

3SL-Regler Bedienungsanleitung

3SL Speed Control Operation Manual

Technische Daten der 3SL Regler

Die 3SL- Regler sind voll teillastfeste Regler für bürstenlose Motoren, die sensorlos, d.h. ohne Sensorsignale des Motors arbeiten. Sie sind nicht für den Betrieb mit Kollektormotoren gedacht. Sie sind sehr feinfühlig und verfügen über einen weichen und dennoch sehr schnellen Anlauf. Die integrierte Drehzahlregelung optimiert den Hubschrauberbetrieb und die neue Modusprogrammierung erleichtert die Einstellung der Eigenschaften (wie Bremse oder Unterspannungsabschaltung) wesentlich.

3SL 25-6-18

- 6-18 Ni-Cd Zellen
- 25 A Dauerstrom, 40 A für 15 sec
- 20 g / 40 g ohne / mit Kabel - 60 x 31 x 7 mm

3SL 40-6-18

- 6-18 Ni-Cd Zellen
- 40 A Dauerstrom, 70 A für 15 sec
- 22 g / 50 g ohne / mit Kabel - 60 x 31 x 7 mm

3SL 70-6-18

- 6-18 Ni-Cd Zellen
- 70 A Dauerstrom, 100 A für 15 sec
- 35 g / 70 g ohne / mit Kabel - 60 x 31 x 11 mm

3SL 25-14-32

- 14-32 Ni-Cd Zellen
- 25 A Dauerstrom, 40 A für 15 sec.
- 22 g / 50 g ohne / mit Kabel - 60 x 31 x 7 mm

3SL 40-14-32

- 14-32 Ni-Cd Zellen
- 40 A Dauerstrom, 60 A für 15 sec.
- 35 g / 63 g ohne / mit Kabel - 60 x 31 x 11 mm

Eigenschaften der 3SL-Regler

Die 3SL-Regler verfügen über eine Modusprogrammierung. Sie ersetzen das Einstellen der einzelnen Eigenschaften, wie EMK-Bremse oder Unterspannungsabschaltung. Sollen diese Eigenschaften einzelner Regler verändert werden, so ist dies über das Computer-Programmiersystem CPS (Best.Nr.: 9600) möglich.

- Sehr klein und sehr leicht
- Sensorlos, Sensorsignale des Motors werden nicht benötigt
- Modusprogrammierung
 - Auto-Programmier-Modus
 - Segelflug-Modus
 - Motorflug- / Boot-Modus
 - Heli-Modus
 - Wettbewerb-Modus (F5B / F5B 10 Zellen / F5D)
 - Car-Modus
 - Drehrichtungsumkehr
- Unbegrenzt teillastfest
- Echte Drehzahlregelung möglich
- Einstellkontrolle per LED oder akustischem Signal
- Anlaufschutz beim Anschluß des Akkus
- Blockierschutz, Übertemperaturschutz
- Starttasterfunktion möglich
- EMK-Bremse abschaltbar, Bremsgeschwindigkeit einstellbar
- Automatische Unterspannungsabschaltung bei 0,8 V/Zelle, in der Spannung veränderbar und abschaltbar. Abregelung statt Abschaltung ist möglich.
- Strombegrenzung
- Drehzahlbegrenzung
- 100 % SMD-Technik
- Sehr feinfühliges Regelverhalten
- Digitale Mikroprozessorsteuerung, dadurch keine Temperaturdrift
- Hochflexible, „lötcolbenfeste“ Kabel
- 6 Monate Garantie, schneller Reparaturservice
- CE geprüft
- Made in Germany

Anschluß der Kabel



Motor-Kabel (rot - grün - blau)

Die Reihenfolge ist beliebig. Das Tauschen von 2 Motorkabeln ändert die Motordrehrichtung (siehe auch Modusprogrammierung Modus 7). Sollte der Motor über Sensorleitungen verfügen, so werden diese nicht benötigt und bleiben unbenutzt.

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

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

- Sender einschalten - Gas-Knüppel auf Anschlag EMK-Bremse stellen.
- Empfänger einschalten.
- Antriebsakku an 3SL-Regler anschließen.
- Vor dem Start oder beim Start für mind. 1sec. Vollgas geben.
- Fertig.

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

Der Auto-Programmier-Modus APM (Modus 1)

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

Programmierablauf des Auto-Programmier-Modus

Jumper aufstecken.
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

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

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



Gas-Knüppel in Vollgas-Stellung bringen (Knüppel vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

Der Segelflug-Modus (Modus 2)

Alle für den Betrieb eines Segler benötigte Eigenschaften werden eingestellt.

- Die Bremsgeschwindigkeit ist auf Mitte (ca. 0,5 sec.) eingestellt, und damit auch auf den Einsatz von Getriebeantrieben geeignet.
 - Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle schließt eine Tiefenentladung des Akkus aus.
 - Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung sind des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastung den Motor abzuschalten.
 - Die Drehzahlbegrenzung steht auf 50.000 U/min bei 4-Pol-Motoren (allen KONTRONIK Motoren), entsprechend 25.000 U/min bei 8-Pol-Motoren oder 100.000 U/min bei 2-Pol-Motoren.
 - Die Gaskennlinie ist für den Betrieb mit Luftschrauben optimiert.
 - Die Knüppelwege werden bei der Modusprogrammierung fest programmiert und müssen nicht bei jedem Start neu eingelernt werden.
 - Außer der Brems- und der Vollgas-Position kann eine separate Motor-Aus-Position programmiert werden. In dieser Knüppelstellung ist der Motor ausgeschaltet, die Bremse aber noch nicht aktiv. Das führt bei Klapppropellern dazu, daß diese gezielt offen bleiben und das Modell bremsen. Dies kann als Thermikbremse in Segelflugmodellen benutzt werden.
- Wird keine separate Motor-Aus-Stellung programmiert, so ist die Motor-Aus-Stellung mit der Brems-Stellung identisch.

Programmierablauf des Segelflugmodus-Modus (Modus 2)

Jumper aufstecken.
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

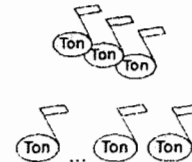
Sender und Empfänger einschalten. Gas-Knüppel in Brems-Stellung bringen (Knüppel hinten).

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



Gas-Knüppel in Vollgas-Stellung bringen (Knüppel vorn).



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



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

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

Der Motorflug- / Boot-Modus (Modus 3)

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

- Im Motorflug- / Boot-Modus ist die EMK-Bremse des Reglers ausgeschaltet.
- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle ist deaktiviert, da im Motormodell oder Boot ein Absinken der Versorgungsspannung deutlich zu spüren ist, und so die Flugfähigkeit bzw. die Manövrierfähigkeit des Modells bis zu Schluß erhalten bleibt.
- Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastung den Motor abzuschalten.
- Die Drehzahlbegrenzung steht auf 50.000 U/min bei 4-Pol-Motoren (allen KONTRONIK Motoren), entsprechend 25.000 U/min bei 8-Pol-Motoren oder 100.000 U/min bei 2-Pol-Motoren.
- Die Gaskennlinie ist auf den Betrieb mit Luftschrauben und Schiffspinnellern optimiert.
- Die Knüppelwege werden bei der Modusprogrammierung fest programmiert und müssen nicht bei jedem Start neu eingelernt werden.

Jumper aufstecken.
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

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

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



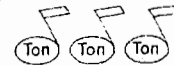
Jumper abziehen.



Gas-Knüppel in Vollgas-Stellung bringen (Knüppel vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

Der Heli-Modus (Modus 4)

Der Heli-Modus des 3SL-Reglers arbeitet mit einer echten Drehzahlregelung. Das bedeutet, daß die Motordrehzahl konstant gehalten wird, sowohl Lastschwankungen als auch das Absinken der Akkuspannung werden kompensiert. Daher wird kein separater Mixer in der Fernsteuerung benötigt, um die Rotordrehzahl zu stabilisieren.

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

Um den Motor zu starten, den Schieberegler in Richtung Vollgas schieben. Mittels Sanftanlauf erhöht der 3SL-Regler innerhalb einiger Sekunden die Motordrehzahl. Wenn die für die Drehzahlregelung nötige Drehzahl erreicht ist, schaltet der 3SL-Regler auf Drehzahlregelung um. Je näher der Schieberegler der Vollgas-Stellung kommt, desto höher ist die eingeregelte Drehzahl.

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

Die Drehzahlregelung des 3SL lernt sich selbständig auf die Anwendung ein. Dies geschieht, wenn der Motor zum ersten Mal gestartet wird, nachdem der Heli-Modus einprogrammiert wurde. Daher kann es nötig sein, den 3SL neu zu programmieren, wenn andere Zellenzahlen oder ein anderer Motor benutzt werden. Dies ist ebenso nötig, wenn der Regler vor dem Einbau in den Hubschrauber „probiert“ worden ist.

Um festzustellen, ob Motor, Getriebeübersetzung und Akku richtig auf einander abgestimmt sind, gibt es eine Kontrollmöglichkeit. Nachdem der 3SL-Regler abgeglichen ist, sollte die niedrigste einstellbare Drehzahl nicht zum Abheben des Hubschraubers ausreichen. Ist dies dennoch der Fall, so wird der 3SL-Regler jenseits seiner Maximalwerte betrieben und ist vermutlich überlastet. Dann muß eine höhere Getriebeübersetzung oder ein Motor mit geringerer Drehzahl und mehr Drehmoment eingesetzt werden.

Alle Schutz- und Abschaltmechanismen sind im Heli-Modus deaktiviert.

Programmierablauf des Heli-Modus (Modus 4)

Jumper aufstecken.
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

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

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



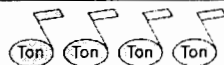
Schieberegler in Vollgas-Stellung bringen (Stellung vorn).



Wenn ein Starttaster gewünscht wird -
Jumper wieder aufstecken.



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

Programmierablauf des Wettbewerbs-Modus (Modus 5)

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

Alle für den Betrieb eines Wettbewerbsmodells benötigten Eigenschaften werden eingestellt.

Da einige für den Schutz des Reglers und des Motors notwendigen Schutzfunktionen in diesem Modus deaktiviert sind, ist für daraus folgende Beschädigungen die Garantie ausgeschlossen.

- Die EMK-Bremsleistung des Reglers steht auf maximaler Ansprechgeschwindigkeit, um ein sofortiges Anklappen der Luftschraube zu erreichen.

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

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

Achtung: Für ausreichend Kühlung sorgen.

- Die Strombegrenzung ist deaktiviert.
- Die Drehzahlbegrenzung steht auf Maximum.
- Die Ansprechgeschwindigkeit ist maximiert, um ein sehr schnelles Anlaufen zu ermöglichen.

Jumper aufstecken.

Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen

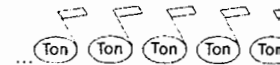
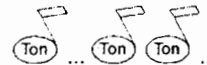
Sender und Empfänger einschalten. Motor-Schalter in Brems-Stellung bringen (Schalter hinten).

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



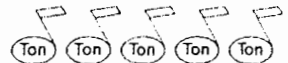
Jumper abziehen.



Motor-Schalter in Vollgas-Stellung bringen (Schalter vorn).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

Der Car-Modus (Modus 6)

Alle für den Betrieb eines Modellautos benötigten Eigenschaften werden eingestellt.

- Die EMK-Bremse des Reglers arbeitet proportional, d.h. bei der Programmierung ist ein ausreichender Bremsweg notwendig.
- Die Unterspannungsabschaltung von 0,8 V/Zelle ist deaktiviert.
- Der Übertemperaturschutz und die Strombegrenzung sind des Reglers sind aktiviert, um bei Überlastungen den Motor abzuschalten.
- Die Drehzahlbegrenzung steht auf 50.000 U/min bei 4-Pol-Motoren (allen KONTRONIK Motoren), entsprechend 25.000 U/min bei 8-Pol-Motoren oder 100.000 U/min bei 2-Pol-Motoren.
- Die Ansprechgeschwindigkeit ist maximiert, um ein direktes Fahrgefühl zu vermitteln.
- Die Gaskennlinie ist auf den Fahrbetrieb abgestimmt.

Drehrichtungsumkehr (Modus7)

Um die Drehrichtung des Motors umzukehren, entweder zwei Motorkabel tauschen oder den Modus 7 programmieren. Er verändert vorher programmierte Eigenschaften nicht. Dazu bei der Programmierung auf das 7-fach Signal warten, ansonsten wie bei Modus 3.

Programmierablauf des Car-Modus (Modus 6)

Jumper aufstecken.
Für ein akustisches Signal, den Motor am Regler anschließen.

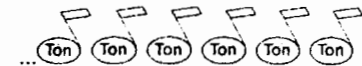
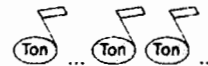
Sender und Empfänger einschalten. Gas-Knüppel in Motor-Aus-Stellung bringen (Knüppel in der Mitte).

Antriebsakku anstecken.

2 sec. warten oder bis



Jumper abziehen.



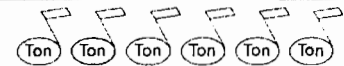
Gas-Knüppel in Vollgas-Stellung bringen (Knüppel vorn).



Gas-Knüppel in Brems-Stellung bringen (Knüppel hinten).



Kontrollausgabe



Fertig - Antriebsakku abziehen.

Sicherheitshinweise

- Nicht den Akku vom 3SL-Regler abziehen, solange der Motor noch läuft.
- Sobald ein Antriebsakku und ein Motor an den Regler angeschlossen sind, besteht die Möglichkeit, daß der Motor anläuft (z.B. durch Fehlbedienung oder durch elektrischen Defekt). Deshalb ist von diesem Zeitpunkt an höchste Vorsicht geboten.
- Ein Elektromotor (speziell mit Luftschraube) kann erhebliche Verletzungen verursachen. Ebenso können durch fortfliegende Teile erhebliche Verletzungen hervorgerufen werden.
- Der Betrieb dieses Regler ist nur in Situationen zulässig, in denen Sach- und Personenschäden ausgeschlossen sind.
- Einen beschädigten Regler (z.B. durch mechanische oder elektrische Einwirkung, durch Feuchtigkeit, usw.) keinesfalls weiter verwenden. Anderenfalls kann es zu einem späteren Zeitpunkt zu einem plötzlichen Versagen des Reglers kommen.
- Der Regler ist nur zum Einsatz in Umgebungen vorgesehen, in denen keine Entladung von statischer Elektrizität auftritt.
- Der Regler darf nur aus Akkumulatoren gespeist werden, ein Betrieb an Netzgeräten ist nicht zulässig. Es darf in keinem Falle eine elektrische Verbindung zwischen dem Regler und dem 230V Wechselstromnetz hergestellt werden.
- Eine Verlängerung der Akku- oder Motorkabel sollte nicht erfolgen, da ansonsten die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften nicht gewährleistet ist. Im Extremfall kann es zur Zerstörung des Reglers kommen.

Fehler während der Programmierung

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

Fehler Im Betrieb

Unerwartete Motorabschaltung.

Starke Störungen der empfangenen Fernsteuerimpulse.

Abhilfe: Den Empfänger und die Antenne mit mehr Abstand von Regler und Motor einbauen.

Übertemperatur.

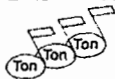
Abhilfe: Für bessere Kühlung des Reglers sorgen.

Unterbrechung der Spannungsversorgung (Wackelkontakt).

Abhilfe: Nur kontaktsichere Steckverbindungen verwenden, z.B. KONTRONIK-Stecker oder Goldkontakt-Stecker.

Motor läßt sich nicht einschalten:



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



und der Motor bleibt ausgeschaltet.

Abhilfe:

- Position der Trimmung des Gas-Knüppel beachten und auf Motor-Aus bzw. Bremse stellen.
- Den Regler auf die aktuellen Servowege programmieren.
- Manche Fernsteueranlagen weisen eine gewisse Temperaturdrift der Servowege auf. In diesem Fall empfiehlt es sich, bei der Programmierung etwas Abstand von den Anschlagstellungen des Gas-Knüppels einzuhalten, um im Betrieb etwas Reserveweg zur Verfügung zu haben. Dies ermöglicht dann ein problemloses Erreichen der Stellungen „Motor-Aus“ bzw. „Bremse“.

Beim Anschluß des Antriebsakkus an den Regler kann es am Steckkontakt zu einem Funken kommen, da der im Regler integrierte Entstör-Kondensator  geladen wird. Dies bewirkt eine sehr gute Störunterdrückung  Betrieb und ist unschäd-

Allgemeines

Teillastfestigkeit

Der 3SL-Regler ist durch seinen aktiven Freilauf voll teillastfest. Dies gilt, solange bei Vollgas und Vollast der Akkustrom die zulässige Dauerstromgrenze nicht überschreitet (z.B. beim 3SL 40-6-18 40 A).

Aktiver Freilauf

Um den Wirkungsgrad im Teillastbereich zu optimieren, verfügen die 3SL-Regler über eine spezielle Schaltungstechnik, den aktiven Freilauf. Er verbessert den Wirkungsgrad des 3SL im Teillastbetrieb und verringert so die Erwärmung des Reglers. Der aktive Freilauf kann nicht bei sehr wenig Last benutzt werden, daher wird er unter 10% Gas abgeschaltet. Dies kann zu einem Drehzahlsprung führen, insbesondere, wenn der Motor im Leerlauf betrieben wird. Wenn dies zu Problemen führen sollte, kann der aktive Freilauf per CPS ausgeschaltet werden, dann ist der Teillastbetrieb jedoch einzuschränken.

Sensorlos

Der 3SL-Regler arbeitet ohne Sensoren im Motor. Dadurch wird eine automatische Anpassung an den Betriebszustand erreicht. Eine Veränderung der Kommutierung erfolgt automatisch und ist nun dynamisch statt bisher statisch. Der 3SL-Regler kann jedoch ohne daß sich der Motor dreht seine Position nicht erkennen. Aus diesem Grund ist es möglich, daß beim Anlaufen der Motor etwas schwingt, oder kurz in die falsche Richtung läuft. Spiel im Getriebe erschwert den Motoranlauf zusätzlich und ist daher zu vermeiden.

Starttaster

Der 3SL-Regler verfügt über die Möglichkeit einen Starttaster (Best.Nr.: 9700) zu programmieren. Dieser wird an Stelle des Jumpers auf die beiden Goldkontakte aufgesteckt. Die Programmierung erfolgt während des Heli-Modus oder per CPS. Der Motor kann dann nur eingeschaltet werden, wenn zuvor der Starttaster betätigt wurde.

Garantiebedingungen

Wir gewähren 6 Monate Garantie auf dieses Produkt. Alle weitergehenden Ansprüche sind ausgeschlossen. Dies gilt insbesondere für Schadensersatzansprüche die durch Ausfall oder Fehlfunktion ausgelöst wurden. Für Personenschäden, Sachschäden und deren Folgen, die aus unserer Lieferung oder Arbeit entstehen, können wir, außer bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unsererseits, keine Haftung übernehmen, da uns eine Kontrolle der Handhabung und der Anwendung nicht möglich ist.

EG-Konformitätserklärung



Für die Produkte

3SL 25-6-18

3SL 40-6-18

3SL 70-6-18

3SL 25-14-32

3SL 40-14-32

wird hiermit bestätigt, daß Sie den EMV-Richtlinien
89/336/EWG, 91/263/EWG und 92/31/EWG entsprechen.

Folgende Fachgrundnormen wurden herangezogen:

EN 50081-1, EN 50082-1

KONTRONIK GmbH
Rottenburg, den 18.2.98

