



bedienungsanleitung

Kap. Inhalt	Seite
1 CE-Prüfung	1
2 Hinweise zum stör sicheren Betrieb	1
3 Allgemeine Warnhinweise	1
4 Anwendungsbereich	2
5 Eigenschaften	3
6 Überwachungs- & Schutzschaltungen	3
7 Justage	3
8 Kontrolle	3
9 Gewährleistung	3
10 Anschluß- & Einbauvorschrift	4
11 Technische Daten	4



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.

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 sorgsamem 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).



bedienungsanleitung

stand 9.2.97, seite 2 von 4

Beachten Sie weiterhin:

c) Elektronische Geräte vertragen keine Feuchtigkeit. Auch nach 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 **f43** 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 f43 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 Spitzenstromwert) einsetzt, kann ein Dauerstrom in Höhe des Spitzenstromes nicht erkannt werden. Auch eine Strombegrenzung bei blockierter Luftschraube tritt nur dann ein, wenn der Blockierstrom des Motors weit über dem Spitzenstromwert des Reglers 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:

f43-125Fo: Er ist ein Höchstleistungssteller mit spezieller Optimierung für die FAI-Wettbewerbsklasse F5B bzw. F5B/E. Er ist nur für Direktantrieb und Getriebemotoren geeignet. Die Optimierung beinhaltet die folgenden, wichtigsten Merkmale:

- Durch seine extrem niederohmigen Leistungstransistoren und seiner weit überdimensionierten Bremse ist er für alle im Wettbewerbsbetrieb vorkommenden Belastungen gerüstet.
- Durch die universelle Auslegung des Eingangsspannungsbereiches von 9-30 Zellen ist er gleichermaßen für die Klasse F5B/E (10 Zellen) und der Klasse F5B (19, 21 bzw. 27 Zellen) geeignet. Allerdings kann die Bremswirkung beim Betrieb mit einem hoch belasteten 10 Zellen Antrieb, bei dem die Akkuspannung unter 9V liegt, etwas nachlassen.
- Der Sanftanlauf ist wesentlich reduziert, der **f43** reagiert daher sehr präzise ('giftig ') aufs Gasgeben und Bremsen.
- Das Kühlblech ist ein reines Schutzblech und ist dünner und leichter als normal.
- Die Leistungsangaben des **f43** sind den spezifischen Erfordernisse des Wettbewerbsbetriebes angepaßt, im Besonderen also nicht zum längerdauernden Halbgasbetrieb geeignet und nur für Motor-Einschaltzeiten von ca. 15s mit nachfolgender Abkühlpause (beim Streckenflug) geeignet.

f43-120Fo: Er ist (bedingt durch den nutzbaren Spannungsbereich) speziell für die FAI-Wettbewerbsklasse F5B/E geeignet.

- Der Sanftanlauf ist wesentlich reduziert.
- Das Kühlblech ist ein reines Schutzblech.
- Die Leistungsangaben des **f43** sind den spezifischen Erfordernisse des Wettbewerbsbetriebes angepaßt, im Besonderen also nicht zum längerdauernden Halbgasbetrieb geeignet und nur für Motor-Einschaltzeiten von ca. 15s mit nachfolgender Abkühlpause (beim Streckenflug) geeignet.

f43-60bo: Er ist eine **f43**-Variante mit großer Leistungsreserve und starker bremse. Durch den normal-langen Sanftanlauf ist dies der Stellertyp mit der übergreifenden Einsatzbandbreite vom Klein- bis zum Großmodell.

f43-50bo: Er ist die ökonomische **f43**-Variante für kleine bis mittlere Modelle.

f43-60Ho: Er ist eine teillastfeste **f43**-Variante ohne Bremse, speziell für Hubschrauber oder Kunstflugmodelle.



bedienungsanleitung

5) Eigenschaften:

Power-On Reset: Verhindert das sofortige Anlaufen des Motors beim Anstecken des Antriebsakkus oder Einschalten des Schiebeshalters, sofern der Senderknüppel auf STOP steht.

Sanftanlauf: Läßt auch die Betätigung des **f43** vom Schaltkanal aus zu.

Taktfrequenz: Sie beträgt verlustleistungsoptimierte, stromsparende und motorschonende 1,1 kHz.

Bremse (nicht f43-H): Die Aktivierung der Bremse, die bei der Verwendung von Klappplatten am Flugmodell unumgänglich ist, erfolgt bedienerfreundlich automatisch in der Stopstellung

Schottky-Freilaufdioden (nur f43-H): Durch die Schottkydioden arbeiten die **f43** auch im Teillastbereich mit höchstem Wirkungsgrad.

LED: Die LED dient zur Anzeige der Gasstellung und/oder als Abgleichhilfe.

Optokoppler: Der Optokoppler trennt den Motorstromkreis vom Empfängerstromkreis. Die Steuersignale für den Drehzahlsteller werden optisch (über eine Lichtstrecke) in den Drehzahlsteller übertragen. Elektrische Störsignale können nicht passieren. Durch den Optokoppler muß Ihre Empfangsanlage über einen separaten Empfängerakku mit Spannung versorgt werden.

Anschlußkabel: Die **f43** werden mit hochflexiblen 2.5qmm PVC-Leitungen bzw. 4.0qmm Silikon-Leitungen ausgeliefert.

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 erlischt nicht.

Temperaturüberwachung: Die Temperaturüberwachung drosselt den Motor bzw. schaltet ihn ganz ab. **Vorsicht:** nach erfolgter Abkühlung schaltet sich der Motor selbsttätig wieder ein. Stellen Sie den Motor aus Sicherheitsgründen sofort auch mit dem Senderknüppel ab.

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.

7) Justagevorschrift:

7.1) Senderprogrammierung für Hubschrauber:

Vor der unten beschriebenen Justage 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 (d.h. 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.

7.2) Justage des f43 Drehzahlstellers:

Die **f43** werden für Graupner mc18/mc20 Anlagen voreingestellt geliefert. Sollten Sie jedoch bereits an dem Trimpoti gedreht haben, so ist es zweckmäßig, dieses vor der Einstellprozedur auf Mittelstellung zurückzudrehen. Benutzen Sie zum Einstellen bitte einen *passenden* Schraubendreher und behandeln Sie die kleinen Trimpotis mit Sorgfalt, sie sind nicht so stabil wie ihre großen Kollegen.

VORSICHT: Der Motor läuft unter Umständen bei Inbetriebnahme sofort an!

- Bei Einstellarbeiten aus Sicherheitsgründen daher ohne Luftschraube arbeiten und dabei nur **maximal 10 Ni-Cd Zellen** anschließen, da sonst aus technischen Gründen Schäden entstehen können.
 - Bei einem heißen 10-Zeller-Motor und dem f43-120Fo Einstellung nur mit 7 Zellen vornehmen.
 - Nicht mehrmals innerhalb weniger Sekunden gasgeben und wieder abbremsen, die Bremstransistoren des **f43** könnten überhitzen!
- f43** anschließen, Sender einschalten, dann Empfänger einschalten und Antriebsakku anschließen, Gasknüppel auf *Mitte*, Trimmung *neutral*.
 - Gasknüppel auf Anschlag in die Richtung, in der der Motor langsamer läuft oder stehenbleibt. Sollte die Knüppelbetätigungsrichtung "falsch herum" sein, so muß die "Servolaufrichtung" im Sender umgepolt werden.
 - Verdrehen des Trimpotis in die Richtung, daß der Motor (mit etwas Sicherheit) gerade noch nicht anläuft.

8) Kontrolle:

Bei den **f43** leuchtet eine LED, sobald der Antriebsakku angeschlossen ist und der Sender auf STOP steht.

Die Helligkeit der einen LED folgt in umgekehrter Weise der Drehzahleinstellung und erlischt bei VOLLGAS. Ist der **f43** überlastet, kann die LED nicht erlöschen, da der **f43** die Vollgasstellung nicht erreicht.

9) Gewährleistung:

Alle **f43** 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 **f43** 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 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.



bedienungsanleitung

10) 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 4mm Goldstecksystem CT4:

f43 Akku +: rotes Kabel von der Griffseite durch **engen roten** Doppelhülsesteil stecken, **Buchse** (Weibchen) anlöten, eindrücken*

f43 Akku -: schwarzes Kabel v.d. Griffseite durch **weiten roten** Doppelhülsesteil stecken, **Stecker** (Männch.) anlöten, eindrücken*

f43 Motor +: rotes Kabel von der Griffseite her durch eine **weite gelbe** Hülse**hälfte**** durchstecken, **Stecker** anlöten, eindrücken*

f43 Motor -: gelbes Kabel von der Griffseite her durch eine **weite gelbe** Hülse**hälfte**** durchstecken, **Stecker** anlöten, eindrücken*

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

[**] Die abgeschnittenen **engen** Hülse**hälften** werden über die zwei Buchsen des Motorkabels gesteckt. Bei Motoren mit eingebauten Steckbuchsen verzichtet man auf die oben beschriebenen Hülse**hälften** 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 f43; betten Sie ihn keinesfalls vollständig in Schaumgummi. Die Befestigung mit Klettband im Rumpf ist ideal.

11) Technische Daten f43-50bo f43-60bo f43-60Ho f43-120Fo f43-125Fo

Spannung [V]	9.6 - 28.8	10.8 - 36	10.8 - 36	8.4 - 14.4	10.8 - 36
Ni-Cd Zellenzahl	8-24	9-30	9 - 30	7-14	9-30
Nennstrom/Maximalstrom [A]*	50 / 65	60 / 85	60 / 85	120 / 140	125 / 150
Nennstrom bei 9.6V (8 Zellen)	35A-75s, 25A-240s.	45A-90s, 35A-120s.	45A-90s, 35A-120s		nicht zulässig
Nennstrom bei 8,4V (7 Zellen)	35A-45s, 25A-120s.	45A-60s, 35A-90s.	45A-60s, 35A-90s		nicht zulässig
FETwiderstand Gas/Bremse [mΩ]**	4 / 8	3.2 / 5.3	3.2 / -.-	2 / 3.3	1.6 / 2.7
Verlustspannung pro 10A ca. [mV]***	50	35	35	28	28
Kabelquerschnitt [mm ²]	2.5	2.5	2.5	4.0	4.0
Gewicht mit Kabel ca. [g]	47	55	58	61	61
Abmessungen ca. [mm]	44x34x11	44 x 34 x 11	44(75)x34x11	44 x 34 x 11	44 x 34 x 11
Übertemperaturschwelle bei ca. [°C]			110		
Taktfrequenz ca. [kHz]			1.1		

Da die Drehzahlsteller keine Gatespannungsüberhöhung besitzen ist die Strombelastbarkeit bei niedrigen Zellenzahlen geringer. Aus den oben genannten Technischen Daten können Sie die höchstzulässige Belastbarkeit bei Vollgas an der unteren Betriebsspannungsgrenze ablesen. Beachten Sie auch die zeitliche Begrenzung.

[*] Die **f43** können mit dem **Nennstrom** eine Akkuladung (2Ah) lang mit Vollgas betrieben werden.

Die **f43-120 und -125Fo** dürfen nur etwa 15s lang ununterbrochen bei Nennstrom betrieben werden, danach ist eine Abkühlpause (z.B. während des Speedfluges) erforderlich.

Wird ein **f43** überwiegend im Teillastbetrieb benutzt, kann die zulässige Motorstromaufnahme, bei Vollgas gemessen und in Abhängigkeit der verwendeten Zellenzahl, bei weniger als 50% der Nennbelastbarkeit liegen.

Der **Maximalstromwert** entspricht etwa dem Einsatzpunkt der Strombegrenzung. Er ist temperaturabhängig und kann bei kaltem **f43** über, bei warmem **f43** unter dem angegebenen Wert liegen.

[**] Datenblattangabe der Power-Mosfets, ist gatespannungs- und temperaturabhängig.

[***] typische Meßwerte, ermittelt bei 13V Eingangsspannung, 30A Last und 25°C Stellertemperatur.

Messung zwischen minus Akkukabel und minus Motorkabel direkt am f43 (Abgriff mit Stecknadeln).

