

Bildlegende:

- 1 Anschlußkabel zum Empfänger, 3-pol.
 - = Minus braun oder schwarz
 + = Plus rot
 i = Impuls orange o. weiß o. schwarz
- 2 Akkuanschluß Minus (-) . . schwarz
- 3 Akkuanschluß Plus (+) . . rot **bei Drehrichtungsumkehr:**
- 4 Motoranschluß a rot blau, schwarz
- 5 Motoranschluß b weiß, gelb weiß, gelb
- 6 Motoranschluß c blau, schwarz rot

Zum Anschluß der Motoren und zur Drehrichtungsumkehr gilt grundsätzlich:

- 1) Es können sensorlose und sensorgesteuerte Motoren angeschlossen werden.
 (Bei sensorgesteuerten Motoren bleibt deren 5-polige Steckerleiste unbenutzt.)
- 2) Die Anschlußreihenfolge der drei Motorkabel ist beliebig.
- 3) Zur Drehrichtungsumkehr müssen zwei der drei Motorkabel getauscht werden.
 (Zweckmäßigerweise tauscht man die beiden äußeren Motorkabel)

Leider kann die Farbbelegung der Motorenwicklungen der verschiedenen Motorenhersteller im sensorgesteuerten oder sensorlosen Betrieb unterschiedlich sein.

Merkhilfe: Stecken Sie die Plettenberg Motoren für Rechtslauf entsprechend der Farbmarkierung an. Meistens muß der Kühlkörper des **future** zur Rumpfaußenseite zeigen.

Sehr geehrter Kunde,

mit dem **future** haben Sie einen mikrocomputergesteuerten Drehzahlsteller für bürstenlose und sensorlose 3-Phasen-Drehstrommotoren erworben, der vollständig aus deutscher Entwicklung und Fertigung stammt.

Die **future** gehören zu den kleinsten, leichtesten und trotzdem leistungsstärksten Drehzahlstellern für Flugmodelle weltweit.

Die **future** haben die intelligenteste und daher universellste Software, die ihnen die Möglichkeit eröffnet, nahezu alle auf dem Markt befindlichen bürstenlosen Motoren optimal mit diesem Drehzahlsteller (oder Regler) zu betreiben.

Das **ips** (intelligent programming system), welches bei den -bo/ -Ko/ -be Typen eingebaut ist, garantiert einfachste Konfigurierung auf alle Fernsteueranlagen.

Die Spezialtypen haben dagegen feste Voreinstellungen auf die Senderknüppelwege.

Das **integrierte Motorstecksystem**, mit denen alle **future** ab 35A Nennstrom ausgerüstet sind, ermöglicht einen raschen Wechsel vom einen zum anderen Modell.

Inhalt

Kapitel	Thema	Seite
1	Warnhinweise	3
2	Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb	4
3	Anwendungsbereiche und Gemeinsamkeiten	4
4	Schutzschaltungen	6
5	Kontrollanzeigen	7
6	Einbau- und Anschlußvorschrift	7
7	Steckverbindersysteme und Montagevorschrift	8
8	Inbetriebnahme	10-27
8.1	Das intelligente Programmiersystem ips	10
8.2	Symbole und Begriffe	11
8.3	Hinweise zur Timing- und Schaltfrequenzverstellung	11
8.4.1.1	Betrieb <u>mit</u> Bremse (-bo/ -Ko/ -be)	12
8.4.1.2	Betrieb <u>ohne</u> Bremse (-bo/ -Ko/ -be)	13
8.4.1.3	Betrieb mit <u>Zahnriemengetrieben</u> (-bo/ -Ko/ -be)	14
8.4.1.4	Betriebsmodi Umschaltung bei -18be/ -20Le/ -20He/ -25be	15
8.4.1.5	Betriebsmodi Umschaltung bei -bo/ -Ko/ -be/ -Ho/ -45He	16
8.4.2	future-35Wo/ -45Wo/ -45We/ -55Wo/ -88Wo/ -105Wo	18
8.4.3	future-70Po/ -88Po und -80Fo/ -88Fo/ -111Fo	20
8.4.4	future-45He/ -Ho/ -Le	22
8.4.5	future-58Ce/ -Co	24
8.5.1	Einstellvorschrift der Betriebsmodi bei -b/ -K/ -H/ -L	26
8.5.2	Einstellvorschrift der Betriebsmodi bei -C/ -W/ -F/ -P	27
9	Tipps	28
10	Rechtliches	30
11	Technische Daten	31
12	Produktübersicht	32

1 Warnhinweise

Gehen Sie mit Motoren, die Schiffs- oder Luftschrauben antreiben, sorgsam um.

Bei angeschlossenem Antriebsakku gilt:

Halten Sie sich niemals im Gefährdungsbereich der Antriebsschrauben auf!

Auch rotierende Teile eines Autos können Verletzungen verursachen.

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen des Motors und/oder herumfliegenden Teilen führen, die Sie erheblich verletzen können!

Das CE-Zeichen berechtigt Sie nicht zum sorglosen Umgang mit Antrieben!

Den future dürfen Sie ausschließlich in Modellen verwenden. Der Einsatz in mantragendem Fluggerät ist verboten!

Der future ist nicht verpolungs- und verwechslungsgeschützt. Das bedeutet für Sie:

Vertauschen Sie niemals PLUS mit MINUS (Verpolung)! Schließen Sie den Antriebsakku niemals an die Motoranschlußkabel an (Verwechslung)!

Folge: Irreparable Schäden am **future**!

Schützen Sie den **future** vor Feuchtigkeit. Ein naß gewordenes und wieder getrocknetes Gerät sollten Sie überprüfen und reinigen lassen!

Wir können Ihren **future** bei Bedarf gegen Aufpreis durch Tauchlack gegen Spritzwasser schützen.

Betreiben Sie niemals den **future** an einem Netzteil. Beim Abbremsen erfolgt eine Energierückspeisung.

Folge: Die dadurch resultierende Überspannung zerstört den **future** und/oder das Netzteil.

Vorsicht beim Ausschalten des Empfängerakkus: Je nach Empfängertyp können in diesem Moment fehlerhafte Gasimpulse zum **future** geschickt werden, der dann ungewollt den Motor anlaufen läßt.

Trennen Sie niemals den Antriebsakku vom **future**, wenn der Motor noch läuft, was zu Schäden führen würde.

Wenn Sie einen **future** mit BEC benutzen:

a) Schließen Sie auf keinen Fall einen Emp-

fängerakku oder eine Akkuweiche an Ihren Empfänger an. Es können Schäden am Drehzahlsteller entstehen und/oder der Empfängerakku ungewollt den Motor mit Strom versorgen.

b) Wenn Sie einen Empfängerakku anschließen wollen, durchtrennen Sie bitte die + Leitung des Empfängerkabels oder ziehen Sie diese aus der Steckbuchse.

Einen besseren Schutz gegen Motorstörungen erhalten Sie aber nur durch einen Steller mit Optokoppler.

Vermeiden Sie Stoß- und Druckbelastung auf den **future**.

Halten Sie die Anschlußkabel zum Motor so kurz wie möglich (max. Länge 10 cm).

Überschreiten Sie **niemals** die maximale Länge der Anschlußkabel zwischen Akku und **future** (max. Länge 20 cm). Die Verkabelung im Akku muß ebenfalls kürzestmöglich sein. Strommessungen dürfen aus diesem Grund nur mit einer Stromzange und nicht mit einem Shunt durchgeführt werden, sonst sind Schäden unvermeidlich!

Trennen Sie immer den Antriebsakku vom **future**, wenn Sie ...

... Ihr Modell nicht benutzen und/oder ...den Antriebsakku aufladen wollen.

Der Ein-/Ausschalter bei einem Drehzahlsteller mit BEC trennt den Drehzahlsteller nicht vom Akku!

Der future enthält Überwachungsschaltungen, die nur bei voll funktionstüchtigem Gerät schützend eingreifen können.

Bei (Wicklungs-)Kurzschlüssen arbeitet die Temperaturüberwachung zu träge. Stellen Sie den Motor sofort aus, um dauerhafte Schäden am Drehzahlsteller zu vermeiden!

Bedenken Sie: Die vorhandenen Überwachungsschaltungen können nicht jeden unzulässigen Betriebszustand erkennen wie z. B. einen Kurzschluß zwischen den Motorkabeln. Auch eine Strombegrenzung bei blockiertem Motor tritt nur dann ein, wenn der Blockierstrom des Motors weit über dem Spitzenstromwert des Reglers liegt. Wird z. B. ein 20 A Motor an einem 80 A Regler/Steller betrieben, wird die Stromüberwachung im Blockierfall keinen unzulässig hohen Strom erkennen.

2 Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb

Verwenden Sie für die Steckverbindungen immer nur Typen gleicher Konstruktion, Materials und Hersteller.

Für Geräte mit Empfängerstromversorgung (BEC) gilt: Kontrollieren Sie regelmäßig alle Akkuanschluß-, Empfänger- und Schalterkabel auf Bruch und blanke Stellen (Kurzschlußgefahr!), die die Empfängerstromversorgung lahmlegen können.

Achten Sie darauf, daß...

... der Empfänger und dessen Antenne von allen Starkstrom führenden Kabeln, dem Drehzahlsteller, dem Motor und auch dem Antriebsakku mindestens 3 cm Abstand hat. Es können z. B. die Magnetfelder um die Starkstromkabel den Empfänger stören!

... alle Starkstrom führenden Kabel so kurz wie möglich sind. Die maximale Gesamtkabellänge zum Motor darf in der Regel 10 cm, die zum Akkupack niemals 20 cm überschreiten. (Siehe auch Kapitel 6)

... alle Starkstrom führenden Kabelpaare ab 5 cm Länge verdreht sein müssen. Im Besonderen gilt dies für die Kabel vom Drehzahlsteller zum Motor, die eine besonders hohe Störstrahlung abgeben.

... beim Auto, sofern keine Kurzantenne verwendet wird, die Antenne in Empfängernähe mäanderförmig zusammengelegt wird und das Ende in ein senkrecht dazu montiertes Röhrchen eingeschoben wird.

... beim Flugzeug die Empfängerantenne mit ca. halber Länge am bzw. im Rumpf entlang verlegt und der Rest frei herunterhängt (Vorsicht, nicht drauftreten); keinesfalls zum Leitwerk spannen!

... beim Boot die Empfängerantenne mit etwa halber Länge oberhalb der Wasserlinie verlegt wird und der Rest in ein senkrecht dazu montiertes Röhrchen eingeschoben wird.

Bevor Sie den Empfänger einschalten:

Vergewissern Sie sich, daß...

... Sie Ihre Sendefrequenz als Einziger nutzen (gleiche Kanalnummer).

... der Gashebel in der Regel auf STOPP steht und Sie erst **dann** Ihren Sender einschalten (Ausnahmen siehe Kapitel 9).

Vergewissern Sie sich durch Reichweiteversuche (Senderantenne ganz eingeschoben, Motor auf Halbgas laufend) von der vollen Empfangsleistung. Allgemein: Empfangsstörungen treten bei BEC-Stellern oder -Reglern leichter auf, da bei diesen die trennende Lichtstrecke eines Optokopplers fehlt.

Beachten Sie: Beim Einsatz an der unteren Spannungsgrenze sinkt die Strombelastbarkeit indirekt drastisch. Durch hohe Motorströme und der dadurch einbrechenden Akkuspaltung wird der Motorstrom dann zurückgeregelt bzw. abgeschaltet, wenn die interne Spannungsversorgung des **future** gefährdet ist. Benutzen Sie aus diesem Grund immer hochwertige, niederohmige Akkus. Weiterhin garantiert die sogenannte Inline-Verlötung die niedrigsten Verluste, das niedrigste Akkugewicht und die kürzeste Kabellänge!

Von einer stabilen Spannungslage der Akkus profitiert auch Ihr Empfänger, wenn er von einem BEC-System versorgt wird. Er arbeitet störungsfreier, wenn die BEC-Spannung stabil ist.

Das CE-Zeichen garantiert Ihnen, daß alle Vorschriften zum störungsfreien Betrieb des Gerätes eingehalten werden. Sollten Sie dennoch Probleme bei dem Betrieb des **future** haben, so liegen die Probleme oftmals an der unsachgemäßen Zusammenstellung der Komponenten der Empfangsanlage oder dem unbedachten Komponenteneinbau.

3 Anwendungsbereich und gemeinsame Highlights:

Niedervolt-Typen:

future-18be: Für Motoren bis ca. 100g (Astro 020, Aveox 1005); einsetzbar von 6-10 Ni-Cd/Ni-MH Zellen; BEC 5V/1,5A; Konfigurierbar über das **ips**.

future-25be: Für Softliner, kleine Sportmodelle, kleine Impeller; Einsetzbar von 6-10 Ni-Cd/Ni-MH Zellen; BEC 5V/1,5A; Konfigurierbar über das **ips**.

future-18/ -20Le: Für Hornet (-18Le: max 70 cm Rotor) bzw. LMH 110 (-20Le: max. 1 m Rotorkreis) o. ä. ohne Collective Pitch. Nur Stellerbetrieb. 6-10 Ni-Cd/Ni-MH Zellen; BEC 5V/1,5A. Abregelung bei Unter-spannung. Servovorschrift beachten: Kapitel 12.

future-18/ -20He: Mit Steller- und Reglerbetrieb im Hubschrauber mit max. 70 bzw. max. 1 m Rotorkreis. 6-8 Ni-Cd/Ni-MH Zellen; BEC 5V/1,5A. Servovorschrift beachten: Kapitel 12.

future-45bo: Einsetzbar von 6-17 Ni-Cd / Ni-MH Zellen vorzugsweise in Seglern, bei kurzzeitigem Halb-gasbetrieb aber universell einzusetzen. **ips**.

future-45be: Der gleiche Typ wie der future-45bo, je-doch mit aufgesetztem BEC-System. Deshalb nur von 6-12 Zellen einsetzbar.

future-45Ko: Hauptsächlich für längerdauernden Halb-gasbetrieb in Impeller-, Kunstflug- und Sportmodellen. 6-17 Ni-Cd/Ni-MH Zellen; Rippenkühlkörper; **ips**.

future-45Wel/-45/-62/-88/-102/-105/-157Wo: Die Spezialsteller für Boote. Spritzwasserschützend ge-taucht. Verschiedene Spannungsbereiche und Kühl-möglichkeiten (Kap. 12). 6 Timings. **ips-boat**.

future-45He/Ho: Steller für Hubschrauber mit lang-dauerndem Start-Sanftlauf. Regler- oder Stellerbetrieb möglich. 6-10 Ni-Cd/Ni-MH Zellen in der ...**He** Version, bei ...**Ho** bis 17 Zellen; Rippenkühlkörper; feste Knü-pelpositionen für Leerlauf und Vollgas.

future-58bo: Von 7-17 Ni-Cd Zellen überall da ein-setzbar, wo die 45A-Version an der Grenze angelangt ist und die 90A Type mit 'Kanonen auf Spatzen ge-schossen' wäre. Wegen des besseren Wirkungsgrades auch gerade da gern eingesetzt, wo die Kühlung pro-blematisch sein kann. Einsatzgebiet ist daher im Be-sonderen der Vollgasbetrieb in kleinen Hotlinern bzw. Impellermodellen. **ips**.

future-58Ce/Co, -88Ce/Co, -102Co: Die Spezialsteller für Automodelle. 6-10 bzw. 16-24 Ni-Cd/Ni-MH Zellen. **ips-car** (Knüppelweg fest; lernbarer Neutralpunkt, Pro-port.-Bremsen/keine Bremsen); Rippenkühlkörper.

future-70/88Po: Die Spezialsteller für Pylonmodelle. Für Vollgas an 7-10 Ni-Cd/Ni-MH Zellen. Extra leicht, kurz und flach. Knüppelwege fest; Bremse nicht ab-schaltbar. **-88Po** für F5D.

future-88Fo: Der reinrassige Steller für den 10-Zellen Segelflug-Wettbewerb. 7-17 Zellen. Knüppelwege fest; Bremse nicht abschaltbar.

future-111Fo: Für diejenigen, die weit über 90A beim 10-Zellen Wettbewerb benötigen. Betrieb von 7-17 Zellen. Knüppelwege fest; Bremse nicht abschaltbar.

Hochvolt-Typen:

future-35bo: Der Steller für hohe Zellenzahlen, wie sie zum Beispiel in Impellermodellen zur Anwendung kommen. Betrieb von 16-30 Zellen; Rippenkühlkörper; **ips**.

future-35Ho: Speziell für Hubschrauber; langdauernder Start-Sanftlauf; Regler- oder Stellerbetrieb; 16-30 Ni-Cd/Ni-MH Zellen; Rippenkühlkörper; feste Knüppel-positionen für Leerlauf und Vollgas.

future-55bo: Der Hochstrom-Steller für hohe Zellen-zahlen. 16-30 Zellen; Rippenkühlkörper; **ips**.

future-55Wo: 16-30 Zellen, Spritzwassergeschützt ge-taucht, Wasserkühlung, **ips-boat**.

future-80Fo: Der reinrassige Steller für den 27-Zellen Segelflug-Wettbewerb. Nur für Kurzzeitbetrieb von 5 sec. mit nachfolgend 15sec. Pause. Betrieb an 16-28 Stück 1000 mAh oder 1250 mAh Zellen; Knüppelwege fest; Bremse; Kühlkörper; 72 FETs.

future-102Fo: wie future-80Fo, jedoch für 18*RC2400, 19*RC2000 oder 24*CP1700 Zellen.

Gemeinsamkeiten:

Äußerst feinfühligere Drehzahlsteuerung mit 250 Auflö-sungsschritten im gesamten Stellbereich.

"Auto-Scharf"-Funktion & **"Power On Reset"**.

"ips" intelligent programming system. Keine Potis! Der **future** wird bei jeder Inbetriebnahme automatisch auf die Knüppelwege des verwendeten Senders konfi-guriert. Bei Bedarf kann auch die Bremse auf diese Weise deaktiviert werden.

Enthält auch einen speziellen Getriebe-Modus mit er-höhtem Sanftlauf bei Gas und Bremse und fest vorein-gestelltem Knüppelweg zwischen Brems- und Vollgas-punkt. Man braucht daher beim Start nicht zwangsläu-fig Vollgas zu geben. Es wird nur der Bremspunkt bei der Inbetriebnahme eingelernt. Ein Feinabgleich auf den Knüppelweg des Senders geschieht dann durch die Wegverstellung im Sender.

Der Motor dient bei der Konfiguration als Lautsprecher zur akustischen Rückkopplung.

Alle future mit shpa besitzen eine Timing- und/oder Taktfrequenzverstellung, die Sie ohne Zusatzkabel oder Taste verstellen können. Dadurch wird den un-terchiedlichen Magnetfeldgeometrien und -Flußkonzep-ten der Motorenhersteller besser Rechnung getragen. Außerdem kann das Wirkungsgradmaximum damit passend zum Einsatzzweck verschoben werden.

Anschluß an Tango/Samba Motoren: Schalten Sie die Taktfrequenz ihres **future** auf **38 kHz**. Möglich-weise haben sie einen höheren Wirkungsgrad Ihres Antriebssystems bereits bei 19 kHz. Diese Taktfre-quenz liegt aber unter der vom Hersteller (zur Erhal-tung der Gewährleistung) für diese Motoren zugelas-senen Taktfrequenz.

4 Schutzschaltungen

Hinweis: Die Überwachungsschaltungen können **nicht** jeden unzulässigen Betriebszustand erkennen.

Temperaturüberwachung

Die Temperaturüberwachung drosselt den Motor kurz und schaltet ihn dann ab. Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp) zurücksetzen.



Bei Wicklungskurzschlüssen arbeitet die Temperaturüberwachung zu träge. Stellen Sie den Motor sofort aus, um dauerhafte Schäden am Drehzahlsteller zu vermeiden.

Spannungsüberwachung:

Der Motor wird gedrosselt, sobald der Antriebsakku die 5V Grenze erreicht.

Bei anhaltender Drosselung wird der Motor nach kurzer Zeit ganz abgeschaltet.

Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp) kurzzeitig zurücksetzen.

Beim **future** mit Optokoppler bleibt das Modell so lange steuerbar, bis der Empfängerakku leer wird, beim **future** mit BEC-System bleibt dieser und das Modell bis zur letzten nutzbaren Energie im Antriebsakku voll kontrollierbar. Wie lange Sie mit der verbliebenen Akkuladung noch steuern können, müssen Sie durch Ausprobieren (Modell auf dem Boden) selbst ermitteln, da dieser Parameter von der Akkuzellenzahl, der Zellentype, der Motorstromaufnahme und den Steuerwohnheiten abhängt. Stellen Sie zur Sicherheit den Motor in jedem Fall mit dem Senderknüppel ab wenn die Unterspannungserkennung angesprochen hat, d.h. der Motor von sich aus zurückzuregeln beginnt!

Maximaldrehzahlüberwachung:

Die **future** nehmen das Gas zur Drehzahlbegrenzung zurück.. Der Betrieb ist in diesem Zustand nur für max. 1 Sekunde erlaubt, da einige Motoren überhitzen können.

DAHER: Motoren nicht ohne Luftschraube laufen lassen.

Minimaldrehzahlüberwachung:

Um eine sichere Erkennung der Rotorposition zu gewährleisten, gibt diese **future** Serie eine bestimmte Minimaldrehzahl vor.

Diese Schutzfunktion führt bei Drehmomentüberlastung des Motors zum unwilligen Anlauf.

Bei unwilligem Anlauf muß ebenfalls **gemessen** werden, ob der maximal zulässige Motorstrom bei Vollgas überschritten wird.

In jedem Fall muß z. B. eine leichtere bzw. im Durchmesser kleinere Luftschraube verwendet werden.

Stromüberwachung:

Der **future** hat eine Stromüberwachung, die oberhalb des spezifizierten Maximalstromes anspricht. Bei zu hoher Stromaufnahme wird z. B. ein blockierter Motor gedrosselt und kurze Zeit später abgeschaltet. Motoren mit zu hoher Stromaufnahme erreichen kein Vollgas, der Strom bleibt unterhalb des spezifizierten Maximalwertes. Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp) zurücksetzen.

Empfängersignalüberwachung:

Beim Ausfall der empfängerseitigen Steuer-signale bzw. der Über- oder Unterschreitung der üblichen Impulslängen geht der **future** für ca. 300ms in den Hold-Modus und wird dann unscharf geschaltet.

Diese Warnfunktion gestattet es Ihnen, vor einem eventuellen Modellverlust die Empfangsstörung durch veränderten Einbau/ Tausch der Fernsteuerkomponenten zu beseitigen.

Falschpolungsschutz:



Die **future** haben keinen Falschpolungsschutz!

Watchdog:

Beim Ansprechen setzt der Drehzahlsteller kurz aus und arbeitet dann normal weiter.

5 Kontrollanzeigen

Die **future-18 ... 25** besitzen eine LED zur Anzeige der anliegenden Betriebsspannung.

Die „größeren“ **future** besitzen eine LED zur Anzeige der Unschärf-Stellung bzw. der Leerlauf- und Bremsposition.

Bei der Konfiguration des Stellers werden zusätzlich (in Abhängigkeit des future-Typs und der **ips**-Variante) die konfigurierten Knüppel-Endpositionen durch Piepsen des Motors bzw. einen kurzen Drehzahleinbruch (in der Vollgasstellung beim Betrieb mit Bremse) angezeigt.

6 Einbau- und Anschlußvorschrift

Einbau im Rumpf:

Die Befestigung mit Klettband im Rumpf ist ideal. Vermeiden Sie einen Wärmestau im **future**. Betten Sie ihn keinesfalls in Schaumgummi.

Anschluß an den Empfänger:

Das Empfängerkabel des **future** wird an den Kanalausgang des Empfängers angeschlossen, den Sie über Ihren Gasknüppel am Sender oder über einen Schalter am Sender betätigen.

Über diesen Empfänger-Kanalanschluß erhält der **future** seine Steuerimpulse.

Bei einem **future** mit BEC-System und einem Empfängerkabel erhält der Empfänger über diesen Anschluß gleichzeitig seine Betriebsspannung. Hat der **future** zwei Empfängerkabel, so stecken sie bitte das zweipolige Kabel in den Anschluß des Empfängers, an dem normalerweise der Empfängerakku angeschlossen wird oder in einen anderen, nicht benutzten Empfängerkanal.

Kontrollieren Sie im Besonderen in diesem Fall regelmäßig den festen Sitz und die Unversehrtheit des Empfängerkabels.

Schließen Sie bei einem **future** mit BEC auf keinen Fall einen Empfängerakku oder eine Akkuweiche an Ihren Empfänger an. Es können Schäden am Drehzahlsteller entstehen.

Länge der Anschlußkabel:



Power-Steckverbindung Akku <-> future:

Überschreiten Sie **niemals 20 cm** Kabellänge zum Antriebsakku - sonst sind Schäden unvermeidlich! Das gilt immer - auch für Antriebe mit Klapptriebwerk oder sonstige Modelle, bei denen eine länge-

re Leitung zum Akku „unvermeidlich“ ist !!! Lange Leitungslängen entstehen auch bei Akkupacks, die zick-zack verlötet sind. Verwenden Sie daher nur inline verlötete Packs.

Benutzen Sie **verpolgeschützte** Goldsteckverbindungen **mit ausreichender Strombelastbarkeit** - sonst entfällt die Garantie!

Steckverbinder, die keine verpolisierte Isolierhülse haben, macht man dadurch verpolisieren, in dem man das Akku-Pluskabel des **future** an eine Buchse, das Minuskabel des **future** dagegen an einen Stecker anlötet.

Wählen Sie daher Ihre Steckverbindung aus der erprobten Auswahl von Kapitel 7 - sonst entfällt die Garantie!

Power-Verbindung future <-> Motor:

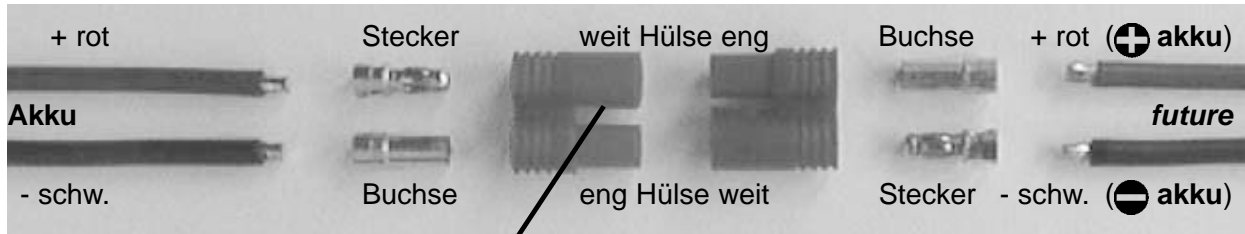
Die Kabellänge zum Motor ist aus Gründen der Störsicherheit für die Empfangsanlage so kurz wie möglich zu halten. Lange Kabel wirken wie Antennen, die Störungen abstrahlen. Sie bringen außerdem unnötiges Gewicht. Lange Kabel verdrillen. Reichweitetest mit auf Halbgas laufendem Motor machen.

Kürzen Sie daher vorhandene Motorkabel auf **max. 10 cm**. Nur in Ausnahmefällen dürfen die Motorleitungen verlängert werden - was in der Regel keine Nachteile für den **future** selbst bringt.

Verlöten Sie dann die Kabel mit den bei den größeren **future** beiliegenden (d. h. in die **future** eingesteckten) pp35 Steckern. Anschlußreihenfolge siehe Deckblatt (Seite 1). **Vermeiden** Sie Zugbelastung auf den Motorkabeln und sichern Sie die 3 Motorstecker mit Gewebeklebeband gegen Herausziehen.

7 Steckverbindersysteme und Montagevorschrift

7.1 3,5 mm Goldstecksystem (pp35); belastbar bis über 80A



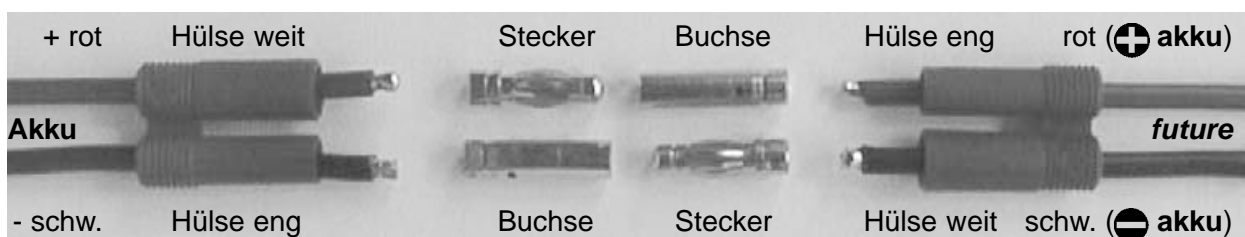
Achtung: Kodiernase beim Akkukabel abkneifen. Bei allen Reglern/Stellern/Ladekabeln Kodierung nicht entfernen!

Herstellerinformation: Durch die geringe Baulänge des pp35 Steckers könnte die Lamelle beim Löten zu heiß werden und dadurch ihre Federkraft verlieren. Um die Temperatur unter 200°C zu halten, sollten Sie diese vor dem Löten vorsichtig entfernen oder einfach den Stecker beim Löten in einen feinporigen nassen Schwamm bzw. in einen mit 3,5mm Loch versehenen Kupferblock stecken.

Die Montage erfolgt in der Reihenfolge wie oben abgebildet, das Einpressen der Kontakte wie folgt:

- Kunststoffhülse senkrecht auf den Tisch aufstellen, Griffseite oben.
- Steckkontakt von oben in die Hülse einschieben.
- 2,5mm Schraubendreherklinge von oben auf die Kabel-Lötstelle in der Hülse aufsetzen.
- Kontakt durch leichten Schlag auf den Schraubendreher bis zur Rastung in die Hülse drücken.

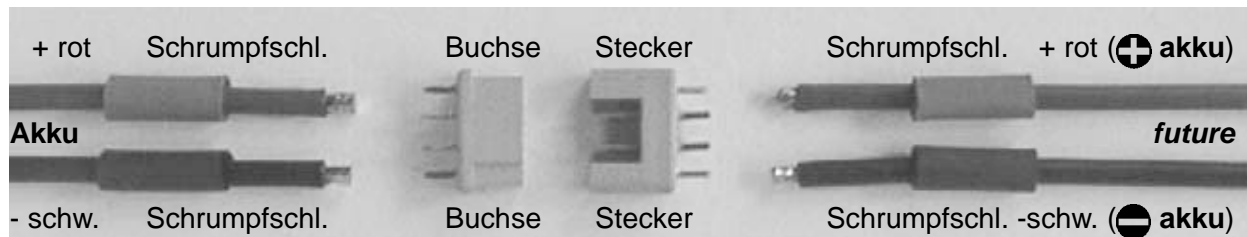
7.2 4 mm Goldstecksystem (CT 4, auch für CT 2 gültig); belastbar bis über 80A



Die Montage erfolgt in der Reihenfolge wie oben abgebildet, das Einpressen der Kontakte wie folgt:

- Kunststoffhülse mit nach unten gehenden Kabeln auf Schraubstockbacken aufsetzen.
- Backen soweit zudrehen, daß das Kabel noch beweglich ist.
- Buchse unter Zuhilfenahme eines Steckers bis zur Rastung in die Hülse einhämmern.
- Stecker unter Zuhilfenahme einer Buchse bis zur Rastung in die Hülse einhämmern.

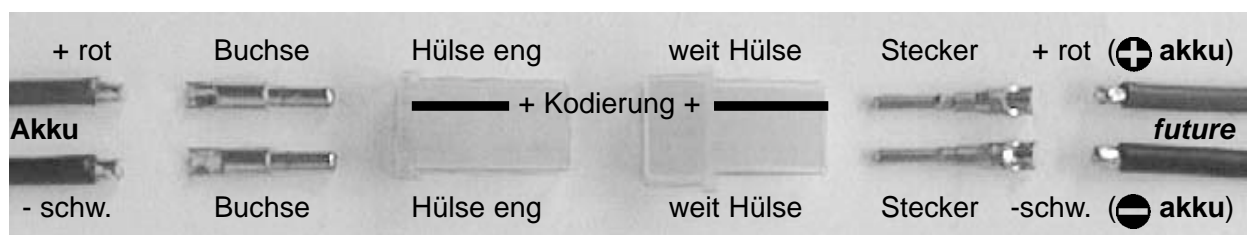
7.3 MPX Goldstecksystem (grün oder rot); belastbar bis ca. 30A



Die Montage erfolgt in der Reihenfolge wie oben abgebildet, das Lötten der Kontakte wie folgt:

- eine Buchse und einen Stecker vor dem Lötten zum Zentrieren der Kontakte zusammenstecken.
- Alle 6 Kontaktenden der Buchse bzw. des Steckers verzinnen.
- Kabelende in ein Kontakt-Dreieck schieben und mit allen 3 Kontakten verlöten.
- Schrumpfschlauch aufschumpfen.

7.4 2,0 / 2,5 mm Goldstecksystem; belastbar bis ca. 30A



Die Montage erfolgt in der Reihenfolge wie oben abgebildet, das Einpressen der Kontakte wie folgt:

- Kunststoffhülse senkrecht auf den Tisch aufstellen, Griffseite oben.
- Steckkontakt von oben in die Hülse einschieben.
- 2,5 mm Schraubendreherklinge von oben auf die Kabel-Lötstelle in der Hülse aufsetzen.
- Kontakt durch leichten Schlag auf den Schraubendreher bis zur Rastung in die Hülse drücken.

8 Inbetriebnahme

8.1 ips, das intelligente Programmiersystem zur bedarfsgerechten Konfigurierung des *future*

Grundsätzlich: der *future* funktioniert im Auslieferungszustand (Modus1 = Standard-Modus) mit allen uns bekannten Motoren, ohne daß Sie irgendwelche Einstellungen an ihm vornehmen müssen!

Bei Sendern sollte der Servoweg auf + - 100 % gestellt sein. Trimmung neutral (Mittelstellung). Bei Problemen mit Multiplex-Sendern bitte die Servomitte auf 1,5 ms stellen (d. h. -22% Mitte/Neutralpunktverschiebung)).

Das *ips* orientiert sich an der bisher üblichen Inbetriebnahmeprozedur: Beim normalen Anwendungsfall mit EMK-Bremse (für Klappplatten) gehen Sie daher wie bisher vor: Sender auf Stopp, Empfänger einschalten, Modell in Startposition halten, Vollgas geben, Modell starten.

Die Justage auf den Knüppelweg, Konfiguration genannt, geschieht in diesem Fall vollautomatisch, d.h. ohne irgendwelche Programmierarbeit. Es wird sowohl der Bremspunkt als auch der Vollgaspunkt konfiguriert, so daß zur Betätigung des Motors immer der volle Knüppelweg zur feinfühligten Steuerung zur Verfügung steht. Beim Betrieb für Zahnriemengetriebemotoren oder der Betrieb ohne Bremse ist die Konfiguration etwas unterschiedlich (siehe unten).

Bei den -Fo/ -Po/ -Ho/ -He Typen ist keine Konfigurierung der Knüppelwege durch den Anwender vorgesehen. Dort ist sowohl die Brems- als auch die Vollgasposition fest vorgegeben. Der -Wo/ -Co/ -Ce lernt nur den Neutralpunkt, der Vollgaspunkt ist im festen Abstand zum gelernten Neutralpunkt.

Wenn Sie Ihren Senderknüppelweg bei diesen Typen voll zum Variieren der Drehzahl ausnutzen wollen, empfiehlt es sich, den Servoweg im Sender etwas zu reduzieren.

Sollte Ihr *future -bo/ -be/ -Ko* bei der Bremsstellung Ihres Senderknüppels 2x piepsen (Doppelpieps = Vollgasposition), müssen Sie am Sender Servoreverse betätigen, denn sonst würde der *future* entgegen Ihren Wünschen in der Vollgasstellung Ihres Senders scharfschalten (Einfachpieps) und in der Stoppstellung mit Vollgas laufen!

Sollte Ihr *future -bo/ -be/ -Ko* dagegen bei der Bremsstellung Ihres Senderknüppels 3x piepsen (Dreifachpieps = Getriebemodus), haben Sie Ihren Servoweg im Sender nicht auf 100% gestellt oder am MPX-Sender nicht die -22% Neutralpunktverschiebung vorgenommen.

Bei den umseitigen Beschreibungen der Inbetriebnahme werden Sie feststellen, daß ein *future* „je nach Modus“ eine gewisse Anzahl Piepstöne nach dem Anstecken an den Powerakku abgibt. Der *future* zeigt damit typspezifisch an, welche Teillast-Schaltfrequenz, oder welches Timing eingestellt ist. Welche typspezifischen Einstellmöglichkeiten (Betriebsmodi) Sie insgesamt haben, wird direkt im Anschluß an die Inbetriebnahmeprozedur beschrieben. Wie sie die Betriebsmodi umstellen können, erfahren Sie im Kapitel 8.5 .

Die konfigurierten Betriebsmodi bleiben bis zu einer Änderung dieser Moduseinstellungen im *future* gespeichert, d. h. sie gehen nicht beim Abklemmen der Betriebsspannung verloren. Die *ips*-Einstellungen (Betriebsart normal, ohne Bremse oder Zahnriemengetriebe) bleiben im Gegensatz dazu nur bis zum Abklemmen des *future* von der Betriebsspannung erhalten.

8.2 Symbole und Begriffe

Gashebel, Pitchknüppel: bezeichnet den Sender-Gasknüppel.

Neutralposition:

Gashebelposition, die bei selbstneutralisierendem Knüppel von selbst eingenommen wird und den Motor zum Stillstand bringt.



Bremsposition bzw. Leerlaufposition:

Gashebelposition, die den Motor zum Stillstand bringt (gebremst bzw. ungebremst).



Vollgasposition:

Gashebelposition, die den Motor mit höchster Spannungszufuhr drehen lässt.



Warten (z. B. 0,5 Sekunden):



Akustik-Darstellungen: Diese können nur mit angeschlossenem Motor wahrgenommen werden, da der Motor die Lautsprecherfunktion übernimmt.

Einfach-Pieps:



Doppel-Pieps:



Doppelton:



Kurze Laufunterbrechung (sozusagen umgekehrter Pieps):



8.3 Hinweise zur Timing- und Schaltfrequenzverstellung









Allgemein gilt: Je schärfer das Timing, umso mehr verschiebt sich der maximale Wirkungsgrad zu höheren Strömen. Ein optimales Timing wird aber auch durch die Motorkonstruktion bestimmt. Daher haben wir motorabhängige Timing-Empfehlungen ausgesprochen.

Durch die Timingverstellung lassen sich auch in gewissen Grenzen Propeller oder Schiffsschrauben an den Motor anpassen.

Für die Wahl der Schaltfrequenz gilt allgemein: Je niedriger die Motorinduktivität ist, desto höher sollte die Schaltfrequenz sein. Durch eine höhere Schaltfrequenz sinkt die Stromwelligkeit im Teillastbetrieb ab, aber gleichzeitig steigen die Wirbelstromverluste im Motor und die Schaltverluste im Steller an. Das Einfachste ist, verschiedene Schaltfrequenzen auszuprobieren und diejenige auswählen, bei der der Motor und der *future* am kältesten bleibt.

Modus 1 ist der Standardmodus, in dem der *future* in der Regel ausgeliefert wird.










8.4.1.1 Betriebsart mit Bremse (*future* -bo/ -Ko/ -be)

- a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)
- b Senderknüppel auf Bremsposition stellen 
- c Sender einschalten **TXon**
- d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken) **RXon**
- e *future* zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en) 
- f wartet 2 Sekunden, quittiert Bremsposition mit Einfachton-Pieps und ist scharf! 
- g Modell in Startposition bringen, Gefahrenkreis um Luftschraube verlassen! 
- h Senderknüppel zügig auf Vollgasposition bringen und ... 
... dort ca. 1/2 Sekunde stehen lassen. (Motor dreht bereits wie bei den herkömmlichen Drehzahlstellern!!!) 
- i *future* quittiert die Vollgasposition mit einer kurzen, kaum merklichen Laufunterbrechung. 
- j Der *future* ist vollständig konfiguriert, das Modell kann gestartet werden. 

Die konfigurierte Betriebsart bleibt bis zum Abziehen des Flugakkus im *future* gespeichert.

Siehe auch „Betriebsmodi“ Kapitel 8.4.1.4 und
„Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.1

8.4.1.2 Betriebsart ohne Bremse (*future* -bo/ -Ko/ -be)

- a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)
- b Senderknüppel auf Vollgasposition stellen 
- c Sender einschalten **TXon**
- d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken) **RXon**
- e *future* zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en) 
- f wartet 2 Sekunden und quittiert Vollgasposition mit Doppel-Pieps. 
- g Senderknüppel zügig auf Leerlaufposition bringen und ...
... dort ca. 1/2 Sekunde stehen lassen. 

- h *future* quittiert die Leerlaufposition mit einem Einfachton-Pieps und ist scharf! 
- i Der *future* ist vollständig konfiguriert 
- j Modell in Startposition bringen. Gefahrenkreis um Luftschraube verlassen! Zum Starten des Modells beliebig Gas geben. 

- Die** konfigurierte Betriebsart bleibt bis zum Abziehen des Flugakkus im *future* gespeichert.

Siehe auch „Betriebsmodi“ Kapitel 8.4.1.4 und
„Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.1

8.4.1.3 Benutzung von Zahnriemengetrieben (*future* -bo/ -Ko/ -be)

- **Betrieb mit erhöhtem Sanftlauf** bei Gas und Bremse
- **Fester Knüppelweg bei Betrieb mit Bremse:** Vollgas = Stopp-Punkt + 0,6 ms

a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)

b Senderknüppel auf Knüppelmittelposition stellen
(Für Techniker: 1,4 ... 1,67 ms Impulslänge)




c Sender einschalten

TXon

d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)

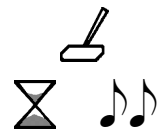
RXon

e *future* zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en) 

f wartet 2 Sekunden und quittiert Zahnriemen-
betriebsart mit Dreifach-Pieps.



g **Nur beim Betrieb ohne Bremse; ansonsten weiter bei h**
Senderknüppel auf Vollgasposition stellen. *future* lernt
Vollgasposition. Warten, bis Motor zweimal piepst.



h Senderknüppel zügig auf Brems- bzw. Leerlaufposition
stellen und dort eine halbe Sekunde stehen lassen.
(Für Techniker: kleiner als 1,4 ms Impulslänge)



i *future* lernt Brems-/ Leerlaufposition, berechnet Vollgas-
position bei Betrieb mit Bremse (Bremsposition + 0,6 ms),
quittiert mit einem Pieps und ist scharf!



j Der *future* ist vollständig konfiguriert und betriebsbereit



k Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen
des Motors. Das Modell kann gestartet werden.



Die konfigurierte Betriebsart bleibt bis zum Abziehen des Flug-
akkus im *future* gespeichert.



8.4.1.4 Betriebsmodi *future* -18be/ -25be, sowie -18Le /-20Le/ -18He/ -20He

(restliche *future* -bo/ -Ko/ -be/ -He/ -Ho siehe 8.4.1.5)

Modus 1: Sehr scharfes Timing, **9,6 kHz**, 1 Pieps (♪)

- Maximaler Wirkungsgrad bei höchster Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Plettenberg Motoren und bei allen anderen Motoren wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 2: Mittelscharfes Timing, **9,6 kHz**, 2 Piepse (♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf mittlere Ströme gelegt (z. B. für lange Flugzeiten beim Hubschrauber)
- Beim Wechsel von Kontronik auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Aveox, Astro und Kontronik KBM Motoren

Modus 3: Mittleres Timing, **9,6 kHz**, 3 Piepse (♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt (z. B. für lange Flugzeiten beim Hubschrauber)
- Beim Wechsel von Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Hacker, Kontronik (BL&Fun) und Lehner Motoren
- Nicht für Plettenberg Motoren

Modus 4: Zahmes Timing, **9,6 kHz**, 4 Piepse (♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrige Ströme gelegt
- Anzuwenden bei Laufzeit-/Stromproblemen bei sehr scharfen Lehner und Hacker Motoren und Einsatz bei relativ niedrigen Strömen
- Für geringsten Leerlaufstrom bei Hacker, Kontronik (BL/Fun) und Lehner Motoren (z. B. Dauer-Wettbewerb)
- Nicht für Astro, Aveox, Bittner, Köhler und Plettenberg Motoren

Siehe auch „Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.1

8.4.1.5 Betriebsmodi *future -bo/ -be/ -Ko/ -Ho/ -45He*

(*fut. -18be/ -18&20Le/ -18&20He/ -25be* siehe 8.4.1.4)

Modus 1: Scharfes Timing, **9,6 kHz**, 1 Pieps (♩)

- Maximaler Wirkungsgrad bei höchster Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Bittner, Köhler, Ikarus und Plettenberg Motoren und bei allen anderen Motoren wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 2: Zahmes Timing, **9,6 kHz**, 2 Piepse (♩♩)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt (z. B. für lange Flugzeiten beim Hubschrauber)
- Beim Wechsel von Kontronik bzw. Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Astro, Aveox, Hacker, Kontronik und Lehner Motoren
- Nicht für Ikarus oder Plettenberg Motoren

Modus 3: Scharfes Timing, **19 kHz**, 3 Piepse (♩♩♩)

- Maximaler Wirkungsgrad bei höchster Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Bittner, Ikarus, Köhler und Plettenberg Motoren und bei allen anderen Motoren wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 4: Zahmes Timing, **19 kHz**, 4 Piepse (♩♩♩♩)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt (z. B. für lange Flugzeiten beim Hubschrauber)
- Beim Wechsel von Kontronik bzw. Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Hacker, Kontronik und Lehner Motoren
- Nicht für Ikarus und Plettenberg Motoren

Modus 5: Scharfes Timing, **38 kHz**, 5 Piepse (♪♪♪♪♪)

- Maximaler Wirkungsgrad bei höchster Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Tango und Samba Motoren, wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 6: Zahmes Timing, **38 kHz**, 6 Piepse (♪♪♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Kontronik bzw. Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle extrem niederwindigen Hacker, Kontronik (BL und Fun) und Lehner Motoren (kleiner als 7 Windungen)
- Optimal für alle Tango und Samba Motoren, wenn lange Laufzeiten gewünscht werden
- Nicht für Ikarus, Köhler und Plettenberg Motoren.

Siehe auch „Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.1

8.4.2.1 *future* -35Wo/ -45Wo/ -45We/ -55Wo/ -88Wo/

-105Wo / -157Wo (ips-boat)

- Keine Bremse
- Betrieb mit neutralisierendem oder nichtneutralisierendem Senderknüppel
- Spritzwassergeschützt
- BEC 5 V / 3 A bei *future*-45We, ansonsten Optokoppler

a Empfänger aus und Fahrakku abgezogen

b1 Senderknüppel bei Pistolengriffanlagen auf Neutralposition stellen (Für Techniker: 1,36 ... 1,67 ms Impulslänge),
bzw.



bzw.

b2 Senderknüppel bei Knüppelanlagen auf Leerlaufposition stellen (Für Techniker: kleiner als 1,36 ms Impulslänge).



c Sender einschalten

d Fahrakku anstecken und Empfänger einschalten

e **future** lernt Neutralposition,
zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en),
berechnet je nach Knüppelstellung die Vollgasposition (Leerlaufposition + 0,3 ms **bzw.** + 0,6 ms),
und ist scharf!



f Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt.



TXon
RXon

Vorsicht bei Sendern, bei denen der Neutralpunkt nahe der Knüppelmittelstellung liegt (siehe b1):

Bleibt der Senderknüppel länger als 1,7 Sekunden in Rückwärtsstellung (über 80% Rückwärtsweg, d. h. kleiner als 0,24 ms unterhalb der Neutralstellung) wird das Boot langsam rückwärts (bis zu maximal 30% Vollgas) beschleunigt.

Rückwärtsgang deaktivieren: Servowegverstellung für Rückwärtsgang auf deutlich weniger als 80% einstellen.

Die konfigurierte Betriebsart bleibt bis zum Abziehen des Flugakkus im **future** gespeichert.

8.4.2.2 Betriebsmodi Boots- *future*

Modus 1: Sehr scharfes Timing, **9,6 kHz**, 1 Pieps (♪)

- Höchste Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Plettenberg Motoren und bei allen anderen Motoren wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 2: Scharfes Timing, **9,6 kHz**, 2 Piepse (♪♪)

- Anzuwenden bei Laufzeit-/Stromproblemen mit Plettenberg Motoren
- Optimal für alle Astro, Bittner und Köhler Motoren

Modus 3: Mittelscharfes Timing, **9,6 kHz**, 3 Piepse (♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf mittlere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Kontronik auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Aveox und Kontronik KBM Motoren
- Nicht für Plettenberg P6 Motoren

Modus 4: Mittleres Timing, **9,6 kHz**, 4 Piepse (♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Hacker, Kontronik (BL&Fun) und Lehner Motoren
- Nicht für Plettenberg Motoren

Modus 5: Zahmes Timing, **9,6 kHz**, 5 Piepse (♪♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrige Ströme gelegt
- Anzuwenden bei Laufzeit-/Stromproblemen bei sehr scharfen Lehner und Hacker Motoren und Einsatz bei relativ niedrigen Strömen
- Für geringsten Leerlaufstrom bei Hacker, Kontronik (BL/Fun) und Lehner Motoren (z. B. Dauer-Wettbewerb)
- Nicht für Astro, Aveox, Bittner, Köhler und Plettenberg Motoren

Modus 6: Sehr zahmes Timing, **9,6 kHz**, 6 Piepse (♪♪♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigste Ströme gelegt
- Für geringsten Leerlaufstrom bei Hacker, Kontronik BL/Fun-Serie und Lehner Motoren (z. B. Dauer-Wettbewerb)
- Nicht für Astro, Aveox, Bittner, Köhler und Plettenberg Motoren

Siehe auch „Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.2

8.4.3.1 *future* -70Po/ -88Po sowie -80Fo/ -88Fo/ -111Fo (F5D-Pylon und F5B und F5F Segler)

Feste Knüppelpositionen: Bremse=1,2 ms, Vollgas=1,8 ms

a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)

b Senderknüppel auf Bremsposition stellen
(Für Techniker: kleiner als 1,2 ms Impulslänge)



c Sender einschalten

TXon

d Flugakku anstecken, *future* quittiert mit 'Power-On' Tönen



e Empfänger einschalten

RXon

e *future* erkennt Bremsposition,
zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en)
und ist scharf!



g Der *future* ist vollständig konfiguriert und ist betriebsbereit



h Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen
des Motors!



8.4.3.2 Betriebsmodi Pylon- und FAI- *future*

Modus 1: Sehr scharfes Timing, **19 kHz**, 1 Pieps (♪)

- Höchste Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Plettenberg Motoren und bei allen anderen Motoren wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 2: Scharfes Timing, **19 kHz**, 2 Piepse (♪♪)

- Anzuwenden bei Laufzeit-/Stromproblemen mit Plettenberg Motoren
- Optimal für alle Astro, Bittner und Köhler Motoren

Modus 3: Mittelscharfes Timing, **19 kHz**, 3 Piepse (♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf mittlere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Kontronik auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Aveox und Kontronik KBM Motoren
- Nicht für Plettenberg P6 Motoren

Modus 4: Mittleres Timing, **19 kHz**, 4 Piepse (♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Hacker, Kontronik (BL&Fun) und Lehner Motoren
- Nicht für Plettenberg Motoren

Modus 5: Zahmes Timing, **19 kHz**, 5 Piepse (♪♪♪♪♪)

- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrige Ströme gelegt
- Anzuwenden bei Laufzeit-/Stromproblemen bei sehr scharfen Lehner und Hacker Motoren und Einsatz bei relativ niedrigen Strömen
- Für geringsten Leerlaufstrom bei Hacker, Kontronik (BL/Fun) und Lehner Motoren
- Nicht für Astro, Aveox, Bittner, Köhler und Plettenberg Motoren

Modus 6: Sehr zahmes Timing, **19 kHz**, 6 Piepse (♪♪♪♪♪♪)







- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigste Ströme gelegt
- Für geringsten Leerlaufstrom bei Hacker, Kontronik BL/Fun-Serie und Lehner Motoren
- Nicht für Astro, Aveox, Bittner, Köhler und Plettenberg Motoren

Siehe auch „Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.2

8.4.4 *future* -He/ -Ho/ -20Le (Hubschrauber)

- **Feste Knüppelpositionen:** Leerlauf (aus)=1,1 ms, Vollgas=1,9 ms
- **langsamer initialer Hochlauf** bis zu 10 Sekunden bei **-H** Typen
- **Siehe auch:** Kapitel 9 „Tipps Helibetrieb“
- **Betriebsmodi:** -20Le: siehe Kapitel 8.4.1.4, andere: Kapitel 8.4.1.5

8.4.4.1 Steller-Betriebsart Heli- *future*












- a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)
- b1 Senderknüppel auf Leerlaufposition (Motor aus) stellen
(Für Techniker: kleiner als 1,1 ms Impulslänge) 
- c Sender einschalten **TXon**
- d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken) **RXon**
- e *future* zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en), 
- f *future* wartet 2 Sekunden, erkennt Leerlaufposition, quittiert mit Einfach-Pieps und ist scharf! 
- g Der *future* ist vollständig konfiguriert und ist betriebsbereit 
- h Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen des Motors! 
- i Der Hubschrauber kann gestartet werden 

Tipp: Um die Drehzahlvorgabe feinfühlicher zu machen, sollte der Schieber bei Vollgasanschlag nur die maximal gewünschte Blattdrehzahl (z. B. für Kunstflug) vorgeben. Dieses kann mit Hilfe der Servoweg-Reduzierung (und/oder notfalls der Neutralpunktverstellung) erreicht werden. In der Regel legt man feste Drehzahlen auf einen 3-fach Kippschalter (Aus/Schwebe-/Rundflug). Der reduzierte Servoweg hat in den meisten Fällen keine Auswirkung auf die Initialisierung der **high rpm** Drehzahlbereichs-Vorwahl.

Drehzahlbereiche nach Scharfschaltung des *future*, angegeben für 4-polige Motoren:
Low rpm: Schieber auf 1,15 ms = 3966 Upm; Schieber auf 1,9 ms = 28935 Upm
High rpm: Schieber auf 1,15 ms = 7931 Upm; Schieber auf 1,9 ms = 57870 Upm

8.4.4.2 Regler-Betriebsart Heli- *future*

- **konstante Kopfdrehzahl** (nur für -H Typen, nicht bei *future-20Le*)

- | | | |
|----|---|---|
| a | Empfänger aus (Flugakku abgezogen) |  |
| b2 | <u>Regler-Betriebsart 2- und 4-polige Motoren (low rpm)</u> :
Schieber auf eine Position <u>etwas</u> oberhalb der Leerlaufstellung (Anlaufstellung) stellen. (Entspricht ca. -90% ... 0% Servoweg, für Techniker: im Bereich von 1,15...1,5 ms Impulslänge) |  |
| b3 | <u>Regler-Betriebsart 6-, 8- u. 10-polige Motoren (high rpm)</u> :
Schieber auf Endanschlag (vorgewählte Drehzahl) stellen. (Erläuterung: im Bereich von 1,5...1,9 ms wird high rpm erkannt, d. h. das entspricht ca. 0%...+150% auf der Servoweganzeige) |  |
| c | Sender einschalten | TXon
RXon |
| d | Empfänger einschalten (Flugakku anstecken) | |
| e | <i>future</i> zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en) |  |
| f | <i>future</i> wartet 2 Sekunden und signalisiert mit <u>2 bzw. 3 Piepsen</u> die gewählte Regler-Betriebsart. |  |
| g | Schieber auf minimal mögliche Impulslänge (Motor aus) stellen. (Für Techniker: kleiner als 1,1 ms) |  |
| h | <i>future</i> erkennt Leerlaufposition, quittiert und ist <u>scharf!</u> |  |
| i | Der <i>future</i> ist vollständig konfiguriert und betriebsbereit |  |
| j | Schieber in Richtung Vollgas <u>bis zur gewünschten Rotor-drehzahl</u> einstellen (siehe unten). |  |
| k | Der Hubschrauber kann gestartet werden |   |

Unbekannte Polzahl des Motors: Probieren Sie aus, ob Sie die **low rpm** oder **high rpm** Betriebsart benötigen. Beginnen Sie mit **low rpm**. Wenn die maximal mögliche Drehzahl zum Rundflug ausreicht, haben Sie den richtigen Modus gefunden. Ansonsten **high rpm** benutzen.

Autorotation: Wird der Schieber durch einen Mischer auf Minimaldrehzahl zurückgezogen (nicht auf „Motor aus“ Stellung, sondern auf ca. 1,18 ms (Graupner=80%)), wird der Sanftlauf so reduziert, daß ein Autorotationsvorgang durch erneutes schlagartiges Gasgeben per Autorotationsschalter (kein Sanftlauf!) schnell abgebrochen werden kann. Wenn Sie für die Autorotation „Motor aus“ (kleiner 1,1 ms) vorgeben, können Sie durch den 10 sekundigen Sanftlauf die Autorotation kaum noch abbrechen!

Unterspannung: Bei nicht ausreichender Akkuspannung wird zuerst das Gas reduziert und dann der *future* unscharf geschaltet.

8.4.5.1 future-58Ce/ -58Co/ -88Ce/ -88Co/ -102Co (ips-car)

- **Proportionale Bremse**
- **Feste Knüppelwege:** Vollgas/Bremse = Neutralposition + - 0,3 ms
- **BEC 5.7 V / 3 A** (nur bei future-__Ce)
- **Spritzwasserschutz** für den Offroadbereich (gegen Aufpreis)

a Empfänger aus und Fahrakku abgezogen

b Senderknüppel auf Neutralposition stellen
(Für Techniker: 1,5 +- 0,15 ms Impulslänge)



c Sender einschalten

TXon

d Fahrakku anstecken und Empfänger einschalten

RXon

e **future** lernt Neutralposition und zeigt Betriebsmodus mit Einfachton-Pieps(en),



f wartet 2 Sekunden und berechnet die Vollgas- und Vollbremsposition (Leerlaufposition + - 0,3 ms),



g quittiert mit einem Pieps und ist scharf!



h Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt.



i Senderknüppel in Richtung Bremse führt zur Abbremsung des Fahrzeugs (oder zur Rückwärtsfahrt, s. u.)



Hinweise:

Bleibt der Senderknüppel länger als 1,2 Sekunden in Bremsstellung (über 80% Bremsweg, d. h. kleiner als 0,24 ms unterhalb der gelernten Neutralstellung), wird das Auto langsam rückwärts beschleunigt.

Damit zum Fahrbetrieb die Vollgasstellung des **future** mit der Vollgasstellung des Senders übereinstimmt (d. h. ohne toten Weg), muß in der Regel der Servoweg für Vollgas auf etwa 80% reduziert werden. Das gleiche gilt sinngemäß für die Bremsstellung bei Knüppel-sendern.

8.4.5.2 Betriebsmodi Car- future

Modus 1: Sehr scharfes Timing, **9,6 kHz**, 1 Pieps (♪)

- Maximaler Wirkungsgrad bei höchster Leistung und Drehzahl
- Optimal für alle Plettenberg Motoren und bei allen anderen Motoren wenn maximale Drehzahl gewünscht wird

Modus 2: Sehr scharfes Timing, **19 kHz**, 2 Piepse (♪♪)

- wie Modus 1, jedoch höhere Teillast-Schaltfrequenz, im Besonderen für sehr niederwindige Motoren

Modus 3: Mittelscharfes Timing, **9,6 kHz**, 3 Piepse (♪♪♪)

- anzuwenden bei Laufzeit-/Stromproblemen mit Plettenberg Motoren
- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf mittlere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Kontronik auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Astro, Aveox und Kontronik KBM Motoren
- Nicht für Plettenberg P6 Motoren

Modus 4: Mittelscharfes Timing, **19 kHz**, 4 Piepse (♪♪♪♪)

- wie Modus 3, jedoch höhere Teillast-Schaltfrequenz, im Besonderen für sehr niederwindige Motoren

Modus 5: Mittleres Timing, **9,6 kHz**, 5 Piepse (♪♪♪♪♪)












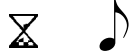



- Motor-Wirkungsgradmaximum wird auf niedrigere Ströme gelegt
- Beim Wechsel von Lehner auf Schulze Steller mit gleichem Motor stimmen die Drehzahlen besser mit den Herstellerangaben überein
- Optimal für alle Hacker, Kontronik (BL&Fun) und Lehner Motoren
- Nicht für Plettenberg Motoren

Modus 6: Mittleres Timing, **19 kHz**, 6 Piepse (♪♪♪♪♪♪)

- wie Modus 5, jedoch höhere Teillast-Schaltfrequenz, im Besonderen für sehr niederwindige Motoren














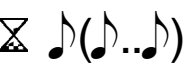
Siehe auch „Einstellvorschrift der Betriebsmodi“ Kapitel 8.5.2

8.5.1 Einstellvorschrift der Betriebsmodi bei *future* -bo/ -be/ -Ko/ -Le/ -He/ -Ho

a	Sender einschalten	TXon
b	Empfänger einschalten (bei <i>future</i> mit Optokoppler)	RXon
c	Senderknüppel auf Vollgas stellen	
d	Flug-/Fahrakku anstecken	BATton
e	<i>future</i> piepst alten Betriebsmodus	
f	Warten, <i>future</i> piepst Betriebsart (2 oder 3 Piepse, je nach Typ)	
g	Auf Doppelklangpieps warten (10 s)	
h	dann innerhalb von 1,5 s auf Stopp gehen	
i	wieder auf Doppelklangpieps warten (1,5 s)	
j	dann innerhalb von 1,5 s auf Vollgas gehen	
k	wieder auf Doppelklangpieps warten Dieser Pieps heißt: „achtung mitzählen“ (z. B. mit den Fingern)	
l	2 Sekunden warten, danach erster Pieps (Modus1) Wenn Modus 1 gewünscht: danach sofort weiter bei r	
m	2 Sekunden warten, danach zweiter Pieps (Modus2) Wenn Modus 2 gewünscht: danach sofort weiter bei r	
n	2 Sekunden warten, danach dritter Pieps (Modus3) Wenn Modus 3 gewünscht: danach sofort weiter bei r	
....	
q	2 Sekunden warten, danach letzter Pieps (max. möglicher Modus n) Wenn Modus n gewünscht: danach sofort weiter bei r	
r	Senderknüppel sofort auf Stopp stellen	
s	Auf Doppelklangpieps warten (wieder: „achtung mitzählen“)	
t	Der <i>future</i> wiederholt den gespeicherten Modus und macht weiter bei s (Zum Abbrechen muß der Akku abgezogen werden)	

Hinweis: Wenn die Anzahl der maximal möglichen Modi überschritten wird, d. h. wenn nach der maximal möglichen Moduspiepszahl mehr als 2 Sekunden gewartet wird - oder die oben genannte zeitliche Reihenfolge nicht eingehalten wird, ist die Modusumstellung ungültig. Der *future* piepst dann fortwährend den alten, immer noch gültigen Modus und wartet darauf, daß der Akku abgezogen wird.

8.5.2 Einstellvorschrift der Betriebsmodi bei *future* -C (Car), -W (Boot), -F (FAI), -P (Pylon)

a	Sender einschalten	TXon
b	Empfänger einschalten (bei <i>future</i> mit Optokoppler)	RXon
c	Senderknüppel auf Vollgas stellen	
d	Flug-/Fahrakku anstecken	BATTon
e	<i>future</i> quittiert mit 'Power-On' Tönen (nicht bei -C und -W)	
f	Auf Doppelklangpieps warten (10 s)	
g	dann innerhalb von 1,5 s auf Stopp gehen	
h	wieder auf Doppelklangpieps warten (1,5 s)	
i	dann innerhalb von 1,5 s auf Vollgas gehen	
j	wieder auf Doppelklangpieps warten Dieser Pieps heißt: „achtung mitzählen“ (z. B. mit den Fingern)	
k	2 Sekunden warten, danach erster Pieps (Modus1) Wenn Modus 1 gewünscht: danach sofort weiter bei q	
l	2 Sekunden warten, danach zweiter Pieps (Modus2) Wenn Modus 2 gewünscht: danach sofort weiter bei q	
m	2 Sekunden warten, danach dritter Pieps (Modus3) Wenn Modus 3 gewünscht: danach sofort weiter bei q	
....	
p	2 Sekunden warten, danach letzter Pieps (max. möglicher Modus n) Wenn Modus n gewünscht: danach sofort weiter bei q	
q	Senderknüppel sofort auf Stopp stellen	
r	auf Doppelklangpieps warten (wieder: „achtung mitzählen“)	
s	<i>future</i> wartet 2 s, wiederholt den gespeicherten Modus und ist scharf	

Hinweis: Wenn die Anzahl der maximal möglichen Modi (n) überschritten wird, d. h. wenn nach der maximal möglichen Moduspiepszahl mehr als 2 Sekunden gewartet wird - oder die oben genannte zeitliche Reihenfolge nicht eingehalten wird, ist die Modusumstellung ungültig. Der *future* piepst dann einmal den alten, immer noch gültigen Modus und wartet darauf, daß der Senderknüppel zum Scharfschalten auf Stopp gestellt wird.

9 Tipps

9.1 Drehzahlniveau:

future Drehzahlregler und -Steller haben im Standard Modus ein höheres Drehzahlniveau als Kontronik-Steller. Deshalb muß beim Umstieg auf unseren **future** in der Regel das Motorritzel etwa 8 % kleiner (d. h. etwa 1-2 Zähne weniger) gewählt werden, um die gleiche Anpassung zu erzielen und den Motor nicht zu quälen. Dieses gilt nicht für Plettenberg und Köhler Motoren. Diese laufen auf Grund der Motorgeometrie nur ca. 2 % schneller.

9.2 Anlaufprobleme / Steller-/Regler Defekte:

Wir haben festgestellt, daß ein unzuverlässiger Motoranlauf meistens durch schlechte Kontaktgabe der verwendeten Steckverbinder herrührt. Durch unzureichenden Kontakt kann es im Besonderen bei den hochvolt-**future** zu Überspannungsdefekten kommen, weil eine hochohmige Verbindung die Rückspeisespannung beim Takten - im Besonderen beim Bremsen - nicht in den Akku zurückleiten kann, sondern Überspannung erzeugt.

Beispiele:

- Lötzinn zwischen den Lamellen der Stecker
-> fabrikneue Stecker anlöten.
- Kolophonium (Flußmittel des Elektroniklots) unter den Lamellen der Stecker
-> mit Spiritus oder Kontakt WL reinigen.
- Zu lange Leitungen zwischen Akku und **future**
-> auf zulässige Länge kürzen (Kapitel 6).
- Ausgeleierte Lamellen auf den verwendeten Steckern
-> fabrikneue Stecker anlöten, Lamellen dabei unbedingt kühlen!
- Steckverbinder mangelhafter Qualität, d. h. Oxidierte Buchsen (innen schwarz) oder verfärbte Goldschicht (grünlich, grau)
-> Qualitätsstecker und Buchsen eines Markenherstellers benutzen, keine billige Fernost-Ware
-> Stecker z. B. mit Kupfer-Beryllium Lamellen benutzen, keine Eisenlamellen.

9.3 Motor-Übertemperatur:

Weiterhin ist es bei Graupner Carbon70-, Hacker-, Hopf Viper brushless-, Kontronik BL- und Simprop-Motoren untersagt, die aus dem Motor herausragenden Wicklungsdrähte zu kürzen. Die Hochtemperaturfeste Isolierung läßt sich mit dem LötKolben nicht durchlöten, sondern es muß jeder einzelne Draht mechanisch komplett von der Lackschicht befreit werden. Nicht verlötete Drähte oder gebrochene Litzen-drähte haben einen erhöhten Stromfluß pro verbleibendem Draht zur Folge und führen deshalb zu schlechterem Wirkungsgrad und erhöhten Erwärmung des Motors.

9.4 Störungen:

Wir haben festgestellt, daß einige Motoren Funkstörungen verursachen können. Diese Störungen sind an Drehzahlstellern bzw. -reglern unterschiedlicher Hersteller festzustellen.

9.5 Mehrmotoriger Betrieb:

Prinzipiell empfehlen wir keinen mehrmotorigen Betrieb mit einem **future**.

Wir wissen von Kunden, dass dieses bei einigen (nicht allen!) Aveox, Hacker oder Lehner Motoren bei Einhaltung der zulässigen Maximalströme des Reglers durchaus funktionieren kann. Es ist aber auf keinen Fall gewährleistet, daß sich beide Motoren in jedem Lastzustand drehen.

Keinesfalls dürfen Plettenberg und Köhler Motoren parallel an einem **future** betrieben werden: Benutzen Sie bitte für jeden Motor einen separaten **future**. Die **future** dürfen aber durchaus gemeinsam von einem Antriebsakku gespeist werden - kurze Leitungen und inline verlötete Akkus vorausgesetzt!

9.6 Helibetrieb

9.6.1 Anmerkung zur Konfigurierung: Feste Knüppelpositionen: Leerlauf (aus)=1,1 ms, Vollgas=1,9 ms heißt bei Graupner Fernsteuerungen: + - 100% Knüppelweg. Falls Sie Probleme beim Scharfschalten haben, stellen Sie daher Ihre Servowegverstellung zur Sicherheit auf ca. 105%...110% Servoweg ein.

Im Drehzahlregler-Betrieb wird die Drehzahl abhängig von der Gasstellung des Zusatzkanals (Schieber) eingestellt und muß nicht notwendigerweise volle 100% in Vollgasrichtung abdecken.

Wichtig: Bei Steller-Betrieb muß das Servokabel des **future** an denjenigen Empfängeranschluss angeschlossen werden, der die im Sender eingestellte Gaskurve bei Pitchbetätigung ausgibt.

Beim Betrieb als Drehzahlregler darf nicht derjenige Empfängerkanal angeschlossen werden der bei Pitchbetätigung die Gaskurve ausgibt, sondern an einen Kanal, der ungemischt (in Bezug auf Pitch) von einem Schiebe- oder Drehgeber im Sender bedient wird. Ansonsten würde bei jeder Pitchverstellung die Motordrehzahl verändert werden!

9.6.2 Helimotoren (Wirkungsgrad / Temperatur):

Für Hubschrauberanwendungen sollte das Wirkungsgradmaximum der Motoren bei etwa 15 A liegen, nicht bei den im Kunstflug kurzzeitig auftretenden Strommaxima.

9.6.3 Drehzahlschwankungen bei Regelbetrieb (Hubschrauber):

- **future** probeweise (bei unruhiger Luft) im Steller-Modus betreiben. Treten immer noch Heckschwingungen auf, ist der Gyro (Kreisel) falsch eingestellt und/oder das Heckservo zu langsam und/oder die Umlenkmechanik bzw. das Chassis!!! zu weich. Kontrollieren Sie, daß kein Spiel in den Anlenkungen der Schiebehülse, der Blätter, den Kugellagern in der Hülse oder den Heckblättern besteht!

- Riemenantriebe im Besonderen zum Hauptrotor müssen ausreichend gespannt sein!

- Empfangsstörungen können den Drehzahlsollwert verstellen und dadurch Drehzahlschwankungen verursachen. Bei Betriebsart „Steller-Betrieb“ werden diese Störungen meist nicht wahrgenommen. PCM-Empfänger nehmen!

- Der Gyro (Kreisel) muß auf dem Heckrohr, nicht im/am Chassis montiert werden!

10 Rechtliches

10.1 Gewährleistung

Alle future prüfen wir vor dem Versand sorgfältig und praxisgerecht mit Akkus am Motor.

Sollten Sie Grund zur Beanstandung haben, schicken Sie das Gerät mit einer eindeutigen Fehlerbeschreibung ein.

Der Text „Keine 100% Funktion“ reicht nicht!

Testen Sie die **future** vor einer eventuellen Rücksendung noch einmal **sorgfältig**, da die Prüfung eines **funktionsfähig** eingesandten Gerätes Kosten verursacht, die wir Ihnen berechnen! Dabei ist es unerheblich, ob Sie das **funktionsfähige** Gerät noch in der Gewährleistungszeit oder danach einsenden. Die Bearbeitung eines Gewährleistungsfalles erfolgt gemäß den aktuell gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die in unserem Katalog stehen.

Noch ein Hinweis: Wenn ein Problem mit einem **schulze**-Gerät auftritt, schicken Sie es direkt an uns, ohne vorher daran herumzubasteln.

So können wir am schnellsten reparieren, erkennen Garantiefehler zweifelsfrei und die Kosten bleiben daher niedrig. Gegebenenfalls tauschen wir die **future** zum Reparaturpreis aus.

Außerdem können Sie sicher sein, daß wir nur Originalteile einsetzen, die in das Gerät hineingehören. Leider haben wir schon schlechte Erfahrungen mit angeblichen Servicestellen gemacht. Hinzu kommt, daß bei Fremdeingriffen der Gewährleistungsanspruch erlischt. Durch unsachgemäße Reparaturversuche können Folgeschäden eintreten. In Bezug auf den Gerätewert können wir bei diesen Geräten unsere Reparaturkosten nicht mehr abschätzen, so daß wir eine derartige Gerätereparatur unter Umständen ganz ablehnen.

10.2 Haftungsausschluß, Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung, als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Drehzahlregler können von der Fa. Schulze Elektronik GmbH nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Schulze Elektronik GmbH kei-

nerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen. Soweit gesetzlich zulässig, ist unsere Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert unserer an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften.

10.3 CE-Prüfung

Die beschriebenen Produkte genügen allen einschlägigen und zwingenden EG-Richtlinien: Dies sind die EMV-Richtlinien 89/336/EWG, 91/263/EWG und 92/31/EWG.

Das Produkt wurde nach folgenden Fachgrundnormen geprüft:

Störaussendung:	EN 50 081-1:1992,
Störfestigkeit:	EN 50 082-1:1992
	bzw. EN 50 082-2:1995.

Sie besitzen daher ein Produkt, daß hinsichtlich der Konstruktion die Schutzziele der Europäischen Gemeinschaft zum sicheren Betrieb der Geräte erfüllt.

Dazu gehört die Prüfung der **Störaussendung**, d. h., ob die Drehzahlsteller Störungen verursachen. Die vorliegenden Drehzahlsteller sind an passenden Motoren im Teillastbetrieb auf Einhaltung der Störgrenzwerte getestet worden, da nur im Teillastbetrieb der maximale Störpegel erzeugt wird.

Dazu gehört auch die Prüfung der **Störfestigkeit**, d. h., ob sich die Drehzahlsteller von anderen Geräten stören lassen. Dazu werden die Drehzahlsteller mit HF-Signalen bestrahlt, die in ähnlicher Weise z. B. aus dem Fernsteuersender oder einem Funktelefon kommen. Der Motor darf nicht anlaufen, wenn Sie noch am Modell hantieren und ein Sender mit großer Feldstärke auf das Modell einwirkt.

10.4 Anschluß an Tango / Samba Motoren

Aus garantierechtlichen Gründen empfehlen wir, den **future** nicht an diesen Motoren zu betreiben. **Technisch** gesehen ist das aber mit der entsprechenden Taktfrequenz kein Problem.

11 Technische Daten

Erklärung zu der umseitigen Produktübersicht

Masse: **Angabe** ohne Kabel - mit Kabel.

Stromangabe: **Nennstromwert / Maximalstromwert:** Die **future** Überstromerkennung liegt oberhalb des Maximalstromwertes. Der Nennstromwert ist der Dauerstrom bei Vollgas, mit dem die **future** an einem 2 Ah-Akku (1 Ah bei -18 ... -25; 1,25 Ah -80Fo) ohne zusätzliche Kühlung betrieben werden können.

Gas, Bremse: **Innenwiderstand** der MOSFETs, aus Datenblattangaben berechnet (25°C / 10V Gatespannung). Bei 125°C ist der Widerstand ca. 40% größer. Daher den **future** durch Kühlluftzufuhr nicht heiß werden lassen.

Impulszeiten:

Allgemein: zulässiger Impulsbereich 0,8 ... 2,5 ms, Zykluszeit 10ms ... 30ms.

Ansonsten: Siehe Kopfzeilen bei den **future**-Betriebsarten.

Drehzahl: Die Drehzahlangabe ist der Begrenzungswert für einen 4-poligen Motor (... P4). Es gilt folgender Multiplikationsfaktor: P2= *2; P4= *1; P6= *0,67; P8= *0,5; P10= *0,4. Die Drehzahlbegrenzung ist bei den HP 220 Motoren ein gewisser Schutz gegen das Wegfliegen der Ankermagnete. Für „Waschmaschinen“ ist diese Drehzahlgrenze zu hoch.

BEC: **Der** oben angegebene Peakstromwert ist durch den max. Stromwert des 5V-Spannungsreglers vorgegeben und darf nur für 0,5 Sekunden mit nachfolgender Abkühlpause fließen.

Der Dauerstromwert ist erheblich niedriger und wird durch die maximale Verlustleistung des verwendeten Spannungsreglers bestimmt ($U_{\text{Verlust}} = U_{\text{Betrieb}} - 5 \text{ V BEC-Spannung}$).

Vorsicht beim Anschluß von Mikro-Servos: Die Stromaufnahme beträgt häufig das 2...3-fache des Stromes eines Graupner C341-Servos! Das BEC System kann dadurch im Besonderen beim Anschluß von mehr als 8 Zellen und mehr als 3 Servos thermisch überlastet werden! Zulässige Verlustleistung: ca. 2 W bei future-18 ... -25 (400 mA Dauerstrom bei 10 V), ca. 3,6 W (400 mA Dauerstrom bei 14 V) bei den übrigen **future** Typen mit BEC (-45be/He).

Taktfrequenz: siehe Betriebsmodusangaben bei jedem **future**.

Sanftlauf: Der Sanftlauf von Gas und Bremse ist für die Normalversionen und Spezialversionen (Boot, Auto, Hubschrauber, Pylonflitzer oder FAI-Segler) unterschiedlich und auf das jeweilige Einsatzgebiet abgestimmt.

Übertemperatur: Übertemperschwelle bei ca. 110 °C

Drehzahlniveau: In Bezug auf den früheren Betrieb mit einem sensorgesteuerten Steller kann es beim Betrieb des gleichen Motors mit dem **future** sein, daß sich die Maximaldrehzahl Ihres Antriebes ändert. **Da** bei Motoren mit Sensoren das Timing auf eine bestimmte Drehzahl und einer bestimmten Last (ähnlich der Vorzündung für einem Ottomotor) eingestellt wurde, sich aber im Gegensatz dazu der **future** immer automatisch bei jedem Lastfall auf optimales Timing (für höchsten Wirkungsgrad - innerhalb der Timing Voreinstellung) einstellt, ist dessen Timing weder von der mechanisch vorgegebenen Einbauposition der Drehzahlsensoren noch deren Einbautoleranz abhängig. **Daher** kann es im Betrieb zu höheren Maximaldrehzahlen - verbunden mit höherem Strom, **oder** zu niedrigeren Drehzahlen - verbunden mit niedrigerem Strom kommen.

Deshalb kann es beim Umstieg auf einen sensorlosen Steller notwendig sein, die Luftschraube neu anzupassen oder die Timing-Verstellmöglichkeiten der vorliegenden „shpa“-**future** zu nutzen.

12 Produktübersicht

Typ	Strom	Ni-Cd	Abmess.	Masse	Kabel	Gas	Bremse	Drehz.	Vers.	Besonderheiten
Einheit	[A] [Zellenzahl]	[mm]	[g]	[mm ²]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[min ⁻¹]		
Allgemein Flug:										
<i>future-18be</i>	18/24	6-10	50*25*10	16-21	1,5	6,5+7	6,5/3	63000	15i	15 FETs, BEC5V/1,5A
<i>future-25be</i>	25/33	6-10	50*25*12	18-23	1,5	4+4,7	4/3	63000	15i	15 FETs, BEC5V/1,5A
<i>future-45bo</i>	45/60	6-17	74*24*12	25-35	2,5	2,2*2	2,2/3	63000	15a	36 FETs
<i>future-45be</i>	45/60	6-12	74*24*17	30-42	2,5	2,2*2	2,2/3	63000	15a	BEC 5V / 3A
<i>future-45Ko</i>	45/60	6-17	74*24*14	28-38	2,5	2,2*2	2,2/3	63000	15a	36 FETs, m.Rippen-Kk
<i>future-58bo</i>	58/77	7-17	74*24*12	25-35	2,5	1,4*2	1,4/3	63000	15a	36 FETs
<i>future-35bo</i>	35/45	16-30	81*24*14	29-39	2,5	4,0*2	4,0/3	63000	15a	36 FETs, m.Rippen-Kk
<i>future-55bo</i>	55/70	16-30	81*24*19	40-50	2,5	2,0*2	2,0/3	63000	15a	72 FETs, m.Rippen-Kk
Wettbewerb (FAI-Segler):										
<i>future-88Fo</i>	88/130	7-17	74*24*14	27-44	4,0	0,7*2	0,7/3	120000	17b	36 FETs, m.Kühlplatte
<i>future-111Fo</i>	111/148	7-17	74*24*16	33-50	4,0	0,7*2	0,7/3	120000	17b	72 FETs, ohne Kk
<i>future-80Fo</i>	80/110	16-28	81*24*19	38-50	2,5	2,0*2	2,0/3	120000	17b	72 FETs, m.Rippen-Kk
<i>future-102Fo</i>	102/136	16-24	81*24*19	37-57	4,0	0,8*2	0,8/3	120000	17b	72 FETs, m.Rippen-Kk
Pylon:										
<i>future-70Po</i>	70/120	7-10	69*24*10	21-31	2,5	1,4*2	1,4/3	120000	17b	36 FETs, flach, leicht
<i>future-88Po</i>	88/130	7-10	69*24*11	24-41	4,0	0,7*2	0,7/3	120000	17b	36 FETs, flach, leicht
Hubschrauber (Heli):										
<i>future-18Le</i>	18/24	6-10	50*25*10	16-21	1,5	6,5+7	-	63000	17L	BEC5V/1,5A - C261
<i>future-18He</i>	18/24	6- 8	50*25*10	16-21	1,5	6,5+7	-	63000	17f	BEC5V/1,5A - C261
<i>future-20Le</i>	20/33	6-10	50*25*12	18-23	1,5	4+4,7	-	63000	17L	BEC, Kühlplatte
<i>future-20He</i>	20/33	6- 8	50*25*14	20-25	1,5	4+4,7	-	63000	17f	BEC, Kühlrippen. - C261
<i>future-45Ho</i>	45/60	6-17	74*24*14	28-38	2,5	2,2*2	-	63000	17f	36 FETs, m.Rippen-Kk
<i>future-45He</i>	45/60	6-10	74*24*17	32-44	2,5	2,2*2	-	63000	17f	BEC 5V/3A, m.Ripp.-Kk
<i>future-35Ho</i>	35/45	16-30	81*24*14	29-39	2,5	4,0*2	-	63000	17f	36 FETs, m.Rippen-Kk
Auto (Car):										
<i>future-58Co</i>	58/77	6-10	69*24*18	36-46	2,5	1,4*2	1,4/3	63000	15e	36 FETs, m.Rippen-Kk
<i>future-58Ce</i>	58/77	6-10	69*24*21	43-55	2,5	1,4*2	1,4/3	63000	15e	BEC 5,7V/3A, m.R.-Kk
<i>future-88Co</i>	88/130	6-10	69*24*18	36-53	4,0	0,7*2	0,7/3	63000	15e	36 FETs, m.Rippen-Kk
<i>future-88Ce</i>	88/130	6-10	69*24*21	43-62	4,0	0,7*2	0,7/3	63000	15e	BEC 5,7V/3A, m.R.-Kk
<i>future-102Co</i>	102/136	16-24	81*24*31	56-73	4,0	0,8*2	0,8/3	63000	15e	72 FETs, w.cool.rips
Boot (Wasser):										
<i>future-45Wo</i>	56/65	6-17	74*24*18	44-54	2,5	2,2*2	-	63000	16w	36 FETs, m.Röhren-Kk
<i>future-45We</i>	56/65	6-12	74*24*24	46-58	2,5	2,2*2	-	63000	16w	BEC 5V/3A, m.Röh-Kk
<i>future-62Wo</i>	62/82	7-22	74*24*18	44-54	2,5	1,5*2	-	63000	16w	36 FETs, m.Röhren-Kk
<i>future-88Wo</i>	88/130	7-17	74*24*14	29-46	4,0	0,7*2	-	63000	16w	36 FETs, m.Kühlplatte
<i>future-105Wo</i>	105/130	7-17	74*24*18	41-58	4,0	0,7*2	-	63000	16w	36 FETs, m.Röhren-Kk
<i>future-157Wo</i>	157/209	7-17	74*24*16	33-50	4,0	0,3*2	-	63000	16w	72 FETs, m.Kühlplatte
<i>future-35Wo</i>	42/50	16-30	81*24*18	41-51	2,5	4,0*2	-	63000	16w	36 FETs, m.Röhren-Kk
<i>future-55Wo</i>	65/80	16-30	81*24*23	53-63	2,5	2,0*2	-	63000	16w	72 FETs, m.Röhren-Kk
<i>future-102Wo</i>	102/136	16-24	81*24*16	40-57	4,0	0,8*2	-	63000	16w	72 FETs, m.Kühlplatte

Servovorschrift:

Umstellung auf Bürstenmotorbetrieb und zurück

Ab Herstellungsdatum 23.8.00 ist diese Betriebsart zugunsten anderer Features nicht mehr verfügbar.

Die *future-...bo, Co, Ce, Wo* konnten mit bis zu 2/3 des Nennstroms herkömmliche Motoren ansteuern. Ein herkömmlicher Bürstenmotor mußte an die äußeren beiden Motoranschlüsse angesteckt werden.



