit, usw.) keinesfalls weiter verwenden. Anderenfalls kann es zu einem späteren Zeitpunkt zu einem plötzlichen Versagen des Reglers kommen.
- Der Regler ist nur zum Einsatz in Umgebungen vorgesehen, in denen keine Entladung von statischer Elektrizität auftritt.
- Der Regler darf nur aus NiCd- oder NiMH-Akkumulatoren gespeist werden, ein Betrieb an Netzgeräten oder mit Bleiakkus (z.B. Autobatterien) ist nicht zulässig. Es darf in keinem Falle eine elektrische Verbindung zwischen dem Regler und dem 230V Wechselstromnetz hergestellt werden.
- Eine Verlängerung der Akku- oder Motorkabel sollte nicht erfolgen, da ansonsten die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften nicht gewährleistet ist. Im Extremfall kann es zur Zerstörung des Reglers kommen.
- Bei Strommessungen ist unbedingt ein Zangenampermeter zu verwenden, da ein eingeschleiftes Meßgerät / -shunt den Regler beschädigen kann.

## Fehler während der Programmierung

- Es kommt kein Signal:
  - Der Sender ist nicht eingeschaltet.
  - Es ist kein Empfängerakku angeschlossen.
  - Der Regler ist nicht oder an einer falschen Buchse im Empfänger eingesteckt.
- Signal - dann Dauerlicht oder kein weiteres Signal:
  - Die Knüppelstellung „hinten“ (Brems- bzw. Motor-Aus-Stellung) ist zu dicht an der Knüppelstellung „vorne“ (Vollgasstellung).
  - Der Abstand zwischen der Knüppelstellung „hinten“ (Brems- bzw. Motor-Aus-Stellung ) und Knüppelstellung „vorne“ (Vollgasstellung) ist zu groß. Dieser Fehler kann nur bei Computersendern auftreten.  
**Abhilfe:** Den Servoweg für den Gas-Knüppel auf +/-100% (ggf. auch weniger) programmieren.
  - Starke Verschiebung der Knüppelstellungen in Richtung lange Impulse (eine der Knüppelstellungen muß eine Impulslänge kürzer als 2ms besitzen). Dieser Fehler kann nur bei Computersendern auftreten.  
**Abhilfe:** Am Fernsteuersender keine Verschiebung (Offset) der Servowege programmieren.

## Fehler Im Betrieb

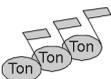
- Unerwartete Motorabschaltung – Wenn Sie nach der Abschaltung kein Gas mehr geben, zeigt die LED nach der Landung den Abschaltgrund an.
  - LED blinkt einmal - Unterspannung: Der Akku ist auf 0,8V/Zelle entladen.
  - LED blinkt doppelt – Überstrom.  
Der Maximalstrom des Reglers wurde eine Zeitlang überschritten.  
**Abhilfe:** Kleiner Luftschraube oder weniger Zellen.
  - LED blinkt dreifach (gilt nicht für Heli-Modus) - Übertemperatur:  
**Abhilfe:** Für bessere Kühlung des Reglers sorgen.
  - LED blinkt vierfach - Kein gültiges Empfangssignal.  
**Abhilfe:** Den Empfänger und die Antenne mit mehr Abstand von Regler und Motor einbauen.

- LED blinkt fünffach - Zu langer Teillastbetrieb im F5B Modus.
- LED blinkt sechsfach – Programmfehler.  
**Abhilfe:** Akku abziehen und neu starten.
- LED blinkt siebenfach (nur im Heli-Modus) – Übertemperatur.  
**Abhilfe:** Für bessere Kühlung sorgen, ggf. die Übersetzung ändern.

Kann der Abschaltgrund nicht zuverlässig verhindert werden, sollte um eine Zerstörung des Reglers zu vermeiden, in jedem Fall der KONTRONIK Service kontaktiert werden.

- Motor lässt sich nicht einschalten:

Der Regler gibt nach Anschluß des Antriebsakkus den Motor erst frei nach Erkennung der Knüppelstellung „hinten“ (Brems- bzw. Motor-Aus-Stellung ) oder „Neutral“ (Motor-Aus-Stellung). Erkennt der Regler keine dieser

Stellungen, erfolgt kein  und der Motor bleibt ausgeschaltet.

**Abhilfe:**

- Bei Optokoppler-Reglern den Empfängerakku anschließen (?!).
- Position der Trimmung des Gas-Knüppel beachten und auf Motor-Aus bzw. Bremse stellen.
- Den Regler auf die aktuellen Servowege programmieren.
- Manche Fernsteueranlagen weisen eine gewisse Temperaturdrift der Servowege auf. In diesem Fall empfiehlt es sich, bei der Programmierung etwas Abstand von den Anschlagstellungen des Gasknüppels einzuhalten, um im Betrieb etwas Reserveweg zur Verfügung zu haben.
- Wenn ein Blinksignal kommt hat der Regler beim Selbsttest einen Defekt festgestellt. Bitte mit Beschreibung des Blinksignals, zu KONTRONIK einschicken.

## **Allgemeines**

Mit diesem BEAT Regler haben Sie ein hochwertiges Produkt erworben. Hochwertige Steckkontakte (z.B. KONTRONIK Stecker Best.Nr.: 9010) sowie niederohmig verlötete Akkus sollten daher obligatorisch sein. Sollten noch Fragen bzgl. Des Einsatzes dieses Reglers offen sein (z.B. tatsächlich auftretende Motorströme) kontaktieren Sie bitte den KONTRONIK Service.

### Kühlung / Befestigung

Ausreichende Kühlung verbessert den Wirkungsgrad und die Lebensdauer Ihres Reglers. Muß der Regler im Modell fixiert werden, sollte dies nach Möglichkeit über die Kabel geschehen. Wenn dies nicht geht unbedingt die Ettikettenseite des BEATs zur Befestigung benutzen.

### Teillastfestigkeit

Der BEAT-Regler ist durch seinen aktiven Freilauf voll teillastfest. Dies gilt, solange bei Vollgas und Vollast der Akkustrom die zulässige Dauerstromgrenze nicht überschreitet (z.B. beim BEAT 40-6-18/40 A).

### Aktiver Freilauf

Um den Wirkungsgrad im Teillastbereich zu optimieren, verfügen BEAT-Regler über den aktiven Freilauf. Er verbessert den Wirkungsgrad im Teillastbetrieb und verringert so die Erwärmung des Reglers. Der aktive Freilauf wird bei zu wenig Last abgeschaltet. Dies kann zu einem kleinen Drehzahlsprung führen. Wenn dies zu Problemen führen sollte, kann der aktive Freilauf per CPS Pro ausgeschaltet werden, dann ist der Teillastbetrieb jedoch einzuschränken.

### Sensorlos

Der BEAT-Regler arbeitet ohne Sensoren im Motor. Er arbeitet mit einem 3D Kennfeld. Eine Veränderung der Kommutierung erfolgt automatisch und ist nun dynamisch statt bisher statisch. Der BEAT-Regler kann jedoch ohne dass sich der Motor dreht dessen Rotorposition nicht erkennen. Aus diesem Grund ist es möglich, dass beim Anlaufen der Motor minimal schwingt.

### Taktfrequenz

Die BEAT-Regler verändern die Taktfrequenz zwischen 8 und 32 kHz. Die Höhe der Taktfrequenz ist abhängig vom Motor und der momentanen Belastung und wird optimal auf diese Parameter abgestimmt. Der Motor arbeitet somit immer im Punkt des optimalen Wirkungsgrades.

### **Garantiebedingungen**

Wir gewähren 24 Monate Garantie auf dieses Produkt. Alle weitergehenden Ansprüche sind ausgeschlossen. Dies gilt insbesondere für Schadensersatzansprüche die durch Ausfall oder Fehlfunktion ausgelöst wurden. Für Personenschäden, Sachschäden und deren Folgen, die aus unserer Lieferung oder Arbeit entstehen, können wir, außer bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unsererseits, keine Haftung übernehmen, da uns eine Kontrolle der Handhabung und der Anwendung nicht möglich ist.

### **KONTRONIK Service**

Tel.: +49 / (0)7457 / 9435-0  
FAX: +49 / (0)7457 / 9435-90  
Email: info@kontronik.com

### **EG-Konformitätserklärung**



Für die Produkte der BEAT Familie wird hiermit bestätigt, dass Sie den EMV-Richtlinien

89/336/EWG, 91/263/EWG und 92/31/EWG entsprechen.

Folgende Fachgrundnormen wurden herangezogen: EN 50081-1, EN 50082-1

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Kowatz', is written in a cursive style.

KONTRONIK GmbH  
Rottenburg, den 18.06.2002



## **BEAT Speed Controller Operation Manual**

## Technical data of the BEAT speed controllers

The BEAT speed Controllers are designed for brushless motors. They work without sensors in the motor and have full part load capability. They are very sensitive and have a soft and yet very fast start up. The built-in RPM control optimizes the application with helicopters and the mode programming helps essentially to program all the various parameters. The Car Mode 2 allowed to drive back and forth.

### BEAT controllers with BEC, 6-12 cells:

#### BEAT 40-6-12

- 40 A continuous current, 50 A for 15 sec
- 14 g / 33 g without / with cables - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 70-6-12

- 70 A continuous current, 90 A for 15 sec
- 21g / 37 g without / with cables - 52 x 26 x 11 mm

### BEAT – controllers with opto, 6-18 cells:

#### BEAT 40-6-18

- 40 A continuous current, 50 A for 15 sec
- 14 g / 33 g without / with cables - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 55-6-18

- 55 A continuous current, 70 A for 15 sec
- 14 g / 33 g without / with cables - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 80-6-18

- 80 A continuous current, 100 A for 15 sec
- 21g / 37 g without / with cables - 52 x 26 x 11 mm

#### BEAT FAI 7/10

- 150 A continuous current, 200 A for 15 sec
- 28g / 40 g without / with cables - 52 x 26 x 12 mm

### BEAT – controllers with opto., 8-24 cells:

#### BEAT 40-8-24

- 40 A continuous current, 50 A for 15 sec
- 14 g / 33 g without / with cables - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 60-8-24

- 60 A continuous current, 70 A for 15 sec
- 21g / 37 g without / with cables - 52 x 26 x 11 mm

#### BEAT FAI 24

- 150 A continuous current, 200 A for 15 sec
- 28g / 40 g without / with cables - 52 x 26 x 12 mm

### BEAT – controllers with opto., 8-30 cells:

#### BEAT 30-8-30

- 30 A continuous current, 38 A for 15 sec
- 14 g / 33 g without / with cables - 52 x 26 x 7,5 mm

#### BEAT 50-8-30

- 50 A continuous current, 60 A for 15 sec
- 21g / 37 g without / with cables - 52 x 26 x 11 mm

#### BEAT FAI 27

- 100 A continuous current, 150 A for 15 sec
- 28g / 40 g without / with cables - 52 x 26 x 12 mm

## Features of the BEAT speed controllers

The BEAT speed controllers utilize a operation mode programming for the users convenience. In most cases it makes it unnecessary to program the individual properties itself (as the EMF-brake or the undervoltage cut off ect.). If the properties should be modified individually this is possible via the computer programming software CPS PRO (order no. 9650).

- sensorless, no sensor signals from the motor are required
- mode programming
  - Auto-Programming-Mode (APM)
  - Glider-Mode
  - Motor-Plane- / Boot-Mode
  - Heli-Mode, active RPM control possible
  - Competition-Mode (F5B / F5B 10 cells / F5D)
  - Car-Mode 1: one direction, proportional brake
  - Car-Mode 2: back and forth
  - Reverse Motor Rotation
- EMF-brake with variable brake rate, can be disabled
- automatic undervoltage cut off at 0.8 V/cell, adjustable, can be disabled, reducing power instead of cut off possible.
- unlimited part load capability
- analysis of switching off reason (shown by LED)
- adjusting monitored by LED or audible signal
- smooth start up
- very sensitive control characteristic
- selfadjusting beat frequency (8-32kHz), based on the sensing and computing of the actual motor data
- sensing of motor rotation direction
- loose of one phase detection (connection off)
- start up protection at power up, blocked motor protection, overtemperature protection
- over current limitation
- 100% surface mount technology (very small and light)
- digital microprocessor control, therefore no thermal drift
- highly flexible, heat-resistant cables
- 24 months warranty, fast repair service
- CE tested, Made in Germany

## Connection of the cables



### Motor cables (red - green - blue)

The sequence is arbitrary. The motor rotation will be reversed by changing 2 motor cables (see also mode programming Mode 7).

This speed controller needs no sensor information. If there is a sensor cable at the motor, it will not be used.

**Use only polarized connectors for the battery cables!** Connecting the battery with reverse polarity will destroy the speed controller. It contains a polarity sensor, so incorrect polarity can easily be monitored.

### Setting up the speed controller to your equipment:

The speed controller comes with an APM (Auto-Programming-Mode), so it will adapt itself to the throttle positions of the RC.

Proceed as follows:

- Switch on the Tx and Rx.
- Set the throttle control to off.
- Connect the battery to the BEAT speed controller.
- Give 1 sec. full throttle or start with full throttle.
- Ready.

If the motor fails to start, disconnect the battery and change over the throttle servo reverse switch in the Tx. Start again from a) above.

### Auto-Programming-Mode APM (Mode 1)

In APM the speed controller equalizes itself after every battery connection to the actual throttle control. The brake rate is set to average (appx. 0.5 sec.), the undervoltage cut off to 0.8 V/cell. **Programming the APM deletes all previous settings.**

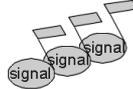
### Programming sequence of Auto-Programming-Mode APM

Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

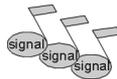
Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle to EMF-brake position (back position).

Connect the battery.

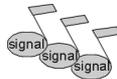
Wait 2 sec. or until



Remove the jumper.



Set the throttle to full speed (front position).



Monitoring output 

Ready - Disconnect the battery.

### **Glider-Mode (Mode 2)**

All required properties for electric powered glider airplanes are preadjusted in this mode.

- The brake speed is set to average (app. 0.5 sec) and therefore suitable for direct drive and many geared drives.
- The undervoltage cut off is set to 0.8 V/cell and improves the battery endurance.
- The overtemperature cut off and the overcurrent cut off is activated in order to disconnect the motor at over load condition.
- The throttle characteristic is optimized for the use of propellers.
- The start parameters are optimized for large propellers running at low RPM.
- The throttle positions are stored during the mode programming, so the equalizing procedure is no more in use.
- It's possible to program a separate motor off position. In this throttle position the motor is off and the EMF-brake is not activated. So a folding propeller keeps open and can be used as an air brake.
- If no separate motor off position is programmed, the motor off position is identical to the brake position.
- If flying with undervoltage disconnection and with out brake, change the trim after programming so that the brake position is not reached in flight.

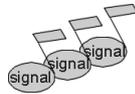
## Programming sequence of Glider-Mode (Mode 2)

Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

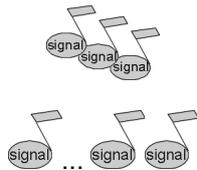
Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle  
to EMF-brake position (back position).

Connect the battery.

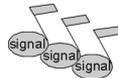
Wait 2 sec. or until



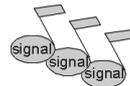
Remove the jumper.



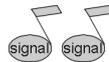
Set the throttle to full speed (front position).



Now it's possible to adjust a separate  
motor off position (optional).



Monitoring output



Ready - Disconnect the battery.

### **The Motor-Plane-/ Boat-Mode (Mode 3)**

All required properties for electric powered motor airplanes and boats are preadjusted in this mode.

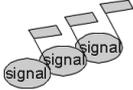
- The EMF-brake is disabled.
- The undervoltage cut off is disabled because the decreasing battery voltage can easily be recognized. So the maneuverability will not be affected.
- The overtemperature cut off and the over current limitation are activated to cut off the motor at over load conditions.
- The throttle characteristic is optimized for the use of propellers in boats and planes.

### Programming sequence of Motor-Plane- / Boat-Mode (Mode3)

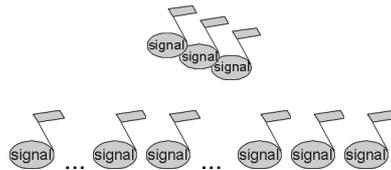
Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle  
to motor off position (back position).

Connect the battery.

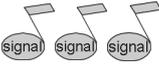
Wait 2 sec. or until 

Remove the jumper.



Set the throttle to full speed (front position).



Monitoring output 

Ready - Disconnect the battery.

## **The Heli-Mode (Mode 4)**

In Heli-Mode the BEAT operates with active RPM control. This means, that the motor RPM will be kept constant and changes of the load and the battery voltage will be compensated. So it's not necessary to use any mixer in the Tx to stabilize the RPM. Just plug the receiver cable of the BEAT in a free slot of the Rx which can be independently operated from the Tx with a slider. Program the BEAT to Heli-Mode using this slider.

To start the motor push the slider towards full throttle. The BEAT will ramp up the motor RPM in a few seconds in open mode. When the designated RPM is reached the BEAT switches over to close loop speed. The more the slider position comes to full throttle, the higher is the designated motor RPM.

With the slider back in motor-off position the motor will be switched off. Be aware not to do so in flight, otherwise it would take several seconds to start the motor again.

The range of RPM selected by the slider is self adjusted by the BEAT. When the motor is started for the first time after the Heli-Mode has been programmed, the BEAT is doing this adjustment. You must start the motor build in the helicopter, with blades mounted. Otherwise RPM control will not work correct. So it may be necessary to reprogram the BEAT to Heli-Mode when using an other cell count or an other motor. Also if the BEAT is tested in HELI-Mode before it is used in the helicopter, than it will be necessary to reprogram the BEAT to Heli-Mode again before the first flight.

There is a check whether the battery, the motor, the gear ratio and the helicopter are fitting well together: with the lowest possible RPM which can be selected after the BEAT has adjusted it should not be possible to hover the helicopter. If it is possible, the BEAT is operating out of it's limit and can be destroyed! Use a higher gear ratio or a motor with less RPM and more torque.

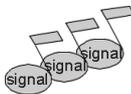
2 protection functions are still active in Heli-mode. If there is no Tx signal for a longer time the motor is set to off. On overtemperature, the speed controller lowers the power slowly (30 sec.) to zero. Restart is possible after disconnecting and reconnecting the battery. (see also errors during flight)

### Programming sequence of Heli-Mode (Mode 4)

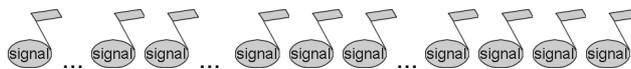
Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

Turn on the Tx and the Rx. Set the throttle  
to motor off position (back position).

Connect the battery.

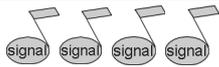
Wait 2 sec. or until 

Remove the jumper.

Set the throttle to full speed (front position).



Monitoring output 

Ready - Disconnect the battery

## **Competition-Mode (Mode 5)**

All required properties for competition F5B airplanes are preadjusted in this mode.

- The EMF-brake is set to maximum rate to fold the propeller immediately.

Caution: All components have to resist the resulting forces.

- The undervoltage cut off and the overtemperature cut are disabled for competition purpose.

Caution: Have enough cooling.

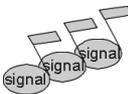
- The start-up sequence is optimized to start the motor with large propellers as quick as possible.
- To prevent the speed controller from overload the time for partial load is limited. If the speed controller is used in partial load too long it will switch off.
  - For launch, the time period of partial load is limited to 6sec. If you want to test before, a total running time of less the 2sec is free of charge. During flight, a time of 1sec per running time is allowed. If the FAI Beat is used longer in partial load it will be switched off.

### Programming sequence of Competition-Mode (Mode 5)

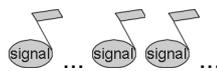
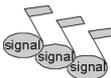
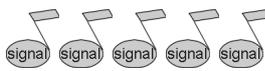
Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

Turn the Tx and the Rx on. Set the motor switch  
to brake position (back position).

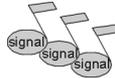
Connect the battery.

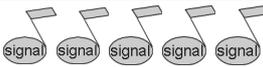
Wait 2 sec. Or until 

Remove the jumper.

 ...  ... 

Set the motor switch to full speed (front position).



Monitoring output 

Ready - Disconnect the battery.

### **Car-Mode 1: one direction, proportional brake (Mode 6)**

All required properties for car models are preadjusted in this mode.

- The EMF-brake is proportional. Therefore enough distance between the EMF-brake position and the motor-off position of the throttle control is necessary.
- The undervoltage cut off of 0.8V/cell is disabled.
- The overtemperature cut off and the overcurrent limitation is activated to cut off the motor at over load conditions.
- The throttle characteristic is optimized for cars.
- The response of the BEAT is as fast as possible to start driving as quick as possible and to provide a direct drive feeling.
- The throttle characteristic is optimized for cars.

### **Reverse Motor Rotation (Mode 7)**

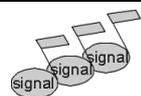
The motor rotation will be reversed by changing 2 motor cables or programming mode 7. This mode does not change any other feature programmed before. Wait during the programming on 7 signals, all others like programming mode 3. Mode 7 only works if any mode except mode 1 has been programmed before.

**Programming sequence of Car-Mode 1:  
one direction, proportional brake (Mode 6)**

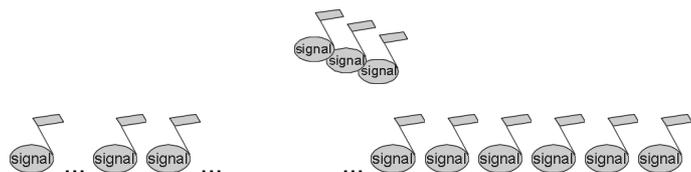
Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

Turn the Tx and the Rx. Set the throttle  
to on motor-off position (middle position).

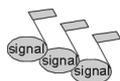
Connect the battery.

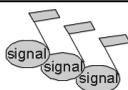
Wait 2 sec. or until 

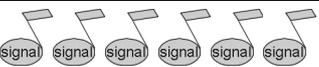
Remove the jumper.



Set the throttle to full speed (front position).



Now set the throttle to EMF-brake position  
(back position) 

Monitoring output 

Ready - Disconnect the battery.

### **Car-Mode 2: back and forth direction (Mode 8)**

All required properties for car models are preadjusted in this mode.

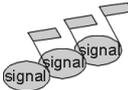
- The speed controller is prepared to run back and forth
- Runs the car in opposite direction as commended, it will be braked to stop and then accelerated correctly.
- The start parameters are optimized for cars.
- The undervoltage cut off is disabled.
- The overtemperature cut off and the overcurrent limitation are activated to cut off the motor at over load conditions.
- The throttle characteristic is optimized for cars.
- The response of the BEAT is as fast as possible to start driving as quick as possible and provide a direct drive feeling.

**Programming sequence of Car-Mode 2:  
both directions (Mode 8)**

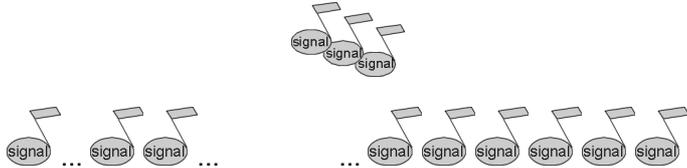
Affix the jumper on any two of the 3 pins.  
For an audible signal connect the motor to the BEAT.

Turn the Tx and the Rx. Set the throttle  
to on motor-off position (middle position).

Connect the battery.

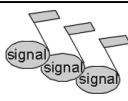
Wait 2 sec. or until 

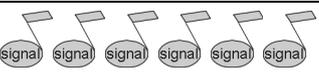
Remove the jumper.



Set the throttle to full speed (front position).



Now set the throttle to EMF-brake position  
(back position) 

Monitoring output 

Ready - Disconnect the battery.

### Notes on safety

- Never plug off the battery from the BEAT speed controller as long as the motor is running.
- In principle, do not attach the speed controller with cable ties, or similar things. Electronic parts may be damaged.
- As soon as a battery and a motor are connected to the speed controller, the possibility exist, that the motor starts (e.g. by operating error or through electric defect). **Use caution from now on!**
- A motor (especially with propeller) can cause considerable injuries. Also parts flying away can cause considerable injuries.
- The use of this speed controller is only permissible in situations in which damage of objects and injuries to persons are excluded.
- Under no circumstances use a damaged speed controller further on (e.g. through mechanical or electric reason, through moisture, a.s.o.). Otherwise it can come later to a sudden failure of the speed controller.
- The speed controller is constructed only for use in environments in which no discharge of static electricity occurs.
- The speed controller may only be supplied by NiCd or NiMH batteries. A use of power supply or lead batteries units is not permissible. Any contact to the AC mains network is prohibited.
- A prolongation of the battery or motor cables should not be done. Otherwise compliance with legal rules is not guaranteed. Also a destruction of the speed controller can happen.
- In the case of current measurement, a tie meter has to be used since an inserted meter can damage the speed controller.

### **Error while programming**

- No signal appears:
  - The Tx is not turned on.
  - The receiver battery is not connected.
  - The speed controller is not connected to the Rx or pocketed wrong.
  - The jumper was not affixed and/or not removed again.
  
- Signals, then steady burning light or nothing:
  - The throttle position „back" (brake and/or motor off position) is too dense to the throttle position „front" (full speed position).
  - The distance between the throttle position „back" (brake and/or motor off position) and throttle position „front" (full speed position) is too large. This error can only occur with a computer Tx.  
**Correction:** Program throttle control to +/-100%, if necessary lower.
  - The speed controller is pocketed in a wrong receiver socket.
  - Large shift of the throttle positions to long pulses (one of the throttle positions must have a pulse length less than 2 msec.). This mistake can only occur with computer Tx.  
**Correction:** Set no shift to the throttle control (offset) at the Tx.

### **Errors in use**

- Unexpected motor cut off: The LED shows the reason if not turned on the throttle again after cut off
  - LED is blinking one time - Under voltage disconnection of 0.8V/cell reached.
  - LED is blinking two times (not in Heli-mode) - Over current disconnection while too long to much current.  
**Correction:** Smaller prop or less cell count.
  - LED is blinking tree times - Over temperature.  
**Correction:** Improve the cooling of the speed controller

- LED is blinking four times - No Tx pulses.  
**Correction:** Install the Rx and the antenna with more distance from the speed controller and motor.
- LED is blinking five times - Too long partial load in F5B modes.
- LED is blinking six times - Internal error.  
**Correction:** disconnect the battery and start again.
- LED is blinking seven times (only in Heli-mode) - Over current disconnection.  
**Correction:** Better cooling or other gear ratio.

If the disconnection can not reliable be stopped, the KONTRONIK service should be contacted to avoid the damage of the speed controller.

- Motor can not be started:

The speed controller only unlocks the motor after connection of the battery when recognising the throttle position EMF-brake and/or motor-off position. If the speed controller do not recognise these positions no



is produced and the motor remains off.

**Correction:**

- Consider the position of the trim of the throttle control and adjust to motor-off and/or brake position.
- Program the speed controller to the current throttle positions.
- Some Rx's show thermal drift. In this case, it's recommended to keep some distance to the end of the throttle control positions while programming, in order to have some reserve available in use.
- If there is a blinking signal the speed controller has detected a damage during start-up. Send to KONTRONIK with description of blink code.

## **General Information**

With this BEAT speed controller you've bought a high quality product. To keep it the use of high quality connectors (as KONTRONIK silver connectors #9010) and well soldered batteries with low resistant are mandatory. If any questions are left, especially on the motor current of your actual application please feel free to contact the KONTRONIK service.

### Cooling / Fixing

Enough cooling improves the efficiency and the service life of the speed controller. If the BEAT has to be fixed in the model use the cables if possible. Otherwise the side with the label has to be used for fixation.

### Part Load Capability

The BEAT can be operated unlimited in part load conditions if at full throttle and full load the battery current not exceeds the BEAT continuous current limit (e.g. BEAT 40-6-18 40A).

### The active free wheeling circuit

To optimize the efficiency at part load the BEAT contains a special circuitry, called active free wheeling circuit. It increases the efficiency of the speed controller at part load and so reduces the heating. The active free wheeling circuit can not be used with very little load, there it is switched off. This can result in a little discontinuity of the motor RPM. If this is a problem, the active free wheeling circuit can be disabled by the CPS Pro, but then the part load conditions have to be limited.

### Sensorless

The BEAT speed controller works without sensors in the motor. Therefore the commutation of the motor will be optimized to the application automatically. But this means also that the BEAT can not detect the motor position at zero RPM. Therefore it is possible that the motor will at start oscillate a little bit.

### Beat frequency

The beat speed controllers varies the beat frequency between 8 and 32kHz. Which beat frequency is used depends on the physical motor data and the actual load of the motor. Therefore the motor is always used in the point of best efficiency.

## **Warranty**

KONTRONIK guarantees this product to be free from factory defects in material and workmanship for a period of 24 months from date of purchase. This warranty does not cover: suitability for specific application, components worn by use, application of reverse or improper voltage, tampering, misuse or shipping. Our warranty liability shall be limited to repairing or replacing the unit to our original specifications. Because we have no control over the installation or use of these products, in no case shall our liability exceed the original cost of the product.

By the act of using this speed controller the user accepts all resulting liability.

## **KONTRONIK Service**

Tel.: +49 / (0)7457 / 9435-0  
FAX: +49 / (0)7457 / 9435-90  
Email: info@kontronik.com

## **EG conformity declaration**



For all products of the Beat family we confirm that the electromagnetic compatibility directives 89/336/EWG, 91/263/EWG and 92/31/EWG are met.

The following fundamental standards were used:  
EN 50081-1, EN 50082-1

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Kowalski'.