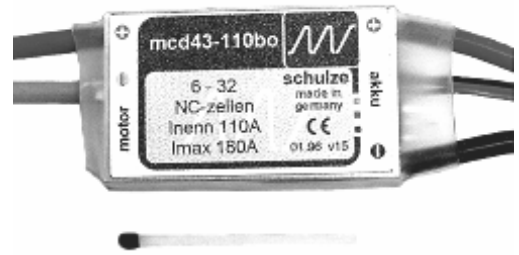




bedienungsanleitung



Kap. Inhalt

1	CE-Prüfung	1
2	Hinweise zum stör sicheren Betrieb	1
3	Allgemeine Warnhinweise	1
4	Anwendungsbereich	2
5	Eigenschaften	3
6	Überwachungs- & Schutzschaltungen	4
7	Funktion des Freigabetasters	4
8	Sender-Einstellungen für Hubschrauber	4
9	Programmierung	4
9.1	Standardprogrammierung und general reset	5
9.2	Eigenschaftenprogrammierung	5
9.2.3	Strombegrenzung & Arbeitsweise	6
9.2.6	Beschleunigung (Sanftlauf)	6
9.2.9	Bremswirkung	6
9.2.12	Scharfschaltung & Unterspannungsabschaltung	7
9.2.15	Kalibrierungskontrolle tast-vm	7
10	Kontrolle	7
11	Stromregelung	7
12	Anschluß- & Einbauvorschrift	8
13	Gewährleistung	8
14	Technische Daten	8
15	Programmierbeispiele	9
16	Zubehör / Anschluß des Zubehörs	9

Seite

Sollten Sie dennoch Probleme bei dem Betrieb mit den Drehzahlstellern haben, so liegen die Probleme oftmals an der unsachgemäßen Zusammenstellung der Komponenten der Empfangsanlage oder dem unbedachten Einbau der Komponenten.

2 Hinweise zum stör sicheren Betrieb:

Achten Sie darauf, .

... daß der Antriebsmotor mit mindestens 2, besser 3 keramischen Kondensatoren von 10 ... 100nF / 63 ... 100V entstört ist. Zusätzliche Entstörmaßnahmen sind z. B. der Einbau von Entstörfiltern mit Luftdrosseln (Graupner Best. Nr. 3361 bzw. 3362).

... 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!

... daß alle Starkstrom führenden Kabel so kurz wie möglich sind. Die maximale Gesamtkabellänge zum Motor darf 12cm, die zum Akkupack 20cm nicht überschreiten.

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

... daß Ihre Antenne etwa mit halber Länge am bzw. im Rumpf entlang verlegt (beim Boot oberhalb der Wasserlinie), und dann in ein senkrecht dazu montiertes Röhrchen eingeschoben werden sollte. Beim Flugzeug muß man den Rest der Antenne frei herunterhängen lassen, keinesfalls zum Leitwerk spannen! Aber Achtung: Nicht auf das lose Antennenende treten!

3 Allgemeine Warnhinweise:

Motoren mit Schiffs- oder Luftschrauben sind gefährliche Gegenstände, die einen sorgsam Umgang zum gefahrlosen Betrieb erfordern.

Halten Sie sich daher niemals neben oder im Gefährdungsbereich des Antriebes auf, wenn der Antriebsakku angesteckt ist.

Auch das CE-Zeichen der Drehzahlsteller ist kein Freibrief für den sorglosen Umgang mit Antrieben!

Technische Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen des Motors und herumfliegenden Teilen führen, die erhebliche Verletzungen verursachen können.

Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme Ihres Antriebes jedesmal - bevor sie den Empfänger einschalten - daß:

a) Ihr Sender eingeschaltet ist und der Gasknüppel auf STOP steht und

b) Ihr Sender als Einziger auf der Frequenz Ihres Empfängers sendet (gleiche Kanalnummer).

1 CE-Prüfung:

Die beschriebenen Produkte genügen allen einschlägigen und zwingenden EG-Richtlinien: Dies sind die

EMV-Richtlinien 89/336/EWG, 91/263/EWG, 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.

Für Sie als Anwender heißt das, daß Sie ein Produkt erworben haben, daß von der Konstruktion her die Schutzziele der Europäischen Gemeinschaft zum sicheren Betrieb der Geräte erfüllt.

Dazu gehört, wie erwähnt, die Prüfung der **Störaussendung**, d. h. die Prüfung, ob die Drehzahlsteller Störungen verursachen. Die vorliegenden Drehzahlsteller sind praxisgerecht an passenden Motoren nahe des maximalen Stromes und der maximal zulässigen Zellenzahl bei etwa dreiviertel Gas auf Einhaltung der Störgrenzwerte getestet worden. Eine nicht praxisgerechte Messung wäre zum Beispiel die Messung bei Vollgas oder eine Messung mit Widerständen als Last. In den Fällen würden die Steller nicht den maximalen Störpegel erzeugen.

Eine weitere Prüfung ist die Prüfung der **Störfestigkeit**, d. h. die Prüfung, 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.

Die vorliegenden Drehzahlsteller sind auch hier wieder praxisgerecht auf den gefährlichsten Störfall getestet: Der Motor darf nicht anlaufen, wenn Sie noch am Modell hantieren und ein Sender mit großer Feldstärke auf das Modell einwirkt



bedienungsanleitung

stand 27.8.97, seite 2 von 9

Beachten Sie weiterhin:

c) Elektronische Geräte vertragen keine Feuchtigkeit. Auch naß gewordene und wieder getrocknete Drehzahlsteller können z.B. durch Grünspanansatz fehlerhaft arbeiten.

d) Vermeiden Sie Stoß- und Druckbelastung auf den Drehzahlsteller.

e) Die Drehzahlsteller sind **nicht** verpolungs- und verwechslungsgeschützt. Wenn Sie beim Anschluß **PLUS** mit **MINUS** vertauschen (Verpolung) oder der Akku an die Motoranschlußkabel angeschlossen wird (Verwechslung), entstehen meist irreparable Schäden am Drehzahlsteller.

f) Achten Sie darauf, daß bei den Steckverbindungen immer nur Typen gleicher Konstruktion und Hersteller zusammentreffen. Ein 2mm Kontaktstift in einer 2.5mm Buchse führt zwangsläufig zu Wackelkontakten, genauso wie eine Kombination aus 2mm Gold-Stecker mit einer 2mm Blech-Buchse nicht zuverlässig Kontakt geben kann.

g) Kontrollieren Sie insbesondere bei den Drehzahlstellern mit Empfängerstromversorgung von Zeit zu Zeit alle Akkuanschluß-Empfänger- und Schalterkabel auf Bruch und/oder blanke Stellen im Kabel (Kurzschlußgefahr), die Ihnen Ihre 5V-Empfängerstromversorgung im Modell lahmlegen können.

h) Die Drehzahlsteller sind ausschließlich zur Verwendung in Modellen bestimmt. Der Einsatz in manntragendem Fluggerät ist verboten!

i) Trennen Sie niemals den Antriebsakku vom Drehzahlsteller wenn der Motor noch läuft, da dies zu Schäden führen kann.

j) Trennen sie immer den Akku vom Drehzahlsteller, wenn Ihr Modell nicht benutzt wird und laden Sie niemals die Antriebsakkus bei angestecktem Drehzahlsteller. Auch der Ein-/Ausschalter bei einem Drehzahlsteller mit BEC trennt den Drehzahlsteller nicht komplett vom Akku!

k) Achten Sie auf sehr gute Entstörung Ihres E-Motors.

l) Vergewissern Sie sich durch Reichweiteversuche (Senderantenne eingeschoben, Motor auf Halbgas laufend), von der vollen Empfangsleistung Ihres Empfängers. Gerade bei Drehzahlstellern mit BEC, bei denen die trennende Lichtstrecke eines Optokopplers fehlt, ist die Gefahr für Empfangsstörungen größer.

m) **betrifft Einsatz im Hubschrauber:** Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten stellen Sie durch Abziehen des Antriebsakkus vom **mcf 31/43** sicher, daß der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann. Der auslaufende Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, daß der angeschlossene Empfänger gültige GAS-Signale an den mcf 31/43 schickt und dieser dann den Motor kurzzeitig startet.

n) **Vorsicht:** Die Drehzahlsteller enthalten Überwachungsschaltungen. Diese können aber nur dann schützend eingreifen, wenn der Steller noch voll funktionstüchtig ist. Bei einem durchgebrannten Gastransistor kann weder das Stoppsignal aus Ihrem Sender, noch die Stromüberwachung oder die Temperaturüberwachung den Motor drosseln oder zum Stillstand bringen.

o) Anmerkung:

Bedenken Sie, daß die Überwachungsschaltungen nicht jeden unzulässigen Betriebszustand erkennen können. Beispiele: Kurzschluß zwischen den Motorkabeln oder Betrieb mit mehr als dem Regler-Nennstrom. Da die Strombegrenzung bei kaltem Regler erst weit oberhalb des zulässigen Motor-Anlaufstroms (kurzzeitiger

ger Spitzenstromwert) einsetzt, kann ein Dauerstrom in Höhe des Spitzenstromes (bei herkömmlichen Stellern, die keine Absenkung der Strombegrenzung haben) nicht erkannt werden. Auch eine Strombegrenzung bei blockierter Luftschraube tritt nur dann ein, wenn der Blockierstrom des Motors weit über dem Strombegrenzungswert des Stellers liegt. Wird z. B. ein 20A-Motor an einem 80A-Regler betrieben, wird die Stromüberwachung im Blockierfall keinen unzulässig hohen Strom erkennen.

p) Haftungsausschluß:

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 keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

4 Anwendungsbereich:

mcf 43-110bo: Er ist der Steller/Regler mit Optokoppler, der von 6 bis 32 Ni-Cd Zellen für alle Anwendungsfälle mit kurzzeitiger hoher Spitzenbelastung eingesetzt werden kann.

Programmierbar **bis 130A** für kurzzeitig höhere Belastung.

mcf 43-75bo: Er ist der kleinere Bruder des **mcf 43-110bo** für ebenfalls 6 bis 32 Ni-Cd Zellen, der überall da eingesetzt werden kann, wo keine Extrembelastungen auftreten.

Programmierbar **bis 90A** für kurzzeitig höhere Belastung.

mcf 43-70be: Er ist von 6 bis 12 Ni-Cd-zellen für diejenigen einsetzbar, die das Gewicht des Empfängerakkus sparen möchten. Die **Hochstrom BEC Schaltung** verkraftet die höchsten Spitzenströme, d. h. der **mcf 43-70be** ist einsetzbar für 4-6 Servos.

Programmierbar **bis 90A** für kurzzeitig höhere Belastung.

mcf 31-47be: Er ist der Steller/Regler mit **Hochstrom BEC schaltung**, der von 6 bis 12 Ni-Cd Zellen für kleine bis mittlere Modelle eingesetzt werden kann.

Programmierbar **bis 60A** für kurzzeitig höhere Belastung.

mcf 31-47bo: Er ist der Steller/Regler mit **Optokoppler**, der von 6 bis 16 Ni-Cd Zellen für kleine bis mittlere Modelle eingesetzt werden kann.

Programmierbar **bis 60A** für kurzzeitig höhere Belastung.

mcf 31-52bo: Er ist der Steller/Regler mit **Optokoppler**, der von 10 bis 24 Ni-Cd Zellen für mittlere Modelle eingesetzt werden kann.

Programmierbar **bis 60A** für kurzzeitig höhere Belastung.

Achtung: Hiermit sei ausdrücklich noch einmal darauf hingewiesen, daß bei dem Einsatz von **BEC**-systemen die Störempfindlichkeit der Empfangsanlage, im besonderen bei Hochstrom-Motoren, drastisch steigen kann, da eine direkte Verbindung vom störenden Motor zum Empfänger besteht.

Beachten sie auch, daß beim Einsatz des **mcf 31/43** bei geringen Zellenzahlen die Strombelastbarkeit indirekt drastisch sinkt: Durch hohe Motorströme und der dadurch einbrechenden Akkuspannung wird der Motorstrom bereits sehr früh zurückgeregelt bzw. abgeschaltet, um die BEC-Versorgung bzw. die interne 5V-Versorgung der **mcf 31/43** nicht zu gefährden.



bedienungsanleitung

stand 27.8.97, seite 3 von 9

5 Eigenschaften:

Der Regler und Steller der Zukunft! Vergessen Sie alles, was sie bisher über Steller wußten,

Der mcf 31/43 definiert die Drehzahlstellung und Stromregelung neu!

Natürlich gibt es die eierlegende Wollmilchsau noch nicht, aber mit dieser Steller/Reglerserie sind wir ihr ein Stück näher gekommen:

Die Einsatzbandbreite reicht von Flugmodellen und Hubschraubern bis hin zum Rennboot (dafür fehlt allerdings der wasserdichte Verguß der d40 und d50 serie, eine Wasserkühlung ist jedoch durch den exzellenten Wirkungsgrad nur in Ausnahmefällen erforderlich).

Als Clou ist eine Stromsteuerung (torque control) eingebaut, mit der der Motor stromgeregelt und damit drehmomentgeregelt wird!

Unterschied zwischen dem **mcf 31** und **mcf 43**: Außer in der kleineren Bauform und damit geringeren Leistung der Gas- und Bremsstufe liegt der Unterschied darin, daß die Stromregelung beim **mcf 43** etwas feinfühlicher als beim **mcf 31** (wegen des geringeren Bauteileaufwandes/Bauvolumens) arbeitet.

Neben den technischen Daten enthalten einige/alle Typen eine Reihe konstruktionstechnischer Details, die sich aus der Erfahrung von über 10 Jahren Drehzahlstellerbau ergeben:

- **high current / low drop-BEC system** (nur **mcf...e**) für stabilere und höhere Spannung bei großer Last - Damit ihre Servos schneller laufen und kräftiger ziehen! **Genug Saft für 4-6 Servos!** (je nach Servotype und Anzahl Ni-Cd Zellen)
- **Erhöhter Betriebsspannungsbereich von 6-32 Zellen bei dem mcf 43...o, Spannungsspitzen geschützt bis 55V!**
- **Beim Anstecken an den Flugakku kein Ansteckfunken** der ihre Goldsteckverbindungen zerstört!
- **Interne Spannungserhöhungsschaltungen ohne induktive Störstrahlung (mcf 43)** für die Sicherheit ihres Modells!
- **Abschirmende Schutzabdeckung**, die auch vor mechanischer Beanspruchung der SMD-Bauteile schützen.
- **Innenliegende Lötungen** der Leistungskabel. Sie haben dadurch die Sicherheit, daß nach häufigem Gebrauch die Kabel nicht hinter der Lötstelle ausfransen, Kurzschlüsse verursachen oder sogar abfallen!

Mikroprozessorgesteuert, dadurch folgende Eigenschaften:

- Temperatur- und langzeitstabil
- Anpassungsfähig an jede Fernsteuerung durch einfachen Tastendruck **bei dem sie selbst das Tempo der** Programmierung bestimmen und es sich nicht vom Mikroprozessor diktieren lassen müssen!
- Drei Knüppelpositionen lernbar: Bremse, Leerlauf, Vollgas, d.h. Bremspunkt kann unterschiedlich zum Leerlauf sein
- Anpassungsfähig an verschiedene Einsatzzwecke (s. u.) durch unterschiedliche Programmierung.
- Keine Potentiometer, dadurch erhöhte Zuverlässigkeit und keine zufällige Verstellung bei Vibrationen.
- Spannungssteuerung oder Stromsteuerung des Motors zur "Drehmomentregelung" in Akromodellen möglich.
- Übertemperaturabschaltung nach Leistungsreduzierung, durch "Knüppel auf Leerlauf" wieder rücksetzbar.

- Belastungs- und zellenzahlgesteuerte automatisch arbeitende Tiefentladeüberwachung, rücksetzbar, umschaltbar auf 5V Unterspannungsüberwachung. Ausschaltung nach Drosselung, kein abruptes, unverhofftes Ausschalten des Motors.
- Erhältlich mit dem oben erwähnten **Super-BEC** von 5.2V / 2.5A Peak oder mit Optokoppler.
- Universell einsetzbar vom Segler mit Klapplatte bis hin zum Helibetrieb ohne Bremse.
- Bremse 5-fach programmierbar: Für Direktantrieb: **schlagartige** Bremse sowie **dynamische** Bremse (beides für den Wettbewerbseinsatz, dynamische Bremse ist schonender als die schlagartige Bremse); für Getriebeantrieb: **sanfte** Bremse sowie **halbe** Bremse; für Starlatten und Helibetrieb: **keine** Bremse!
- Extrem hoher Motoranlaufstrom möglich, da prozessorgesteuerte, lineare Absenkung nach **1.2 s** vom Anlaufstromwert auf den Dauerstromwert nach Verlassen der Leerlaufstellung.
- Sanftlaufdauer bei allen Typen zwischen **1.5s** (Scale-Modell) bis **60ms** (FAI-Wettbewerb) in 10 Schritten einprogrammierbar.
- Dauerstrom einstellbar, so daß auch kleinere Motoren von der Schutzfunktion der **mcf 31/43** Serie profitieren können
- Einschaltimpulsunterdrückung (power-on reset), dadurch kein Anlaufen des Motors beim Anschluß des Akkus.
- Auto-Scharf Funktion oder Freischalten des Motors mit einem Freigabetaster für Ihre Sicherheit.
- Selbstverständlich mit stromsparender und motorschonender Taktfrequenz von 2 kHz.
- Äußerst feinfühligere Drehzahlsteuerung mit über 100 Auflösungsschritten.
- Sicherheitselektronik zur Störunterdrückung und Datenerhalt der eingelernten Steuerknüppelwege durch Watchdog- und Voltage-Supervisor IC's.
- DUO LED zur Anzeige von Gasstellung und als Abgleichhilfe.
- Akustische Scharfmeldung und akustische Programmierhilfe durch Benutzung des Motors als Lautsprecher.
- Modernste Bauteile in Top-Qualität und einer superstarken Bremse für ungetrübten Flugspaß von Anfang an. Dies ist das Ergebnis unserer jahrelangen Erfahrung im Prozessorreglerbau.
- Serienmäßig mit hochflexiblen, dünnwandigen und dadurch leichten Silikonkabeln versehen.
- Voltmeteranschluß zur amperegenauen Stromjustage. Ist zur Programmierung nicht zwangsweise erforderlich.
- Alle programmierten bzw. programmierbaren Daten mit der **flysoft** auslesbar, manipulierbar und rückprogrammierbar.
- **Die Steller, bei denen der Schaltungsentwurf, die Bauteilqualität, die Funktionalität und der Preis stimmen.**

Hinweis:

Nach der Unterspannungsabschaltung oder Übertemperaturabschaltung kann der **mcf31 / 43** jederzeit durch ca. einsekündiges Zurücknehmen des Gasknüppels auf Leerlaufposition wieder scharf geschaltet werden. Dies gilt auch in dem Fall, wenn Scharfschaltung "mit Freigabetaster" einprogrammiert wurde.



bedienungsanleitung

6 Überwachungs- & Schutzschaltungen:

Stromüberwachung: Die Drehzahlsteller sind stromüberwacht, d.h. bei blockiertem Motor wird der Motorstrom begrenzt. Motoren mit zu hoher Stromaufnahme erreichen kein Vollgas, der Strom bleibt unterhalb des spezifizierten Maximalwertes. Die *GAS LED* zeigt dann etwa halbe Helligkeit. (Bei einem kalten **mcf 43-75** oder **-110bo** liegt der Maximalstrom bei mehr als 150A, so daß wohl eher der Akku in die Knie geht als die Überstrombegrenzung anspricht.)

Temperaturüberwachung: Die Temperaturüberwachung drosselt den Motor in zwei Stufen und schaltet ihn, falls erforderlich, ganz ab. Nach erfolgter Abkühlung können Sie den Motor wieder neu starten, indem Sie den Gasknüppel zum Scharfschalten des **mcf 31/43** für 1s auf Stop stellen.

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

Unterspannungsüberwachung: Sie drosselt den Motor stufenlos, sobald der Antriebsakku die 5,5V-Grenze erreicht. Bei deren Unterschreitung wird der Motor ganz abgeschaltet. 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 Steuergewohnheiten 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 zurückzu-regeln beginnt! Natürlich können Sie den Motor kurzzeitig wieder neu starten, indem Sie den Gasknüppel zum Scharfschalten des **mcf 31/43** für 1s auf Stop stellen.

Empfängersignalausfallerkennung: Beim Ausfall der empfangenseitigen Steuersignale geht der **mcf 31/43** ca. 100ms in den Hold-Modus und wird dann unscharf geschaltet.

Watchdog: Beim Ansprechen des Watchdog setzt der **mcf 31/43** kurz aus und arbeitet dann normal weiter.

7 Funktionsweise Freigabetaster:

Achtung: 3polige Stiftleiste vor Kurzschlüssen schützen!

Der Taster wird an die 3polige Stiftleiste angesteckt.

Wenn die Funktion "Mit Freigabetaster" einprogrammiert wurde, wird bei kurzer Betätigung des Tasters (unter 1 s) der **mcf 31/43** unscharf - und zwar unabhängig davon, wo der der Gasknüppel gerade steht.

Ist der **mcf 31/43** auf "Auto-Scharf" gestellt, wird er nur unscharf, wenn sich der Knüppel in einer Gasposition befindet.

Bei langem Tastendruck (über 2 s) kann der **mcf 31/43** nur dann scharf werden, wenn der Gasknüppel sich in Leerlauf- oder Bremsstellung befindet.

Vorsicht: Drücken sie beim Unscharfschalten des mcf 31/43 den Taster zu lange (über 1.5s) und der Gasknüppel steht auf der Leerlauf- oder Bremsposition, wird er danach wieder scharf!!!

8 Einstellungen am Fernsteuersender bei Hub-schrauberflug:

Vor der unten beschriebenen Programmierung vornehmen:

Der **Schwebeflug** bei einem Elektrohubschrauber findet in der Regel nicht bei Halbgas statt, sondern - je nach Auslegung - etwa mit 75-85% Gas. Da die Trimmöglichkeiten im Sender oftmals beschränkt sind (Neutralstellung und Schwebegas nicht weit genug verschiebbar) empfiehlt es sich, den Neutralpunkt, d. h. den Schwebegaspunkt, durch folgenden Trick zu verschieben: Wegeinstellung in Motor-Stop-Richtung auf 150% vergrößern, Wegeinstellung in Motor-Vollgas-Richtung auf 50% verkleinern. Erst danach können die oben genannten Trimmöglichkeiten im Sender bei der Abstimmung des Hubschraubers bei Testflügen in vollem Umfang genutzt werden.

9 Programmierung:

Bei der Programmierung des **mcf 31/43** wird zwischen der **Standardprogrammierung** und der **Eigenschaftenprogrammierung** unterschieden:

Die **Standardprogrammierung** legt den Funktionsbereich in Bezug auf die Knüppelposition des Senders fest.

Die **Eigenschaftenprogrammierung** verleiht dem **mcf 31/43** bestimmte Eigenschaften.

Mit dem **flysoft**-Programmierprogramm können Sie ganz elegant den Programmiervorgang auch am PC erledigen. Sie benötigen dafür nur ein Adapterkabel (**prog-adapt**) zwischen PC und **mcf 31/43** bzw. Ihrem Empfänger.

In die beiden oben beschriebenen Programmiermodi gelangt man durch unterschiedliche Vorgehensweisen:

Die **Standardprogrammierung** kann man nur durchführen, wenn man beim Anstecken des Flugakkus die Programmier-taste drückt. Dieser Vorgang benötigt ganz bewußt "3 Hände", damit man nicht ungewollt die Knüppelwege verstellt.

Die **Eigenschaftenprogrammierung** ist dagegen (fast) im Normalbetrieb durchzuführen: Der **mcf 31/43** muß sich lediglich im Zustand "warten auf Freigabe" befinden.

Nach werksinternem "**general reset**", der auch von Ihnen zum gezielten Rücksetzen des **mcf 31/43** in eine Standardeinstellung durchgeführt werden kann, sind diese für FAI-Wettbewerbe programmiert. Das bedeutet:

Der "general reset" stellt folgendes ein:

a) Standardprogrammierung (Servoweg/-richtung):

- 1) Für GRAUPNER mc-18 / mc-20 Anlagen
- 2) Bremse und Leerlauf (Motor ausgeschaltet) auf der gleichen Knüppel Endposition
- 3) Vollgasstellung in der anderen Knüppel Endposition

b) Eigenschaftenprogrammierung auf:

- 1) **Strombegrenzung** auf: Nennstrom (kleinerer der beiden Stromwerte aus den Technischen Daten)
- 2) **Arbeitsweise** auf: Spannungssteller
- 3) **Beschleunigung** auf: kürzestmöglichen Sanftlauf
- 4) **Bremswirkung** auf: schlagartige Bremse
- 5) **Freigabe** des Leistungsteils durch: "Auto-Scharf" Funktion
- 6) **Abschaltung** des Leistungsteils auf: Unterspannungsabschaltung bei ca. 5V



bedienungsanleitung

9.1) Standardprogrammierung und "general reset" (Einstellung auf den Knüppelweg des Senders):

- a) Sender und Empfänger einschalten, **mcf 31/43** stromlos, d. h. Flugakku nicht angesteckt.
- b) Programmiertaste an die 3polige Stiftleiste des **mcf 31/43** stecken;
bei Verwendung des tast-vm: braune Leitung nach außen zum minus Akkukabel hin zeigend;
siehe auch Farbmarkierung auf dem Aufkleber
- c) Programmiertaste am **mcf 31/43** drücken und
- d) **mcf 31/43** bei gedrückter Taste an Flugakku anstecken.
Wollen sie einen "general reset" durchführen, müssen sie die Taste 40 s lang gedrückt halten!
Wenn der Knüppelweg des GRAUPNER Senders paßt, können Sie die "general reset" Programmierung nach diesen 40s durch Abziehen des **mcf 31/43** vom Flugakku abbrechen, ansonsten weiter bei e).
- e) Taste loslassen.
- f) Senderknüppel auf 1) Bremsposition stellen, Programmiertaste drücken.
- g) Senderknüppel auf 2) Leerlaufposition** stellen, Programmiertaste drücken.
- h) Senderknüppel auf 3) Vollgasposition stellen, Programmiertaste drücken.
- i) Programmierung fertig; Senderknüppel auf Leerlauf oder Bremse stellen.
- j) bei "Auto-Scharf": 1 s warten, der Motor piept, der **mcf 31/43** ist scharf.
- j) bei "Freigabe durch Taste": Freigabetaster gut zwei Sekunden drücken, der Motor piept, der **mcf 31/43** ist scharf.

[**] in der Regel wird die Bremsposition auf der gleichen Knüppelstellung wie die Leerlaufposition eingeernt.

Liegen die Lernpositionen 1) und 2) in aufsteigender Reihenfolge auseinander, ist "windmilling" möglich.

Liegt der Lernpunkt 1 (Bremsposition) zwischen Lernpunkt 2 und 3 (Leerlauf- und Vollgasposition), ist die Bremse deaktiviert.

Ansonsten wirkt die Bremse wie in der Eigenschaftenprogrammierung von Ihnen festgelegt.

9.2) Eigenschaftenprogrammierung (Programmierung der verschiedenen Funktionsparameter):

(Die Standardprogrammierung muß bereits durchgeführt worden sein, damit die Knüppelwege bekannt sind).

- a) Sender und Empfänger einschalten,
- b) Gasknüppel auf eine Position **ungleich** Leerlauf und **ungleich** Bremse.
- c) Programmiertaste an den **mcf 31/43** stecken;
bei Verwendung des tast-vm: braune Leitung nach außen zum minus Akkukabel hin zeigend;
siehe auch Farbmarkierung auf dem Aufkleber
- d) **mcf 31/43** an Flugakku anstecken,
der **mcf 31/43** wird nicht scharf, er befindet sich im Zustand "Warten auf Freigabe"***
- e) Programmiertaste je nach gewünschter Funktion die nachfolgend angegebene Anzahl von Sekunden drücken (bitte umblättern):

[***] Anmerkung:

Der Zustand "Warten auf Freigabe" kann folgendermaßen erreicht werden:

- 1) Vor dem Anstecken des mcf 31/43 an den Flugakku ist der Gasknüppel auf Gas (z.B. Viertelgas) zu stellen.
- 2) Wenn der mcf 31/43 bereits scharf ist, kann dieser z.B. bei mit Viertelgas drehender Luftschaube durch Drücken des Programmiertasters unscharf geschaltet werden.
 - a) Bei aktivierter "Auto-Scharf" Funktion es ist nicht möglich, den **mcf 31/43** aus der Leerlauf- oder Bremsposition heraus unscharf zu schalten, da er sich sonst von allein durch die "Auto-Scharf" Funktion oder in der Funktion "mit Freigabetaster" nach zweisekündigem Drücken des Programmiertasters von selbst wieder scharf schalten würde. Er bleibt also von vornherein scharf!
 - b) Bei aktivierter Funktion "Mit Freigabetaster" ist das Unscharfschalten in der Leerlauf- oder Bremsposition möglich und erwünscht, zur Programmierung der Eigenschaften ist es trotzdem erforderlich, den Gasknüppel in eine Gasposition zu bringen, da der **mcf 31/43** bereits vor der unten beschriebenen dreisekündigen Tastendruckzeit nach 2 Sekunden scharf würde.



bedienungsanleitung

3) nach 3s: Eigenschaftsprogrammierung der Strombegrenzung und Arbeitsweise; zwei Programmierschritte a und b.
 LED rot ein, LED grün aus.

9.2.3 Wenn gewünscht: Taste loslassen, LED rot blinkt, LED grün aus.

Zunächst erfolgt eine Erklärung zu den Programmierschritten a und b. Die Programmieranleitung beginnt bei 9.2.3.1

a) Strombegrenzung: Einlernen des maximalen Dauerstromes:

Skalierung: 1. Auf der Knüppel-Leerlaufposition wird der alte Wert zunächst akustisch angezeigt.
 Ein ♪ entspricht 10A. (siehe auch Kapitel 10: Kontrolle)
 2. Danach erscheint die Ampere-Anzeige auf dem Voltmeter.
 Wenn Sie den Gasknüppel zwischen der Leerlaufstellung (2. Lernpunkt) und der Vollgasstellung (3. Lernpunkt) hin und her bewegen, ändert sich der Ausschlag auf dem Voltmeter und damit auch der einzulernende Stromwert.

Der gesamte Knüppelweg zwischen Leerlauf und Vollgas entspricht dem Bereich von 0-100% Strom, d. h. bei einem 47A Steller 0-47A, bei einem 75A Steller 0-75A.
 Das **tast-vm** zeigt den einzulernenden Maximalstrom dagegen in Ampere/10 kalibriert an.
 Eingelernt wird immer das, was das tast-vm (sofern angeschlossen) anzeigt. Wird der Senderknüppel auf Leerlaufposition gebracht, kann daher auch ganz gezielt der alte Programmierwert neu eingelernt werden.

Anmerkung: Im Spannungsstellerbetrieb gewährt der **mcf 31/43** bei jedem Einschalten des Motors etwa das Doppelte des eingelernten Stromwertes als Anlaufstrom für eine Zeitdauer von ca. 1.5s.

b) Arbeitsweise: Wahl zwischen Spannungssteller (Drehzahlsteller) oder Stromregler:

Skalierung: 1. Lern-/Anzeigeppunkt Knüppel auf Leerlauf = 0% Gas alter Wert
 2. Lern-/Anzeigeppunkt ♪ Knüppel auf Halbgas = 50% Gas soll als **Stromregler** arbeiten
 3. Lern-/Anzeigeppunkt ♪♪ Knüppel auf Vollgas = 100% Gas soll als **Spannungssteller** arb.

Vorgehensweise zur Programmierung:

9.2.3.1 Einstellen des gewünschten Strombegrenzungswertes nach a),
 Programmierstaste drücken, ♪ LED rot flackert, LED grün flackert.
 9.2.3.2 Einstellen der gewünschten Arbeitsweise nach b),
 Programmierstaste drücken, ♪ LED rot blinkt, LED grün blinkt.
 9.2.3.3 Senderknüppel auf Leerlauf, 1s warten*,
mcf 31/43 ist scharf, ♪ LED rot aus, LED grün ein.

6) nach 6s: Eigenschaftsprogrammierung der Beschleunigung (umgekehrter Sanftlauf); ein Programmschritt
 LED rot aus, LED grün ein.

9.2.6 Wenn gewünscht: Taste loslassen LED rot aus, LED grün blinkt.
 Skalierung: Leerlauf alter Wert
 10% Gas: ♪ 1.5s Sanftlauf
 100% Gas 10x ♪ 63ms Sanftlauf
 (Wertetabelle: 10%Gas=1500ms, 1250, 1000, 750, 500, 375, 250, 188, 125, 100%Gas=63 ms)

9.2.6.1 Einstellen der gewünschten Beschleunigung,
 Programmierstaste drücken, ♪ LED rot blinkt, LED grün blinkt.
 9.2.6.2 Senderknüppel auf Leerlauf, 1s warten*,
mcf 31/43 ist scharf, ♪ LED rot aus, LED grün ein.

9) nach 9s: Eigenschaftsprogrammierung der Bremswirkung; ein Programmschritt
 LED rot blinkt, LED grün aus.

9.2.9 Wenn gewünscht: Taste loslassen LED rot blinkt, LED grün aus.
 Skalierung: Leerlauf: alter Wert
 20% Gas: ♪ keine Bremse
 40% Gas: ♪♪ halbe Bremse (taktet halbe/halbe)
 60% Gas: ♪♪♪ sanfte Bremse (gleichmäßig ansteigend, für Riemen-Getriebemot.)
 80% Gas: 4x ♪ dynamische Bremse (schnell und kräftig, aber durch exponentiellen Anstieg der Bremswirkung schonender wie unten)
 Vollgas: 5x ♪ schlagartige Bremse für Wettbewerbe (Latte sehr gut befestigen!)

9.2.9.1 Einstellen der gewünschten Bremswirkung
 Programmierstaste drücken, ♪ LED rot blinkt, LED grün blinkt.
 9.2.9.2 Senderknüppel auf Leerlauf, 1s warten*,
mcf 31/43 ist scharf, ♪ LED rot aus, LED grün ein.

[*] 1 s warten bei "Auto-Scharf" oder 2-3-sekündiger Tastendruck bei "Mit Freigabetaster".

Wenn der Senderknüppel nicht auf Leerlaufposition gebracht wird, wird der **mcf** nicht scharf: So kann der nächste Wert sofort anschließend programmiert werden. Beispiel: Wird die Taste jetzt 9 s lang gedrückt, kann die Bremswirkung programmiert werden.



bedienungsanleitung

12) nach 12s: **Eigenschaftenprogrammierung Scharfschaltung und Unterspannungsabschaltung;**
zwei Programmschritte a und b.
♪ **LED rot aus, LED grün blinkt**

- 9.2.12** Wenn gewünscht: Taste loslassen LED rot aus, LED grün blinkt.
a) Scharfschaltungs-Modus:
Skalierung: Leerlauf = 0% Gas alter Wert
Halbgas = 50% Gas ♪ Freigabe durch "Mit Freigabetaster"
Vollgas = 100% Gas ♪♪ Freigabe durch "Auto-Scharf" Funktion
b) Unterspannungs-Abschaltung mit vorheriger Abregelung auf unter 50% Gas:
Skalierung: Leerlauf = 0% Gas alter Wert
Halbgas = 50% Gas ♪ Abschaltung des Motors nach Zellenzahl und Strom.
Vollgas = 100% Gas ♪♪ Abschaltung des Motors bei ca. 5V
- 9.2.12.1** Einstellen der gewünschten Scharfschaltung nach o. a. Skalierungsvorschrift,
Programmiertaste drücken, ♪ LED rot flackert, LED grün flackert.
- 9.2.12.2** Einstellen der gewünschten Unterspannungsabschaltung nach o. a. Skalierungsvorschrift
Programmiertaste drücken, ♪ LED rot blinkt, LED grün blinkt.
- 9.2.12.3** Senderknüppel auf Leerlauf, 1s warten*,
mcf 31/43 ist scharf, ♪ LED rot aus, LED grün ein.

15) nach 15s: **Kontrolle der Kalibrierung des tast-vm;** kein Programmschritt, nur Anzeigefunktion.
(Ende) ♪ **LED rot aus, LED grün aus;**

- 9.2.15** Taste loslassen LED rot aus, LED grün aus.
Das tast-vm zeigt halben Ausschlag, d. h. 0.5V.
- 9.2.15.1** Programmiertaste drücken, ♪ LED rot blinkt, LED grün blinkt.
- 9.2.15.2** Senderknüppel auf Leerlauf, 1s warten*,
mcf 31/43 ist scharf, ♪ LED rot aus, LED grün ein.

[*] 1 s warten bei "Auto-Scharf" oder 2-3-sekündiger Tastendruck bei "Mit Freigabetaster".

10 Kontrolle:

LED-Monitor

rot / grün	blinkend	Warten auf Freigabe
grün	flackernd	Bremse aktiviert
grün	Knüppelstellungsabhängig hell	Helligkeit umgekehrt proportional der Motorspannung
grün	von dunkel auf hell springend	Vollgas erreicht
rot	Dauerlicht	Übertemperatur oder Unterspannung

LED-Monitor und Akustik

rot und Dauer-♪ nach der Programmierung: zu wenig Knüppelweg zwischen Leerlauf und Vollgas eingelernt
Bei Programmierschritten aus der Eigenschaftenprogrammierung: ♪ wie oben beschrieben.

Akustik

langer ♪ bei Freigabe des Leistungsteils (Scharfschaltung)
kurzer ♪ bei Tastendruck (Eigenschaftenprogrammierung, nicht Standardprogrammierung)
mehrere ♪ wenn der Gasknüppel von der Gas- in die Leerlaufposition bewegt wird (bei der Eigenschaftenprogrammierung). Zeigt die alten Einstellwerte an.

Voltmeter

Anzeige nur bei der Eigenschaftenprogrammierung
bei der Abfrage von alten Einstellwerten, d. h. in der Leerlauf-Position des Gasknüppels
erfolgt zeitlich nach der akustischen Anzeige von Einstellwerten (nicht gleichzeitig dazu)
die Anzeige auf dem Voltmeter.
in einer Gas-Position des Gasknüppels wird der neu einzulernende Wert angezeigt, der dann
bei Tastendruck vom **mcf 31/43** übernommen wird.

11 Stromregelung:

Bei der Stromregelung (torque control) wird der eingelernte maximale Dauerstrom auf den Knüppelendpunkt gelegt, auf dem sonst Vollgas ist.

Mit dem Gasknüppel geben sie nun den Sollwert für die Stromregelung vor. Die Knüppelstellung "Halbgas" ist jetzt "Halber Strom", d. h. die Hälfte des eingelernten Stromwertes (nicht die Hälfte des reglerspezifischen Maximalstroms).

Beim Übergang von Stop auf Gas läuft der **mcf 31/43** zunächst im Stellerbetrieb hoch. Erreicht der Stromwert im Stellerbetrieb den durch die Knüppelstellung vorgegebenen Stromwert, so wird in den Stromregelbetrieb umgeschaltet. Falls der Stromwert sehr hoch



bedienungsanleitung

stand 27.8.97, seite 8 von 9

einprogrammiert wurde, erfolgt die Umschaltung in den Stromregelbetrieb spätestens bei Vollgas (der beim Hochfahren im Stellerbetrieb bereits bei der Mittelstellung des Gasknüppels erreicht wird). Das ergibt nahezu ruckfreie Übergänge. Die Zurückschaltung vom Regeln in den Stellerbetrieb erfolgt in der Leerlaufstellung. Um ungewolltes Zurückschalten zu verhindern, kann z. B. die Gastrimmung in Gasrichtung verschoben werden.

Tip: Die Stromregelung arbeitet sanfter, wenn der Beschleunigungswert klein (= großer Sanftlauf) eingestellt wird.

12 Anschluß- & Einbauvorschrift:

Benutzen Sie verpolgeschützte Goldsteckverbindungen - sonst entfällt die Garantie! Für Ströme bis zu etwa 35A sind mit Einschränkungen das 2mm, das 2.5mm oder das grüne MPX-Steckverbindingssystem geeignet, für höhere Ströme 4 mm Goldkontakte wie z. B. das Conzelmann CT4 System (als Zubehör erhältlich).

Lötvorschrift an den Kabeln des mcf 31 bzw. mcf 43:

mcf Akku +: rotes Kabel von der Griffseite durch engen roten Doppelhülsesteil stecken, Buchse (Weibchen) anlöten, eindrücken*

mcf Akku -: schwarzes Kabel v.d. Griffseite durch weiten roten Doppelhülsesteil stecken, Stecker (Männch.) anlöten, eindrücken*

mcf Motor +: rotes Kabel von der Griffseite her durch eine weite gelbe Hülsehälfte** durchstecken, Stecker anlöten, eindrücken*

mcf Motor -: gelbes Kabel von der Griffseite her durch eine weite gelbe Hülsehälfte** durchstecken, Stecker anlöten, eindrücken*

[*] Das Eindrücken der Kontakte in die Hülse (bündig bis zum Hülsestrand) erfolgt am einfachsten mit Hilfe eines Hammers in einem Schraubstock. Um die Buchse beim Hämmern zu schonen, steckt man vorher einen einzelnen Stecker hinein.

[**] Die abgeschnittenen engen Hülsehälften werden über die zwei Buchsen des Motorkabels gesteckt. Bei Motoren mit eingebauten Steckbuchsen verzichtet man auf die oben beschriebenen Hülsehälften ganz, sondern isoliert mit Schrumpfschlauch.

Der Motor sollte jedoch nach Möglichkeit so kurz wie möglich (wegen der Störsicherheit) direkt an die rote und gelbe Litze angelötet werden. Sollte die Motorlaufrichtung falsch herum sein, vertauschen Sie niemals die beiden Akkukabel. Vertauschen Sie zum Umpolen immer die beiden Motoranschlüsse!

Vermeiden Sie einen Wärmestau im mcf 31/43; betten Sie ihn keinesfalls vollständig in Schaumgummi. Die Befestigung mit Klettband im Rumpf ist ideal.

13 Gewährleistung:

Alle **mcf 31** bzw. **mcf 43** sind vor dem Versand sorgfältig unter Praxisbedingungen mit Akkus am Motor geprüft worden.

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 **mcf31/43** vor einer eventuellen Rücksendung noch einmal sorgfältig, da die Prüfung eines funktionsfähig eingesandten Gerätes Kosten verursacht, die wir an Sie berechnen! Dabei ist es unerheblich, ob das funktionsfähige Gerät noch in der Garantiezeit oder danach eingesandt wird. Die Bearbeitung eines Gewährleistungsfalles erfolgt gemäß den aktuell gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Sie aus unserem Katalog kennen.

Noch ein Hinweis: Wenn Sie ein Problem mit einem Gerät von uns haben, schicken Sie es bitte direkt an uns zum Service ohne vorher daran herumzubasteln. So erfolgt die Reparatur am schnellsten, die Kosten bleiben niedrig und Garantiefehler werden zweifelsfrei erkannt. Dann können Sie auch sicher sein, daß nur Originalteile eingesetzt werden, die in das Gerät hineingehören (Leider haben wir schon schlechte Erfahrungen mit angeblichen Servicestellen machen müssen). Hinzu kommt, daß bei Fremdeingriffen der Gewährleistungsanspruch erlischt. Da durch unsachgemäße Reparaturversuche zudem Folgeschäden eintreten können, deren Reparaturkosten von uns im Bezug auf den Wert des Gerätes nicht mehr abgeschätzt werden können, wird eine Reparatur derartiger Geräte unter Umständen von uns ganz abgelehnt.

14 Technische Daten:

Typ	Strom	Ni-Cd Zellen	Abmessung	Masse	Kabel	Gas	Bremse	Sonstiges
Einheit	[A]	[Zellen]	[mm]	[g]	[mm ²]	[mOhm]	[mOhm]	
mcf31-47be	47(60)/95	6-12	41 x 31 x 11	21-55	2.5	3.3	10	BEC 5.2V/2.5A peak
mcf31-47bo	47(60)/95	6-16	41 x 31 x 11	21-55	2.5	3.3	10	Optokoppler
mcf31-52bo	52(60)/105	10-24	41 x 31 x 11	21-55	2.5	2.7	8	Optokoppler
mcf43-70be	70(90)/140	6-12	52 x 31 x 11	33-65	4.0	2.5	3.3	BEC 5.2V/2.5A peak
mcf43-75bo	75(90)/150	6-32	52 x 31 x 11	33-65	4.0	2	5.3	Optokoppler
mcf43-110bo	110(130)/180	6-32	52 x 31 x 11	33-65	4.0	2	2.6	Optokoppler

Übertemperaturschwelle bei ca. 110 °C, Taktfrequenz ca. 2.0 kHz

Stromangabe: Nennstrom (erhöhter Nennstrom) / Maximalstrom:

Die **mcf 31/43** können mit dem Nennstrom eine Akkuladung (1Ah beim **mcf 43-110bo**, sonst 2Ah) lang mit Vollgas betrieben werden. Der Maximalstromwert entspricht etwa dem Einsatzpunkt der Strombegrenzung. Er wird in den ersten 1.2s nach Anlaufen des Motors linear auf den Nennstromwert abgesenkt. Wenn Sie 30A Nennstrom programmieren, ist der zugehörige Maximalstrom 2x30A=60A. Alle Strombegrenzungswerte sind etwas temperaturabhängig und können bei kaltem **mcf 31/43** über, bei warmem **mcf 31/43** unter dem angegebenen Wert liegen.

Gas, Bremse: Innenwiderstand der Transistoren, aus Datenblattangaben errechnet.

Gas-Verluste: typische Meßwerte, ermittelt bei 13V Eingangsspannung, 30A Last und 25°C Stellertemperatur.

Messung zwischen minus Akkukabel und minus Motorkabel direkt am **mcf 31/43** (Abgriff mit Stecknadeln).

tast-vm Programmierertaste & einfaches Voltmeter zur Stromanzeige (z.B. zur Justage der Stromregelung)

flysoft PC-Software zum bitgenauen Auslesen der Daten, manipulieren und wiederholtem Programmieren der **mcf 31/43**

prog-adapt aktives 3-fach Programmieradapterkabel PC <--> **mcf 31** & **mcf 43**



bedienungsanleitung

15 Programmierbeispiele:

(Die Standardprogrammierung muß bereits durchgeführt worden sein, damit die Knüppelwege bekannt sind).

1) Aufgabenstellung: Umprogrammierung des Beschleunigungswertes auf 1 s Sanftlauf:

- Sender und Empfänger einschalten,
- Gasknüppel auf Position **ungleich** Leerlauf/Bremse.
- Programmiertaste an den **mcf 31/43** stecken;
- mcf 31/43** an Flugakku anstecken, der **mcf 31/43** wird nicht scharf, er befindet sich im Zustand "Warten auf Freigabe" d. h. die LED rot und LED grün blinken abwechselnd.
- Programmiertaste 6 Sekunden drücken:
nach 3s e, LED rot leuchtet, LED grün aus.
nach + 3s e, LED rot aus, LED grün lein
- Programmiertaste loslassen.
die LED grün fängt an schnell zu blinken, der **mcf 31/43** ist jetzt im **Einstellmodus zum Programmieren des Beschleunigungswertes**.
- Senderknüppel auf 30% Gas stellen, laut Tabelle in **Kapitel 9.6.:** 1000 ms, d.h. 1 Sekunde.
- Programmiertaste kurz drücken.
die LED rot und LED grün blinken abwechselnd.
d. h. der **mcf 31/43** befindet sich wieder im Zustand "**Warten auf Freigabe**". Programmierung beendet.
- Test: Senderknüppel auf Leerlauf stellen, 1 s warten.
der **mcf 31/43** ist scharf, e LED rot aus, LED grün ein.
- Modell gut festhalten, auf ausreichend Sicherheitsabstand zur Luftschaube achten,
Senderknüppel schnell auf Vollgas stellen.
der Motor läuft innerhalb 1 s zur vollen Drehzahl hoch.
- Gasknüppel auf Bremse.
Der Motor kommt zum Stehen, Test beendet.

2) Aufgabenstellung: Umprogrammierung des Beschleunigungswertes auf 60ms Sanftlauf:

Die Programmierpunkte unter 1) sind alle bis auf Punkt g) identisch.
Bei Punkt g) muß der Knüppel auf Vollgas = 100% Gas = 63ms Sanftlauf gestellt werden.

3) Aufgabenstellung: Umprogrammierung der Strombegrenzung auf 20A:

- Sender und Empfänger einschalten,
- Gasknüppel auf Position **ungleich** Leerlauf/Bremse.
- Programmiertaste an den **mcf 31/43** stecken;
- mcf 31/43** an Flugakku anstecken, der **mcf 31/43** wird nicht scharf, er befindet sich im Zustand "Warten auf Freigabe" d. h. die LED rot und LED grün blinken abwechselnd.
- Programmiertaste 3 Sekunden drücken:
nach 3s e, LED rot leuchtet, LED grün aus.
- Programmiertaste loslassen.
die LED rot fängt an schnell zu blinken, der **mcf 31/43** befindet sich jetzt im **Einstellmodus zum Programmieren der Strombegrenzung (Dauerstrom)**.
- Senderknüppel auf 40% Gas bei einem 50A Typ stellen, auf 20% Gas bei einem 100A Typ stellen
Anmerkung: ein 50A Typ ist z. B. mcf 31-47be,
ein 100A Typ ist z. B. ein mcf 43-110bo.

- Auf einem eventuell angeschlossenen **tast-vm** wird $2 = 200\text{mV} = 20\text{A}$ angezeigt.
- Programmiertaste kurz drücken.
die LED fängt an schnell rot und grün zu blinken, der **mcf 31/43** befindet sich jetzt im **Einstellmodus zum Programmieren der Arbeitsweise**.
 - Da die Arbeitsweise des **mcf...** nicht verändert werden soll, muß der Senderknüppel auf Leerlauf/Bremse gestellt werden. Dann wird der alte programmierte Wert bei der nachfolgenden Programmierung übernommen.
In unserem Fall kann das z. B. die Werkseinstellung: Drehzahlsteller (=Spannungssteller) sein.
Auf einem eventuell angeschlossenen **tast-vm** wird $10 = 1\text{V} = 100\%$ Gas = Drehzahlsteller angezeigt.
 - Programmiertaste kurz drücken.
die LED rot und LED grün blinken abwechselnd.
d. h. der **mcf 31/43** befindet sich wieder im Zustand "**Warten auf Freigabe**" Programmierung beendet.
 - Test: Senderknüppel auf Leerlauf stellen, 1 s warten.
der **mcf 31/43** ist scharf, e LED rot aus, LED grün ein.
 - Modell gut festhalten, auf ausreichend Sicherheitsabstand zur Luftschaube achten,
Senderknüppel langsam auf Vollgas stellen.
Wenn ein Motor angeschlossen ist, der bei Vollgas z.B. 50A ziehen würde, würde er jetzt, obwohl der Gasknüppel auf Vollgas steht, nur knapp mit Halbgas (20A) laufen.
 - Gasknüppel auf Bremse.
Der Motor kommt zum Stehen, Test beendet.

16 Zubehör / Anschluß des Zubehörs:

Der beiliegende Taster auf der kleinen Leiterplatte ist nur zur Programmierung des **mcf 31/43** gedacht.

Einen Freigabe-/Programmiertaster (**ptaster**) mit 15cm Kabel zur Befestigung in der Rumpfwand gibt es als Zubehör.

Das **tast/vm** ist eine optische Programmierhilfe, welches eine Taste und ein einfaches Drehspulinstrument enthält.

Statt über **das tast-vm**, können sie sich auch durch den Anschluß eines handelsüblichen Digitalvoltmeters nach dem untenstehenden Schaltschema die Einstellwerte sichtbar machen. Empfindlichkeit: 2V Maximalausschlag.

Mit dem PC-Programm **flysoft** und dem zwischen der Parallelschnittstelle des PC (LPT1, 2, 3), dem **mcf 31/43** und dem Empfänger geschalteten Programmier-Adapterkabel **prog-adapt** ist es in übersichtlicher Form möglich, die **mcf 31/43** auf alle in dieser Anleitung beschriebenen Funktionen zu programmieren. Es ist sogar möglich, die Daten der **mcf...** auszulesen, dann gezielt zu modifizieren, und wieder in den **mcf...** zurückzuschreiben.

