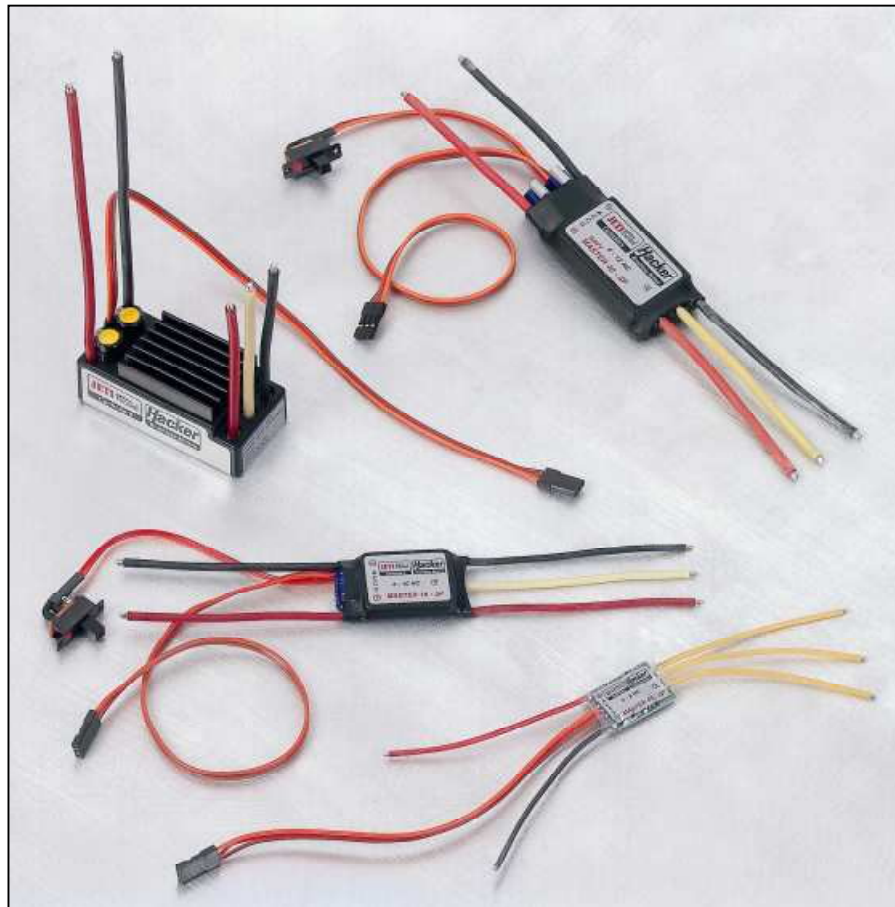


# Hacker

## Brushless Motors



## Bedienungsanleitung

### *Master Drehzahlsteller*

für den Antrieb von

Flug-, Heli-, Schiffs- und Automodellen

Type	Operating Voltage / No. of Cells	Dimensions (mm)	Internal Resistance (mOhm)	BEC	Weight (g)	Current: Continuous / Peak	FETES	Highlights
Master 4-B-Flight	4-8NC / 2-3 LiPo / 4-13V	25x17x4	14+18	Yes	2-6	4/6	6	
Master 8-B-Flight	4-10NC / 2-3 LiPo / 4-14V	32x23x6	10+14	Yes	5-9	8/12	6	
Master 18-B Flight	4-10NC / 2-3 LiPo / 4-14V	32x23x7	5+7	Yes	11-21	18/22	12	
Master 30-B-Flight	4-10NC / 2-3 LiPo / 4-14V	42x23x7	3+4	Yes	15-28	30/35	18	
Master 40-B-Flight	6-12NC / 2-3 LiPo / 5-17V	52x25x11	2.5+2.5	Yes	18-35	40/48	24	
Master 70-B-Flight	6-12NC / 2-3 LiPo / 5-17V	52x25x14	1.3+1.3	Yes	20-40	70/85	48	
Master 40-0-Flight	6-16NC / 2-5 LiPo / 5-24V	52x25x10	2.5+2.5	-	17-32	40/48	24	
Master 70-0-Flight	6-16NC / 2-5 LiPo / 5-24V	52x25x12	1.3+1.3	-	20-40	70/85	48	
Master 48-0-Flight	8-32NC / 3-10 LiPo / 7-42V	52x25x12	2.5+2.5	-	22-40	48/58	48	
Master 77-0-Flight	8-32NC / 3-10 LiPo / 7-42V	52x25x14	1.6+1.6	-	25-48	77/90	72	
Master 90-0-F5D	6-16NC / 2-5 LiPo / 5-24V	52x25x12	0.5+0.5	-	20-40	90/110	48	F5D - Pylon
Master 125-0-F5F	6-16NC / 2-5 LiPo / 5-24V	52x25x14	1.1+1.1	-	25-48	-/125	72	F5F - 10 NC
Master 135-0-F5B	8-32NC / 3-10 LiPo / 7-42V	52x25x14	1.1+1.1	-	25-48	-/135	72	F5B Universal
Master 195-0-F5B	8-18NC / 3-6 LiPo / 7-26V	52x25x16	0.25+0.25	-	30-50	-/195	96	F5B-18NC
Master 90-0-ACRO	10-32NC / 4-10 LiPo / 12-42V	75x55x15	1.25+1.25	-	60-90	90/100	48	F3A/3D
Master 40-B-NAVY	6-12NC / 2-3 LiPo / 5-17V	52x25x14	2.5+2.5	Yes	20-42	40	24	Water cooling Water resistant
Master 70-B-NAVY	6-12NC / 2-3 LiPo / 5-17V	52x25x15	1.3+1.3	Yes	25-48	70	48	
Master 70-0-NAVY	6-16NC / 2-5 LiPo / 5-24V	52x25x15	1.3+1.3	-	25-48	70	48	
Master 77-0-NAVY	8-32NC / 3-10 LiPo / 7-42V	52x25x17	1.6+1.6	-	30-55	75	72	
Master 99-0-NAVY	8-32NC / 3-10 LiPo / 7-42V	52x25x17	1.1+1.1	-	30-55	90	72	
Master 8-B-Heli	6-10NC / 2-3 LiPo / 5-14V	32x23x6	5+7	Yes	6-10	8/12	12	
Master 40-B-Heli	7-10NC / 2-3 LiPo / 5-14V	52x25x11	2.5+2.5	Yes	18-35	40/48	24	
Master 40-0-Heli	7-16NC / 2-5 LiPo / 5-24V	52x25x10	2.5+2.5	-	17-32	40/48	24	
Master 48-0-Heli	10-32NC / 4-10 LiPo / 12-42V	52x25x12	2.5+2.5	-	22-40	48/58	48	
Master 77-0-Heli	10-32NC / 4-10 LiPo / 12-42V	52x25x14	1.6+1.6	-	25-48	77/90	72	3D
Master-B-Car Mini	4-8 NC / 2-3 LiPo / 4-12V	42x23x7	3+4	Yes	15-28	10/25	18	1/18 .. 1/24
Master-B-Car RACE	5-8 NC / 2-3 LiPo / 4.5-12V	56x28x20	1.1+1.1	Yes	78	60	54	1/10..1/12
Master-B-Car COMP	5-8 NC / 2-3 LiPo / 4.5-12V	56x28x20	0.45+0.45	Yes	78	90	54	1/10..1/12

Wir freuen uns, dass Sie sich für einen Drehzahlsteller aus unserem Sortiment entschieden haben. Dieses Produkt, das wir in Zusammenarbeit mit der Firma JETI entwickelt haben, ist auf dem neusten technischen Stand. Sie haben einen sehr leistungsfähigen Controller, für die Ansteuerung von bürstenlosen Motoren ohne Sensoren, erworben, bei dem besonderer Wert auf Zuverlässigkeit und einfache Konfiguration der wesentlichen Parameter durch den Fernsteuerungssender gelegt wurde.

Zusätzlich und um die in dieser neuen Controller-Serie stark erweiterten Programmiermöglichkeiten auszuschöpfen, kann mittels unserer neuen Programmier-Box nahezu jeder Betriebsparameter einzeln verändert werden.

Trotz dem besonders logischen und damit sehr einfachen Bedienungsablauf verlangt die Handhabung des *MASTER*-Drehzahlstellers einige Kenntnisse und Fertigkeiten von Ihnen. Damit Sie schnell und sicher mit dem Controller vertraut werden, lesen Sie aufmerksam diese Bedienungsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Von besonderer Wichtigkeit sind dabei die Sicherheitshinweise.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg mit Ihrem neuen Drehzahlsteller aus der *MASTER*-Serie.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Sicherheits- und Betriebshinweise</b>	<b>3</b>
<b>2. Haftungsausschluss</b>	<b>5</b>
<b>3. Produktbeschreibung</b>	<b>5</b>
<b>4. Anschluss und Bedienelemente</b>	<b>6</b>
4.1 <i>MASTER</i> -Flight /-F5 /-Acro /-Heli /-Navy Versionen	6
4.2 <i>MASTER</i> Car-Versionen	6
<b>5. Inbetriebnahme der <i>MASTER</i> Drehzahlsteller</b>	<b>7</b>
5.1 <i>MASTER</i> -Flight/-F5/-Acro -Versionen	7
5.2 <i>MASTER</i> Heli -Versionen	8
5.3 <i>MASTER</i> Navy-Versionen	9
5.4 <i>MASTER</i> Car -Versionen	10
<b>6. Konfiguration der <i>MASTER</i> Drehzahlsteller mittels Sender</b>	<b>11</b>
6.1 Grundsätzliche Vorgehensweise	11
6.2 Programmierung des Betriebsmodus	11
6.3 Timing	13
6.4 Schaltfrequenz, Abschaltspannung, Drehrichtungsumkehr	14
6.5 Festlegung der Strombegrenzung bei Car-Controllern	15
<b>7. Konfiguration der <i>MASTER</i> Drehzahlsteller mittels <i>Prog-Box</i></b>	<b>16</b>
<b>8. Schutzeinrichtungen</b>	<b>17</b>
<b>9. Konformitätserklärung</b>	<b>17</b>
<b>10. Gewährleistung</b>	<b>17</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>18</b>
A-1 <i>MASTER</i> Drehzahlsteller: Technische Daten	18
A-2 <i>MASTER</i> Drehzahlsteller: BEC-Belastbarkeit	19
A-3 <i>MASTER Prog-Box</i> : Programmiermöglichkeiten	20
A-4 <i>MASTER Prog-Box</i> : Erläuterung der Menüpunkte	21

## 1. Sicherheits- und Betriebshinweise

Der Bau und der Betrieb von ferngesteuerten Modellen erfordert von Ihnen technisches Verständnis, sorgfältigen Umgang mit den Geräten und ein besonders hohes Sicherheitsbewusstsein. Ungenauigkeiten und Fehler bei der Erstellung, sowie Unachtsamkeit und nachlässiges Verhalten beim Einsatz, können erhebliche Sach- oder Personenschäden zur Folge haben. Arbeiten Sie daher sehr genau und gehen Sie umsichtig beim Einsatz des Drehzahlstellers vor.

Das CE-Zeichen garantiert die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften für einen störungsfreien Betrieb, es berechtigt Sie aber nicht zu einem sorglosen Umgang mit dem Controller. Die Drehzahlsteller der MASTER-Serie sind ausschließlich für den Einsatz im Modellbau entwickelt worden. Der Steller darf keinesfalls in manntragenden Fluggeräten, Fahrzeugen o.ä. eingesetzt werden.

Die MASTER-Drehzahlsteller sind ausschließlich für den Betrieb mit Akkus konzipiert. Betreiben Sie die Controller nicht an einem Netzgerät, im Bremsbetrieb entsteht eine Überspannung, es erfolgt eine Energierückspeisung, die das Netzgerät und den Drehzahlsteller zerstören könnte. Verbinden Sie die Controller oder Komponenten des Antriebs niemals mit dem 230 V Wechselstromnetz.

Halten Sie sich niemals im Gefährdungsbereich von Luftschrauben oder anderen rotierenden Teilen eines Motor bei angeschlossenem Antriebsakku auf. Achten Sie darauf, dass andere Gegenstände nicht mit den sich drehenden Komponenten des Antrieb in Berührung kommen können. Mechanische oder elektrische Defekte können zu einem plötzlichen, unerwarteten Anlaufen des Motors führen. Schützen Sie sich vor den daraus entstehenden Gefahren, die besonders von Luftschrauben und Hubschrauberrotoren ausgehen können.

Schützen Sie den Drehzahlsteller vor den Einwirkungen von Vibrationen, Staub, Feuchtigkeit und Belastungen durch Stoß oder Druck. Überprüfen Sie den Controller in regelmäßigen Abständen auf Beschädigungen. Sollte das Gerät nass geworden sein, setzen Sie es erst nach einer längeren Trocknungsphase und einer genauen Überprüfung wieder ein. Auch nach dem Absturz eines Flugmodells muss der Steller sehr genau kontrolliert werden. Bei einer Beschädigung darf ein MASTER-Drehzahlsteller nicht weiter benutzt werden. Das Gerät muss zur Instandsetzung zu unserem Service eingesandt werden, wenn Sie es weiter benutzen wollen.

An dem Controller dürfen keinerlei Veränderungen vorgenommen werden. Dies gilt auch für die Akkuanschlusskabel, die keinesfalls verlängert werden dürfen. Die Verkabelung zum Akku muss so kurz wie möglich sein, sie darf eine Länge von 15 cm nicht überschreiten. Aus diesem Grund darf eine Strommessung nur mit einem Zangenamperemeter erfolgen. Die Messung mit einem zwischengeschalteten Amperemeter (Shuntwiderstand) kann zur Zerstörung des Drehzahlstellers führen. Die Länge der Motoranschlusskabel ist unkritischer. Trotzdem sollten auch diese Leitungen so kurz wie möglich sein. Bei längeren Kabeln sollten diese wegen einer sonst möglichen Störung der Empfangsanlage verdrillt bzw. verflochten werden.

Setzen Sie das Gerät nur bei Umgebungstemperaturen im Bereich zwischen  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+50^{\circ}\text{C}$  ein. Sorgen Sie daher stets für eine gute Kühlung des Drehzahlstellers. Der Betrieb des Stellers ist nur in Umgebungen erlaubt, in denen es zu keiner elektrostatischen Aufladung kommen kann.

Die Drehzahlsteller der *MASTER*-Serie sind nicht vor Verpolung geschützt. Vertauschen Sie daher niemals die Akkuanschlüsse, der Controller wird dadurch zerstört. Wenn die Drehrichtung des Motors falsch ist, niemals die Akkuanschlüsse umpolen, sondern am Motor zwei Anschlusskabel vertauschen oder durch Programmierung ändern. Der Antriebsakku darf in keinem Fall an die Motoranschlüsse angeschlossen werden. Auch dieses kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

Trennen Sie niemals den Akku vom Controller während der Motor noch läuft. Dabei können hohe Spannungsspitzen entstehen, die das Gerät zerstören können. Einige Typen der Drehzahlsteller mit BEC sind mit einem EIN-/AUS-Schalter ausgestattet. **ACHTUNG:** Dieser Schalter trennt **nicht** den Antriebsakku vom Controller. Auch wenn der Schalter auf AUS steht, fließt ein geringer Reststrom, der speziell bei Verwendung von Lilon/LiPo- Zellen zu dessen Tiefentladung führen kann. Verbinden Sie daher den Akku erst unmittelbar vor dem Einsatz mit dem Steller, und lösen Sie ihn sofort danach wieder ab.

Beim Einsatz der BEC-Vorrichtung zur Energieversorgung der Empfangsanlage darf niemals ein Empfängerakku parallel angeschlossen werden. Ein solcher Betrieb führt unweigerlich zur Zerstörung der BEC-Bauteile der Schaltung. Wenn Sie bei einem Controller mit BEC-Einrichtung einen separaten Empfängerakku einsetzen wollen, lösen Sie die rote Leitung aus der Empfänger-Anschlussbuchse. Bei den von uns verwendeten UNI-Stecksystem lässt sich nach Lösung der Arretierung mit einem feinen Schraubendreher, der Anschlussstift einfach nach hinten herauschieben. Das freie Ende muss sorgfältig isoliert werden. Die BEC-Einrichtung ist dann unwirksam, ein Akku kann gefahrlos angeschlossen werden. Die zulässige BEC-Belastung, in Abhängigkeit von der Zellenzahl des Antriebsakkus, entnehmen Sie bitte der entsprechenden Tabelle für die einzelnen Drehzahlsteller-Typen. Beachten Sie, dass insbesondere digitale Microservos zum Teil sehr hohe Stromaufnahmen haben, sodass sich die angegebene Anzahl der Servos sich gegebenenfalls reduziert.

Bauen Sie die Fernsteuerungskomponenten, vor allem den Empfänger und seine Antenne möglichst weit vom Controller, aber auch vom Akku und dem Motor, in Ihrem Modell ein. Die Magnetfelder der hohen Ströme könnten die Empfangsqualität sonst beeinflussen. Vergewissern Sie sich immer durch einen Reichweitentest mit laufendem Motor im Teillastbereich, von der einwandfreien Funktion der Empfangsanlage im Modell.

Für die Steckverbindungen sollten Sie ausschließlich Goldkontaktstecker und Buchsen einsetzen, die einwandfrei mit den Kabeln verlötet werden müssen. Setzen Sie niemals Lüsterklemmen, Quetschverbinder oder ähnliches ein. Aus Sicherheitsgründen sollten Sie immer nur identische Produkte des gleichen Herstellers verwenden. Dadurch werden Probleme mit den Steckverbindungen, z.B. bei einem Akkuwechsel minimiert. Wir empfehlen den Einsatz der Stecker und Buchsen aus unserem Zubehör-Sortiment.

Stecken Sie das Servo-Anschlusskabel des Drehzahlstellers in den entsprechenden Steckplatz des Empfängers. Beim Betrieb des Stellers mittels Servotesters o.ä. kann es zu fehlerhaften „Gasimpulsen“ kommen, dadurch kann der Motor kurz anlaufen. Deshalb empfehlen wir ausschließlich den Einsatz von Empfängern einschlägiger Firmen zum ansteuern des Stellers.

Die *MASTER*-Drehzahlsteller sind mit umfangreichen Schutzeinrichtungen ausgestattet, die aber nur im „normalen“ Betrieb wirksam schützen können. Zum Beispiel bei Kurzschluss der Motorwicklung, der Kabel o.ä. kann der Steller trotzdem beschädigt oder zerstört werden. Darum kontrollieren Sie bitte jedes Mal alle Kabel und Stecker auf

einwandfreie Funktion. Auch das Blockieren eines kleinen Motors, der unangepasst mit einem sehr leistungsfähigen Controller betrieben wird, führt nicht unbedingt zum Abschalten, da der Blockierstrom u.U. nicht hoch genug ist. Verwenden Sie daher immer Motoren und Steller die aufeinander abgestimmt sind.

Die *MASTER*-Drehzahlsteller sind im Auslieferungszustand optimal für Hacker-Brushless-Motoren eingestellt. Bei den Controllern für Flächenmodelle ist die Bremse aktiviert. Die entsprechenden Einstellungen für andere Motoren entnehmen Sie bitte dieser Anleitung.

## **2. Haftungsausschluss**

Da uns sowohl eine Kontrolle der Handhabung, die Einhaltung der Montage- und Betriebshinweise, sowie der Einsatz des Stellers und dessen Wartung nicht möglich ist, kann von der Fa. Hacker Motor GmbH keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten gewährt werden. Jeglicher Anspruch auf Schadensersatz, der sich durch den Betrieb, den Ausfall bzw. Fehlfunktionen ergeben kann, oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängt wird abgelehnt. Für Personenschäden, Sachschäden und deren Folgen, die aus unserer Lieferung oder Arbeit entstehen übernehmen wir keine Haftung. Soweit gesetzlich zugelassen wird die Verpflichtung zur Schadensersatzleistung, aus welchen Rechtsgründen auch immer, auf den Rechnungswert unseres an dem Ereignis unmittelbar betroffenen Produkt begrenzt. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften müssen.

## **3. Produktbeschreibung**

Die *MASTER*-Drehzahlsteller sind hochentwickelte elektronische Schaltungen, die speziell für Hacker-Brushless-Motoren entwickelt worden. Durch die vielfältigen, komfortablen Einstellmöglichkeiten sowie die verschiedenen Betriebsmodi sind diese Steller aber auch für andere bürstenlose Motoren geeignet. Durch die kompakten Abmessungen finden die Controller ihren Platz auch in kleinsten Modellen.

Durch die vielen verfügbaren Typen, die in dieser Anleitung separat beschrieben werden, findet sich nahezu für jeden Einsatzzweck, für alle Bereiche des Modellbaues, der richtige Steller. Dabei gibt es spezielle Typen für Flächenmodelle, Hubschrauber, Boote und Automodelle. Auch „Spezialisten“ für die Wettbewerbe wie Pylon F5D oder F5F und F5B gehören zur *MASTER*-Drehzahlsteller-Serie. Die technischen Daten für die einzelnen Steller-Typen entnehmen Sie den Tabellen im Anhang A-1 und A-2.

Grundsätzlich lassen sich alle Steller sowohl mittels Sender als auch mit unserer neuen *Master-Prog-Box* programmieren. Der Umfang an Programmiermöglichkeiten mittels Sender ist identisch zu unserer bisherigen *MASTER*-Drehzahlsteller-Serie. Die komplette Bandbreite an Einstellmöglichkeiten bietet dagegen die *Master-Prog-Box*.

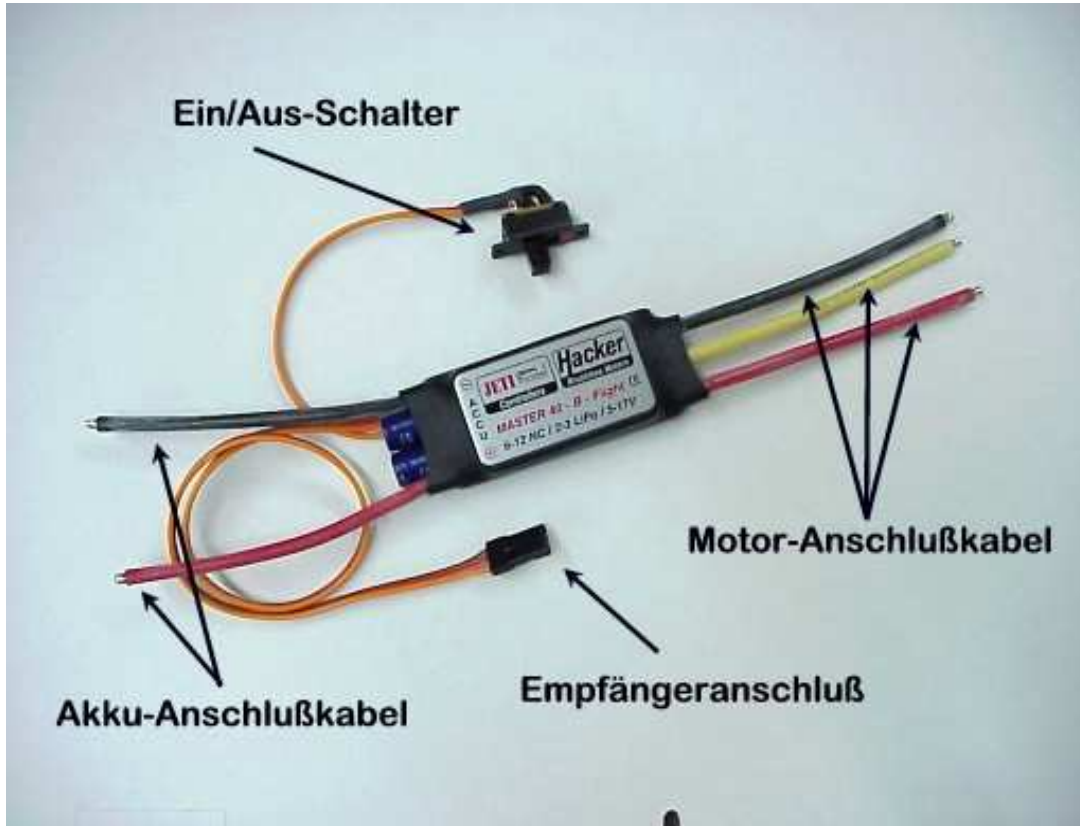
Alle Einstellungen müssen nur einmal programmiert werden. Der Controller speichert die Konfiguration, bis die Daten bei einer neuen Programmierung überschrieben wird, auch wenn die Versorgungsspannung abgeklemmt wird.

Eine Übersicht aller Programmiermöglichkeiten finden Sie im Anhang A-3 und A-4.

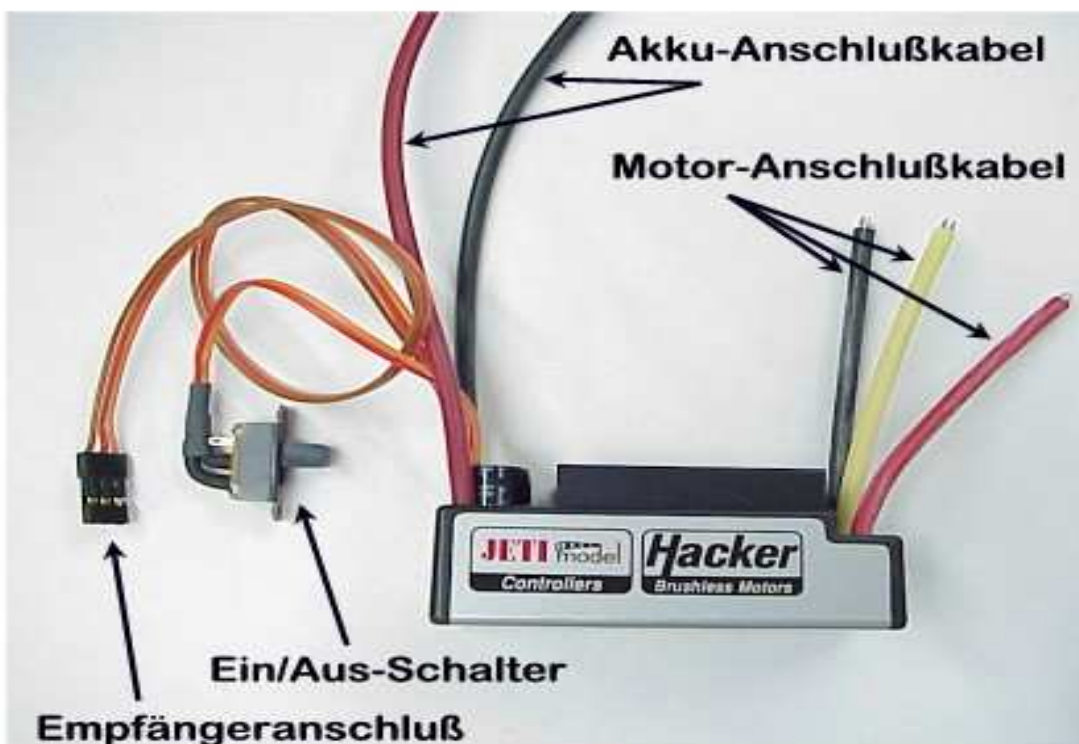


4. Anschluss und Bedienelemente

4.1 MASTER – Flight /-F5 /-Acro /-Heli /-Navy Versionen



4.2 MASTER-Car Versionen



## 5. Inbetriebnahme der MASTER Drehzahlsteller

Die Inbetriebnahme ist prinzipiell für die verschiedenen Versionen unserer Drehzahlsteller identisch, sie unterscheidet sich nur minimal. Damit eine gute Übersicht gewährleistet wird, ist die Inbetriebnahme der einzelnen Versionen für die verschiedenen Modelltypen (Flächen-, Hubschrauber-, Schiffs- und Automodelle) im folgenden getrennt beschrieben.

Voraussetzung für die Inbetriebnahme des Drehzahlsteller ist, dass der Motor entsprechend den Vorschriften im Modell angebracht und ordnungsgemäß mit dem Controller verbunden worden ist. Beachten Sie die Hinweise der Bedienungsanleitung Ihres Motors. Außerdem muss das Anschlusskabel des Controllers in den Empfängeranschluss, über den die Drehzahl gesteuert wird, richtig eingesteckt worden sein. Um Fehlfunktionen vorzubeugen, die auch zur Zerstörung des Stellers führen können, überprüfen Sie alles sehr genau.

### 5.1 MASTER – Flight/-F5/-Acro Versionen

- Stellen Sie unbedingt sicher, dass bei einem Computersender der Knüppelweg für die Drehzahlsteuerung (Gasknüppel) auf genau 100% für beide Richtungen eingestellt ist.
- Bei Robbe/FUTABA Sendern muss der „Gasweg“ umgekehrt werden!
- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei in der Stopposition (Motor-Aus) stehen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein. Die beiden Steller *MASTER* 4-B-Flight und der *MASTER* 8-B-Flight haben aus Gewichtsgründen keinen Schalter. Das Einschalten erfolgt durch das Anschließen des Antriebsakkus.
- Über den Motor wird ein hochtoniges akustisches Signal (Piepsen) abgegeben. Wenn die Bremse aktiviert ist, werden Sie nach dem Einschalten nur einen „Pieps“ hören. Ist keine Bremse programmiert ertönt das Signal zweimal. Zwischen dem Einschalten und diesem Signal darf der Steuerknüppel am Sender nicht bewegt werden. Falls das Signal nicht ertönt, stecken Sie den Akku wieder ab, warten ca. 10 Sek. und wiederholen den Vorgang. Falls Sie wieder kein „Piepsen“ hören überprüfen Sie die folgenden Punkte:
  - Ist das Anschlusskabel richtig mit dem Empfänger verbunden?
  - Steht der Steuerknüppel in der Position „AUS“?
  - Ist der Antriebsakku voll aufgeladen und richtig angeschlossen?
  - Ist die Empfängerstromversorgung in Ordnung?

Das „Piepsen“ ertönt nur während des ersten Einschaltvorganges. Wenn Sie den Steller oder Empfängerakku ausschalten, ohne den Flugakku abzutrennen, wird beim erneuten Einschalten das akustische Signal nicht mehr ausgegeben.

- Der Drehzahlsteller ist nach dem Ertönen des Signals einsatzbereit. Die „Vollgas“ Einstellung erfolgt automatisch. Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten oder die Konfiguration nicht umprogrammiert haben, arbeitet der Steller mit den Werkseinstellungen, mit aktivierter Bremse, Timingstufe 1, 8kHz Schaltfrequenz sowie automatischer Unterspannungsabschaltung für NiCd-/NiMh-Zellen. Die Konfiguration ist optimal für den Betrieb unserer HACKER-Brushless-Motoren, sie ist auch für 2-polige Motoren anderer Hersteller zu empfehlen.



## 5.2 MASTER-Heli Versionen

### Bitte unbedingt beachten!

Bei den Stellern der *MASTER*-Heli Serie können zwei Betriebsmodi programmiert werden.

Im Modus 1 „Stellerbetrieb“ arbeitet der Controller wie ein normaler Steller ohne Bremse (ein „Pieps“ nach dem Einschalten). Dies ist der Auslieferungszustand des Controllers.

Hier wird der Controller auf den normalen Steckplatz für den „Gaskanal“ am Empfänger eingesteckt. Am Sender muss eine entsprechende Gaskurve eingestellt werden. Aus dem Stand heraus läuft der Motor mit einem Sanftanlauf hoch, der je nach Hubschrauber bis zu 15 Sekunden dauern kann. Deaktiviert wird dieser Sanftanlauf, indem Sie kurz etwas Gas zurücknehmen und danach wieder weiter Gas geben.

**Tipp:** Damit im Flug der Motor nicht ausgeht und damit der Sanftanlauf wieder einsetzen würde, sollten Sie nach dem Start die Gastrimmung nach vorne schieben!

Im Modus 2 „Reglerbetrieb“ arbeitet der Controller mit einer aktiven Drehzahlregelung („Doppelpieps“ nach dem Einschalten). Hierbei ist es notwendig, den Controller auf einen Empfängerausgang zu stecken, der von allen Mischfunktionen unbeeinflusst ist und von einem Schieberegler am Sender bedient wird. Im Gegensatz zum Stellerbetrieb lässt sich hier nicht das komplette Drehzahlband einstellen sondern nur der sinnvolle Bereich von ca. 60-100% der Vollgasdrehzahl. Sollte die geringste einstellbare Drehzahl für Sie zu hoch sein, müssten Sie ein kleineres Ritzel verwenden.

**Tipp:** Zum Testen von neu gewuchteten und justierten Rotorsystemen sollten Sie auf Modus 1 „Stellerbetrieb“ umprogrammieren, damit Sie auch geringere Drehzahlen anfahren können!

Es ist folglich notwendig vor der ersten Inbetriebnahme den Steller auf den jeweiligen Betriebsmodus zu programmieren sowie die Stop- und Vollgaspositionen einzulernen. Deshalb wird dieser Vorgang hier unter dem Kapitel Inbetriebnahme und nicht bei der Programmierung beschrieben (siehe Kap. 6.2).

- Stellen Sie unbedingt sicher, dass bei einem Computersender der Knüppelweg für die Drehzahlsteuerung (Gasknüppel) auf genau 100% für beide Richtungen eingestellt ist.
- Bei Robbe/FUTABA Sendern muss der „Gasweg“ umgekehrt werden!
- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei auf „Vollgas“ stehen. Dadurch wird beim Einschalten des Stellers der Programmiervorgang eingeleitet, der Motor wird nicht anlaufen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges Ein- und Ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Der Controller gibt eine Vierfach-Tonfolge aus.
- **SOFORT** nach dieser ersten Tonfolge bringen Sie den „Gasknüppel“ in die Motor-Aus Position.
- Der Controller schaltet den Betriebsmodus um und quittiert mit dem akustischen Signal des neu eingestellten Modus.  
ACHTUNG: Ab nun ist der Controller scharf, ein Bewegen des „Gasknüppels“ wird den Motor anlaufen lassen!
- Danach stecken Sie den Flugakku ab und schalten die Empfangsanlage aus.

- Diese Programmierung ist beliebig oft wiederholbar, der Controller wechselt jeweils seinen Modus.
- Das bedeutet, Sie müssen den oben beschriebenen Vorgang 1mal durchführen, um den Controller in Modus 2 (Reglerbetrieb) zu betreiben. Um den Controller in Modus 1 (Stellerbetrieb) zu betreiben, muss dieser Vorgang 2mal durchgeführt werden.

Bei den weiteren Inbetriebnahmen gehen Sie wie üblich vor:

- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei in der Stopposition (Motor-Aus) stehen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Über den Motor wird ein akustisches Signal abgegeben, dass dem eingestellten Betriebsmodus entspricht.
- Der Drehzahlsteller ist nach dem Ertönen des Signals einsatzbereit. Wenn Sie außer dem Betriebsmodus das Gerät nicht umprogrammiert haben, arbeitet der Steller mit den Werkseinstellungen, mit Timingstufe 1 und 8kHz Schaltfrequenz. Die Konfiguration ist optimal für den Betrieb unserer HACKER-Brushless-Motoren, sie ist auch für 2-polige Motoren anderer Hersteller zu empfehlen.
- Grundsätzlich ist bei allen MASTER-Heli Versionen eine **Unterspannungsabregelung** eingestellt, d.h. der Controller reduziert bei der jeweils programmierten Spannung die Leistung bzw. Drehzahl.

### 5.3 MASTER-Navy Versionen

Bitte unbedingt beachten!

Die Steller der MASTER-Navy Versionen können auf die besonderen „Gaswege“ von „Pistolengriff-Sendern“ programmiert werden. Deshalb ist es unbedingt notwendig bei der ersten Inbetriebnahme den Steller auf die jeweilige Senderart zu konfigurieren. Deshalb wird dieser Vorgang unter dem Kapitel Inbetriebnahme und nicht bei der Programmierung beschrieben (siehe Kap. 6.2).

- Stellen Sie unbedingt sicher, dass bei einem Computersender der Knüppelweg für die Drehzahlsteuerung (Gasknüppel) auf genau 100% für beide Richtungen eingestellt ist.
- Bei Robbe/FUTABA Sendern muss der „Gasweg“ umgekehrt werden!
- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei auf „Vollgas“ stehen. Dadurch wird beim Einschalten des Stellers der Programmiervorgang eingeleitet, der Motor wird nicht anlaufen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Der Controller erkennt die Einstellung „Vollgas“ und zeigt dies durch eine Tonfolge an.
- Bringen Sie den „Gasknüppel“ in die Motor-Aus Position
- Der Controller erkennt auch diese Position und quittiert sie mit einem Ton.
- Diese Programmierung ist beliebig oft wiederholbar

Die Einstellungen werden gespeichert, der Drehzahlsteller kennt jetzt die Gaswege Ihres Senders. Ziehen Sie den Antriebsakku ab und schalten Sie die Empfangsanlage aus. Bei den weiteren Inbetriebnahmen gehen Sie wie üblich vor.

- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei in der Stopposition (Motor-Aus) stehen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Über den Motor wird ein zweifacher „Piepston“ abgegeben.
- Der Drehzahlsteller ist nach dem Ertönen des Signals einsatzbereit. Wenn Sie das Gerät nicht umprogrammiert haben, arbeitet der Steller mit den Werkseinstellungen, mit Timingstufe 1 und 8kHz Schaltfrequenz. Die Konfiguration ist optimal für den Betrieb unserer HACKER-Brushless-Motoren, sie ist auch für 2-polige Motoren anderer Hersteller zu empfehlen.

#### **5.4 MASTER-Car Versionen**

- Stellen Sie unbedingt sicher, dass bei einem Computersender der Knüppelweg für die Drehzahlsteuerung (Gasknüppel) auf genau 100% für beide Richtungen eingestellt ist.
- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei in der Mittelposition (Motor-Aus) stehen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Über den Motor wird ein hochtoniges akustisches Signal (Piepsen) abgegeben. Wenn der Betriebsmodus „Vorwärts-Bremse“ aktiviert ist, werden Sie nach dem Einschalten nur einen „Pieps“ hören. Ist der Modus „Vorwärts-Bremse-Rückwärts“ programmiert ertönt das Signal zweimal. Zwischen dem Einschalten und diesem Signal darf der Steuerknüppel am Sender nicht bewegt werden. Falls das Signal nicht ertönt, stecken Sie den Akku wieder ab, warten ca. 10 Sek. und wiederholen den Vorgang. Falls Sie wieder kein „Piepsen“ hören überprüfen Sie die folgenden Punkte:
  - Ist das Anschlusskabel richtig mit dem Empfänger verbunden?
  - Steht der Steuerknüppel in der Position „AUS“?
  - Ist der Antriebsakku voll aufgeladen und richtig angeschlossen?
  - Ist die Empfängerstromversorgung in Ordnung?

Das „Piepsen“ ertönt nur während des ersten Einschaltvorganges. Wenn Sie den Steller ausschalten, ohne den Akku abzutrennen, wird beim erneuten Einschalten das akustische Signal nicht mehr ausgegeben.

- Der Drehzahlsteller ist nach dem Ertönen des Signals einsatzbereit. Die „Vollgas“ Einstellung erfolgt automatisch. Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten oder die Konfiguration nicht umprogrammiert haben, arbeitet der Steller mit den Werkseinstellungen, im Betriebsmodus „Vorwärts-Bremse“, Timingstufe 1 sowie 8kHz Schaltfrequenz. Die Konfiguration ist optimal für den Betrieb unserer HACKER-Brushless-Motoren, sie ist auch für 2-polige Motoren anderer Hersteller zu empfehlen.

## 6. Konfiguration der MASTER Drehzahlsteller mittels Sender

### 6.1 Grundsätzliche Vorgehensweise

Die Konfiguration ist bei den verschiedenen Versionen unserer Drehzahlsteller identisch. Daher werden die einzelnen Programmiervorgänge gemeinsam für alle Versionen der Drehzahlsteller beschrieben.

Stellen Sie sicher, dass für die Programmierung der Antriebsakku, und bei Controllern ohne BEC-System auch der Empfängerakku genügend Kapazität aufweist. Außerdem muss bei einem Computersender der Knüppelweg für die Drehzahlsteuerung (Gasknüppel) auf genau 100% für beide Richtungen eingestellt sein. Bei einem Multiplex-Sender muss das Impulssystem auf „UNI“ eingestellt werden. Bei Robbe/FUTABA Sendern muss der „Gasweg“ umgekehrt werden!

Wenn beim Einschalten der Steuerknüppel für die Drehzahlsteuerung in der „Vollgas-Position“ steht, gelangt man in den Programmiermodus. Dies wird akustisch durch eine Vierfachtonfolge angezeigt, im Gegensatz zum „Einfach- oder Doppelpieps“ im Betriebsmodus. Dabei ist durch die Software sichergestellt, dass der Motor nicht anläuft, auch wenn der „Gasknüppel“ auf Vollgas steht. Für jede Einstellung die programmiert werden kann wird über den Motor eine Tonfolge ausgegeben. Sobald die gewünschte Stufe signalisiert wird, muss der Gasknüppel in die Stopposition gebracht werden. Der Controller quittiert die neue Einstellung mit dem zugehörigen Tonsignal des eingestellten Betriebsmodus und speichert die Konstellation ab. Beachten Sie, dass in einem Durchgang nur immer ein Wert programmiert werden kann. Für jede weitere Einstellung muss der Antriebsakku erst abgezogen werden, um wieder neu mit der Programmierung zu beginnen. Die Programmierungen sind beliebig oft wiederholbar.

### 6.2 *Programmierung des Betriebsmodus*

Jede Version unserer Drehzahlsteller hat zwei Betriebsmodi. Bei den Typen der MASTER-Flight/-F5/-Acro Serie für Flächenmodelle kann die Bremse aktiviert werden. Dieser Modus wird normalerweise bei Seglern mit Klappfluchtschraube eingesetzt. Für Motorflugmodelle ist üblicherweise keine Bremswirkung erwünscht. Bei der Auslieferung ist der Betriebsmodus „Bremse“ voreingestellt. Beim normalen Einschalten eines MASTER-Flight/-F5/-Acro Drehzahlstellers wird der Betriebsmodus durch eine Tonfolge angezeigt (Einfach- oder Doppelton). Dabei steht ein Ton für den Modus „Bremse“ und zwei Töne für „Keine Bremse“.

Bei den Drehzahlstellern für Autos kann zwischen einem Modus, der vorwärts fahren und bremsen zulässt, sowie einem erweiterten Modus, bei dem vorwärts fahren, bremsen und rückwärts fahren ermöglicht wird, gewählt werden. Der Steller wird im Betriebsmodus Vorwärts-Bremse ausgeliefert. Beim normalen Einschalten eines MASTER-Car Drehzahlstellers wird der Betriebsmodus durch eine Tonfolge angezeigt (Einfach- oder Doppelton). Dabei steht ein Ton für den Modus „Vorwärts/Bremse“ und zwei Töne für „Vorwärts/Bremse/Rückwärts“

Bei einem Drehzahlsteller für Schiffsmodelle ist keine Umstellung des Betriebsmodus per Gasknüppel möglich. Ein Navy-Steller kann auf die Gaswege einer normalen oder eines Pistolengriff-Senders eingestellt werden (siehe Kap. 5.3).

### Die Programmierung des Betriebsmodus läuft wie folgt ab:

- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei auf „Vollgas“ stehen. Dadurch wird beim Einschalten des Stellers der Programmiervorgang eingeleitet, der Motor wird dabei aber nicht anlaufen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Durch eine Vierfachtonfolge zeigt der Steller nach ca. 5 Sek. an, dass der Programmiervorgang eingeleitet wurde.
- **Sofort** nach dieser Melodie bringen Sie den „Gasknüppel“ in die Motor-Aus Position.
- Der Controller schaltet den Betriebsmodus um und quittiert mit dem entsprechen akustischen Signal für den neuen Modus. ACHTUNG: Ab nun ist der Controller scharf, ein Bewegen des „Gasknüppels“ wird den Motor anlaufen lassen!
- Diese Programmierung ist beliebig oft wiederholbar, der Controller wechselt jeweils seinen Modus.



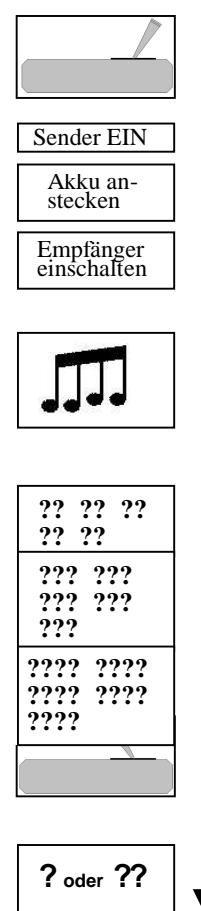
Die Einstellungen werden gespeichert, der Drehzahlsteller arbeitet ab jetzt im programmierten Betriebsmodus. Ziehen Sie den Antriebsakku ab und schalten Sie die Empfangsanlage aus. Bei den weiteren Inbetriebnahmen gehen Sie wie üblich vor.

### 6.3 Vorgabe des Timings

Alle MASTER-Drehzahlsteller ermöglichen ein Einstellen des Timings (Motorvorzündung) mittels Programmierung durch den Sender in vier Stufen. Damit lassen sich unsere Controller optimal an die verschiedenen Motortypen anpassen. Eine „Motorvorzündung“ ist notwendig, da durch die Induktivität der Motorspulen der Stromanstieg zeitlich verzögert wird. Das Timing wird in Grad angegeben. Damit wird gekennzeichnet, wie weit vor dem eigentlichen Zeitpunkt der Spulenstrom eingeschaltet wird. Je schärfer das Timing, je höher die Gradzahl, umso mehr verschiebt sich der max. Wirkungsgrad hin zum Betrieb mit höheren Strömen. Das optimale Timing wird durch die verschiedenen Varianten der Motorkonstruktion bestimmt.

#### Die Programmierung des Timings läuft wie folgt ab:

- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei auf „Vollgas“ stehen. Dadurch wird beim Einschalten des Stellers der Programmiervorgang eingeleitet, der Motor wird dabei aber nicht anlaufen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges Ein- und Ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Durch eine Vierfachtonfolge zeigt der Steller nach ca. 5 Sek. an, dass der Programmiervorgang eingeleitet wurde.
- Nach weiteren 5 Sek. Wartezeit werden die verschiedenen Timingstufen als Tonfolge angezeigt. Es werden fünfmal ein bis vier Töne ausgegeben.  
Dabei gilt folgende Systematik:
  - Timing 1: fünfmal hintereinander ein einzelner Ton
  - Timing 2: fünfmal hintereinander zwei Töne
  - Timing 3: fünfmal hintereinander drei Töne
  - Timing 4: fünfmal hintereinander vier Töne
- **Während** die gewünschte Stufe durch das Tonsignal angezeigt wird, bringen Sie den „Gasknüppel“ in die Motor-Aus Position.
- Der Controller erkennt die programmierte Stufe und quittiert sie mit der Tonfolge für den eingestellten Betriebsmodus.  
ACHTUNG: Ab nun ist der Controller scharf, ein Bewegen des „Gasknüppels“ wird den Motor anlaufen lassen!



Die Einstellungen werden gespeichert, der Drehzahlsteller arbeitet ab jetzt in der programmierten Timingstufe. Ziehen Sie den Antriebsakku ab und schalten Sie die Empfangsanlage aus. Bei den weiteren Inbetriebnahmen gehen Sie wie üblich vor.

Unsere MASTER-Steller sind auf Timing „1“ vorprogrammiert, das entspricht einer Einstellung von 2° „Vorzündung“. Diese Stufe ist die effektivste für HACKER-Brushless Motoren. Diese Einstellung ist auch für 2-polige Motoren anderer Hersteller zu empfehlen. Die 2. Stufe entspricht einer Einstellung von 8°. Diese Stufe stellt ein schärferes Timing für 2-polige Motoren dar und bringt beste Ergebnisse für 4-polige



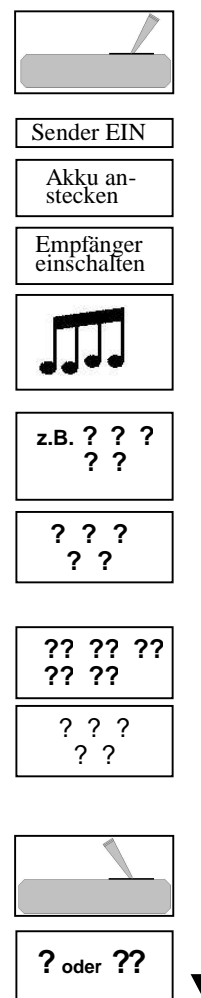
Motoren. Die Stufe 3 hat 15° Vorzündung, sie ist gut geeignet für 8-polige Motoren. Bei der 4. Stufe sind 30° „Vorzündung“ eingestellt, sie passt für 10- und mehrpolige Motoren. Die optimale Timingstufe für Ihren Motor entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des Motors.

### 6.4 Einstellung der Schaltfrequenz (ab 40A-Typen), der Abschaltspannung (bis 30A-Typen) und der Drehrichtungsumkehr (außer Navy- und Car-Typen)

Brushless-Steller arbeiten nach dem Prinzip der Pulsweitenmodulation (PWM). Die Schaltfrequenz für dieses Signal muss ein vielfaches der Kommutierungsfrequenz betragen. Frequenzen von 8 kHz gelten für die meisten Fälle als ausreichend. Motoren mit Luftspulen benötigen wegen ihrer geringen Induktivität Schaltfrequenzen bis zu 32 kHz. Ab dem MASTER 40 kann die Schaltfrequenz in drei Stufen verändert werden. Damit sind unsere Controller universell einsetzbar. Die optimale Schaltfrequenz wird durch die verschiedenen Varianten der Motorkonstruktion bestimmt.

#### Die Einstellung der Taktfrequenz läuft wie folgt ab:

- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei auf „Vollgas“ stehen. Dadurch wird beim Einschalten des Stellers der Programmiervorgang eingeleitet, der Motor wird dabei aber nicht anlaufen.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Durch eine Vierfachtonfolge zeigt der Steller nach ca. 5 Sek. an, dass der Programmiervorgang eingeleitet wurde.
- Nach weiteren 5 Sek. Wartezeit werden die Timingstufen als Tonfolgen durchlaufen. Es werden fünfmal ein bis vier Töne ausgegeben. Bitte hier abwarten und „Gas-Knüppel“ in „Vollgas“ Position belassen.
- Danach werden die drei verschiedenen Taktfrequenzen als Tonfolge angezeigt. Es werden lange und kurze Töne ausgegeben. Dabei gilt folgende Systematik:
  - Schaltfrequenz 1 (8 kHz): lange Töne
  - Schaltfrequenz 2 (16 kHz): abwechselt lange und kurze Töne
  - Schaltfrequenz 3 (32 kHz): kurze Töne
  - langer, kurzer, langer Ton: Drehrichtungsumkehr
- **Während** die gewünschte Schaltfrequenz durch das Tonsignal angezeigt wurde, bringen Sie den „Gasknüppel“ in die Motor-Aus Position.
- Der Controller erkennt die neue Taktfrequenz und quittiert sie mit der Tonfolge für den eingestellten Betriebsmodus. ACHTUNG: Ab nun ist der Controller scharf, ein Bewegen des „Gasknüppels“ wird den Motor anlaufen lassen!



Die Einstellungen werden gespeichert, der Drehzahlsteller arbeitet ab jetzt mit der programmierten Schaltfrequenz. Ziehen Sie den Antriebsakku ab und schalten Sie die Empfangsanlage aus. Bei den weiteren Inbetriebnahmen gehen Sie wie üblich vor. Die Steller sind auf die niedrigste Schaltfrequenz (8 kHz) vorprogrammiert. Diese Stufe ist die effektivste für HACKER-Brushless Motoren. Diese Einstellung gilt auch für 2-polige Motoren anderer Hersteller. Die zweite Frequenz beträgt 16, die dritte 32 kHz. Die optimale Frequenz für Ihren Motor entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung.

Bei den MASTER-Stellern die Ströme bis 30 A schalten (MASTER 4-B-Flight bis 30-B-Flight sowie MASTER 8-B-Heli sowie MASTER B-Car-Mini) wird an Stelle der Schaltfrequenz die Abschaltspannung eingestellt. Damit können Sie diese Controller auch mittels Programmierung durch den Sender für den Einsatz von Lithium-Polymer Zellen programmieren. Die Vorgehensweise ist komplett identisch mit der Einstellung der Schaltfrequenz. Dabei sind den akustischen Signalen folgende Abschaltungsschwellen/Optionen zugeordnet.

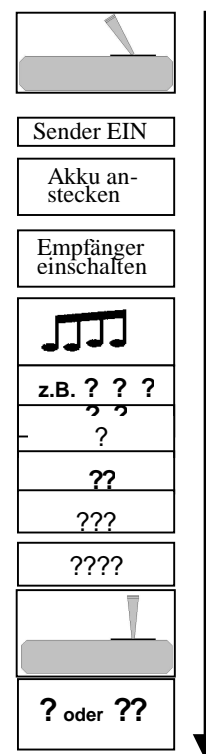
- lange Töne: 33% der Akkuspannung beim Anstecken, mindestens bei 4 V (für NiCd / NiMh)
- lange und kurze Töne: Abschaltung bei ca. 6,0 V (für 2 Lithium Polymer Zellen)
- kurze Töne: Abschaltung bei ca. 9,0 V (für 3 Lithium Polymer Zellen)
- langer, kurzer, langer Ton: Drehrichtungsumkehr

### 6.5 Festlegung der Strombegrenzung bei Car-Controllern

Bei den Drehzahlstellern für Modellautos kann zusätzlich eine Stromlimiter programmiert werden, dabei stehen vier Stufen zur Verfügung (20A, 40A, 60A und keine Begrenzung). Der Limiter schützt beim Blockieren der Räder Controller und Motor.

Die Einstellung der Strombegrenzung läuft wie folgt ab:

- Schalten Sie den Sender ein, der „Gasknüppel“ muss dabei auf „max. Bremse“ stehen. Dadurch wird beim Einschalten des MASTER-Car Steller der Programmiervorgang eingeleitet.
- Schließen Sie den Antriebsakku an, vermeiden Sie dabei mehrmaliges ein- und ausstecken.
- Schalten Sie die Empfangsanlage ein, bei Drehzahlstellern mit BEC-System schalten Sie den Schalter am Controller ein.
- Durch eine Melodie zeigt der Steller nach ca. 5 Sek. an, dass der Programmiervorgang eingeleitet wurde.
- Danach werden die vier verschiedenen Stufen des Limiters als Töne systematisch angezeigt.  
bei Strombegrenzung ca. 20 A -> ein Ton, bei Strombegrenzung ca. 40 A -> zwei Töne, bei Strombegrenzung ca. 60 A -> drei Töne, kein Limit-> vier Töne.
- **Während** die gewünschte Einstellung durch das Tonsignal angezeigt wurde, bringen Sie den „Gasknüppel“ in die Motor-AUS Position.
- Der Controller erkennt die neue Einstellung und quittiert sie mit der Tonfolge für den eingestellten Betriebsmodus. ACHTUNG: Ab nun ist der Controller scharf, ein Bewegen des „Gasknüppels“ wird den Motor anlaufen lassen!



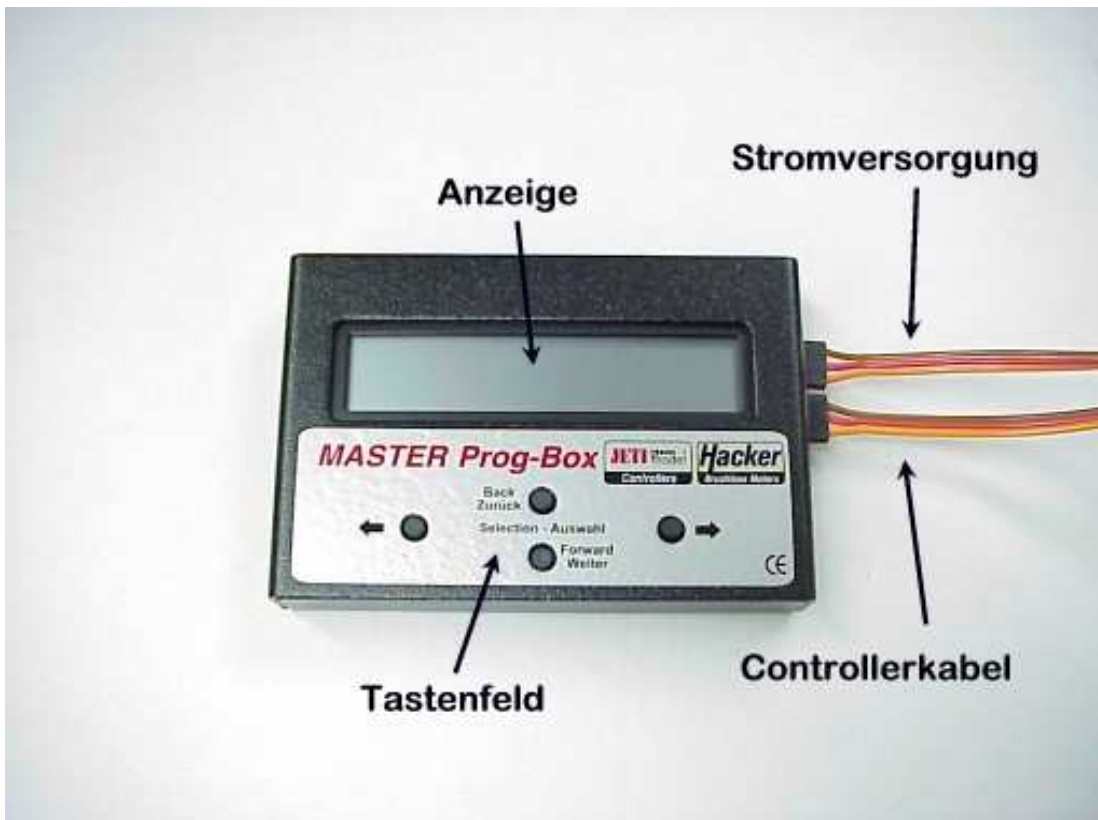
Die Einstellungen werden gespeichert, der Steller arbeitet ab jetzt mit Strombegrenzung. Bei den weiteren Inbetriebnahmen gehen Sie wie üblich vor.

## 7. Konfiguration der MASTER Drehzahlsteller mittels Prog-Box

Alle MASTER-Drehzahlsteller der dritten Generation können zusätzlich zur Programmierung durch den Fernsteuersender mit einer eigenständigen Programmierbox genau auf den jeweiligen Einsatzzweck eingestellt werden.

Hiermit kann die Konfiguration des Drehzahlstellers laut Anlage A-3 (Programmiermöglichkeiten) vorgenommen werden.

Das Anschlussschema entnehmen Sie bitte der Abbildung:



Die MASTER Prog-Box ist nicht im Lieferumfang des Controllers enthalten.

Die genaue Benutzung entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung die der MASTER Prog-Box beiliegt.

## 8. Konformitätserklärung

Die beschriebenen Produkte genügen den einschlägigen und zwingenden EG-Richtlinien:

EMV-Richtlinien 89/336/EWG  
92/31/EWG

## 9. Schutzeinrichtungen

Die MASTER-Drehzahlsteller sind mit Überwachungsschaltungen ausgestattet, die sowohl den Controller schützen, als auch dafür sorgen, dass nur gültige Empfangssignale verwertet werden. Die Schutzfunktionen gewährleisten über den gesamten Drehzahl- und Strombereich die Funktion des Stellers und des Motors. Allerdings können die Schutzvorkehrungen nicht bei unzulässigen Betriebszuständen, wie z.B. direkten Kurzschlüssen oder bei einer Verpolung des Antriebsakkus, den Controller vor Schaden bewahren.

Die Schutzeinrichtungen des Drehzahlstellers schalten den Motor aus, wenn

- der Stellers im Betrieb oder durch Überlastung eine Temperatur von 110°C erreicht. Dies ist allerdings keine Sicherung gegen Kurzschlüsse.
- die Akkuspannung unter die minimale Betriebsspannung des jeweiligen Typs fällt
- sich die Ströme in den einzelnen Phasen stark unterscheiden (unsymmetrische Belastung). Allerdings sind die Controller nicht stromüberwacht. Der Schutz erfolgt durch die Temperaturüberwachung.
- für eine Zeitdauer von mehr als 1 Sek. kein gültiges Signal am Empfängeranalogausgang anliegt. Der Prozessor des Controllers überprüft dabei die Eingangsimpulse nach einem mathematischen Verfahren auf Plausibilität. Sobald wieder korrekte Impulse anstehen, wird der Motor wieder eingeschaltet.

## 10. Gewährleistung

Jeder Controller durchläuft während der Herstellung mehrere Prüfungen. Wir legen besonderen Wert auf einen hohen Qualitätsstandard. Für unsere Steller übernehmen wir daher eine Gewährleistung von 24 Monaten. Die Gewährleistung besteht darin, dass während der Garantiezeit nachgewiesene Materialfehler kostenlos durch uns behoben werden. Wir behalten uns vor das Gerät auszutauschen, wenn aus wirtschaftlichen Gründen eine Reparatur nicht möglich ist.

Als Beleg für den Beginn und den Ablauf dieser Gewährleistung dient die Quittung bzw. Rechnung, welche beim Erwerb des Produkts ausgestellt wurde. Eventuelle Reparaturen verlängern den Gewährleistungszeitraum nicht. Falsche Anwendung oder Bedienung, z.B. durch Verpolung, zu hohe Spannung oder Nässe schließen Garantieansprüche aus. Für Mängel die auf starke Abnutzung oder zu starken Vibrationen beruhen gilt dieses ebenfalls. Weitergehende Ansprüche z. B. bei Folgeschäden, sind ausgeschlossen. Ausgeschlossen ist auch die Haftung für Schäden, die durch das Gerät oder den Gebrauch desselben entstanden sind.

Der Transport zu uns muss frei erfolgen, unfreie Sendungen können nicht angenommen werden. Für Transportschäden und Verlust Ihrer Sendung können wir keine Haftung übernehmen. Zur Behebung Ihrer Gewährleistungsansprüche müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Legen Sie Ihrer Sendung die Quittung vom Kauf des Stellers bei.
- Der Controller gemäß dieser Bedienungsanleitung betrieben worden sein.
- Der Steller darf nur mit den bei den technischen Daten angegebenen Spannungs- und Stromwerten betrieben worden sein.
- Fügen Sie einen Hinweis bei, der den Fehler oder Defekt genau beschreibt.

**MASTER Controller  
BEC Capacities**



CELLS TYP	4 NC	6 NC / 2 LiPo	7 NC / 2 LiPo	8 NC / 3 LiPo	10 NC / 3 LiPo	12 NC	Peak current
<b>MASTER-4-B-FLIGHT</b>	3-4 micro servos, continuous current 0.4 A	3-4 micro servos, continuous current 0.4 A	3-4 micro servos, continuous current 0.35 A	3 micro servos, continuous current 0.3 A	-	-	<b>2 A</b>
<b>MASTER-8-B-FLIGHT</b>	4 micro servos, continuous current 0.45 A	4 micro servos, continuous current 0.45 A	4 micro servos, continuous current 0.45 A	3 micro servos, continuous current 0.35 A	3 micro servos, continuous current 0.25 A	-	<b>2 A</b>
<b>MASTER-8-B-HELI</b>	4 micro servos, continuous current 0.45 A	4 micro servos, continuous current 0.45 A	4 micro servos, continuous current 0.45 A	3 micro servos, continuous current 0.35 A	3 micro servos, continuous current 0.25 A	-	<b>2,5 A</b>
<b>MASTER-30-B-FLIGHT</b>	4 micro servos, continuous current 0.5 A	4 micro servos, continuous current 0.5 A	4 micro servos, continuous current 0.5 A	4 micro servos, continuous current 0.45 A	3 micro servos, continuous current 0.3 A	-	<b>2,5 A</b>
<b>MASTER-40-B-FLIGHT</b>	-	6 standard servos or 5 micro servos, continuous current 1 A	6 standard servos or 5 micro servos, continuous current 1 A	6 standard servos or 5 micro servos, continuous current 0.75 A	5 standard servos or 4 micro servos, continuous current 0.55 A	3 standard servos or 3 micro servos, continuous current 0.35 A	<b>4 A</b>
<b>MASTER-40-B-NAVY</b>	-	-	4 standard servos or 4 micro servos, continuous current 1 A	4 standard servos or 4 micro servos, continuous current 0.75 A	4 standard servos or 4 micro servos, continuous current 0.55 A	-	<b>4 A</b>
<b>MASTER-70-B-FLIGHT</b>	-	6 standard servos or 5 micro servos, continuous current 1 A	6 standard servos or 5 micro servos, continuous current 1 A	6 standard servos or 5 micro servos, continuous current 0.75 A	5 standard servos or 4 micro servos, continuous current 0.55 A	3 standard servos or 3 micro servos, continuous current 0.35 A	<b>4 A</b>
<b>MASTER-70-B-NAVY</b>	-	-	-	-	-	-	<b>4 A</b>