

Dieser Bericht wird zur Verfügung gestellt von

MFI die Fachzeitschrift für den Modellflug



WEITERE THEMEN IN DIESER AUSGABE

Scale Dokumentation
Heinkel He 12 "New York"
Das erste deutsche Katapult-Postflugzeug

Raus aus dem Schatten
Ein Plädoyer für den Motorsegelflug

REP Vickers Monoplane
Oldtimer-Modell mit vorbildgetreuer
Flächenverwindung



Sie möchten MFI regelmäßig, pünktlich und bequem in Ihrem Briefkasten haben? Sie wollen keine Ausgabe mehr versäumen? Dann sollten Sie MFI jetzt im Abonnement bestellen.

Es warten tolle Prämien auf Sie!

Besuchen Sie auch unseren Onlineshop und entdecken Sie actionreiche DVDs, informative Bücher, Flugzeug-Dokumentationen und vieles mehr!

Klicken Sie sich
einfach rein

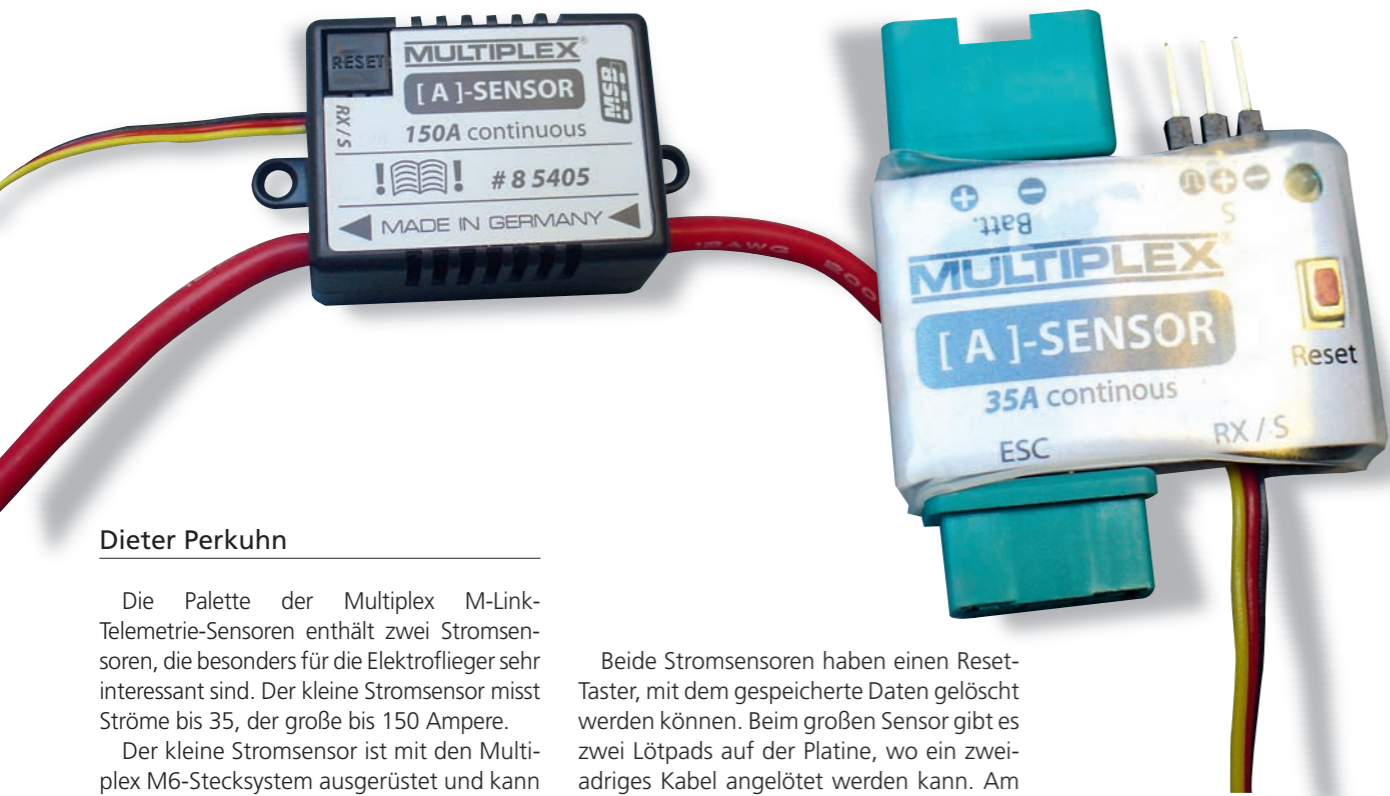
MFI



Stromfluss und Stromverbrauch? Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert des Stroms? Oder gar momentan fließender Strom? Bis vor gar nicht langer Zeit musste man über diese und ähnliche Dinge spekulieren. Seit es Telemetrie und die entsprechenden Sensoren gibt, kann man sich solche Daten in Echtzeit aus dem fliegenden Modell übertragen lassen.

Die Stromsensoren des M-Link-Systems

Wissen statt ahnen



Dieter Perkuhn

Die Palette der Multiplex M-Link-Telemetrie-Sensoren enthält zwei Stromsensoren, die besonders für die Elektroflieger sehr interessant sind. Der kleine Stromsensor misst Ströme bis 35, der große bis 150 Ampere.

Der kleine Stromsensor ist mit den Multiplex M6-Stecksystem ausgerüstet und kann direkt mit MPX-Reglern und MPX-LiPo-Akkus verbunden werden. Wer andere Regler und Akkus verwenden möchte, kann das Teil auch ohne Stecker bekommen und muss entsprechend der Anleitung sein eigenes Stecksystem anlöten. In der Anleitung wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auf richtige Polung geachtet werden muss. Bei falscher Polung wird der Sensor zerstört.

Der große Stromsensor wird ohne Anschlusskabel geliefert. Er kann wahlweise in die Minus- oder Plusleitung zwischen Antriebsakku und Motorregler eingeschleift werden. Hierzu sind Lötarbeiten zu verrichten, die entsprechende Kenntnisse erfordern. Bei 150 Ampere müssen Kabel mit mindestens 16 qmm verwendet werden, ein LötKolben mit ausreichender Leistung muss vorhanden sein. Die Anleitung gibt sehr detaillierte Anweisungen und empfiehlt, gegebenenfalls jemanden mit entsprechender Erfahrung hinzuzuziehen.

Beide Stromsensoren haben einen Reset-Taster, mit dem gespeicherte Daten gelöscht werden können. Beim großen Sensor gibt es zwei Löt pads auf der Platine, wo ein zweiadriges Kabel angelötet werden kann. Am anderen Ende des Kabels wird ein Tastschalter angelötet, der dann an gut zugänglicher Stelle im Rumpf angebracht wird. Dies sollte man tun, wenn der Resetschalter des Sensors schlecht oder nicht erreichbar ist. Beim kleinen Stromsensor ist dies prinzipiell ebenfalls möglich, allerdings wird in der Anleitung nicht darauf eingegangen – Eigeninitiative ist angesagt.

Unterschiedliche Messweisen

Die beiden Sensoren messen auf verschiedene Weise den Strom:

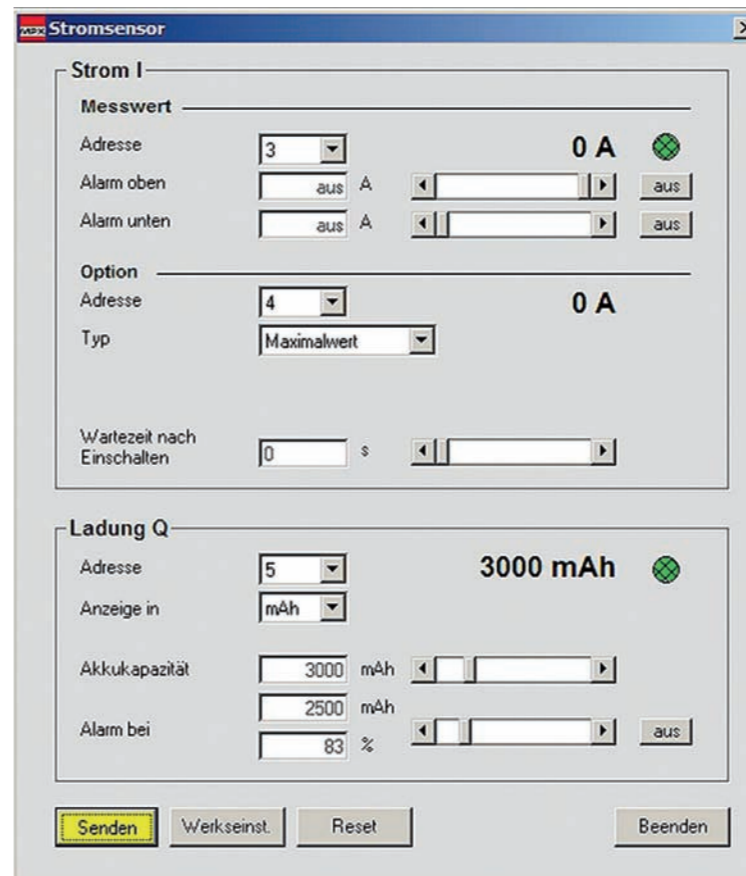
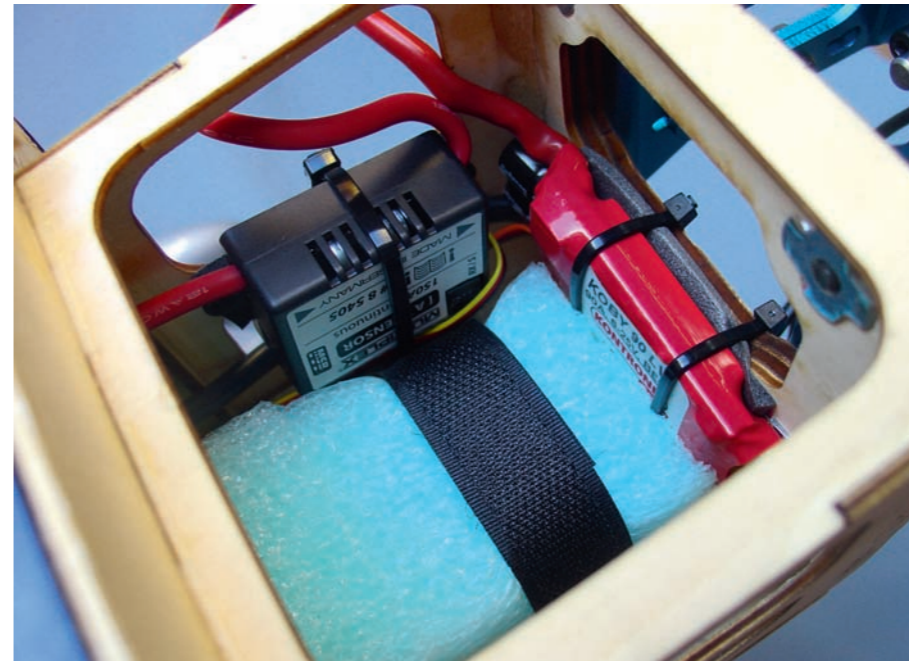
Der 35A-Sensor verwendet einen sehr niederohmigen Messwiderstand, auch Shunt genannt (Größenordnung im mΩ-Bereich). Der zu messende Strom verursacht einen proportionalen Spannungsabfall an diesem Messwiderstand. Diese sehr kleine Spannung wird verwendet, um im Display des Senders den Wert des Stroms in Ampere anzuzeigen. Der Vorteil dieses Verfahrens: preiswert und

sehr genau. Der Nachteil: der in den Stromkreis eingefügte Messwiderstand reduziert den Strom um einen allerdings sehr geringen Betrag (Größenordnung wenige Prozent).

Der 150A-Sensor verwendet ein Hall-Effekt-IC mit einem Einfügungswiderstand von nur 100 μΩ. Dieses IC wandelt den zu messenden Strom kontaktlos in eine proportionale Spannung, die verwendet wird, um im Display des Senders den Wert des Stroms in Ampere anzuzeigen. Der Vorteil dieses Verfahrens: berührungslose Strommessung, vernachlässigbarer Einfügungswiderstand. Der Nachteil: abnehmende Genauigkeit bei kleinen Stromwerten, vergleichsweise höherer Preis. Der geringe Einfügungswiderstand ist besonders bei sehr großen Strömen enorm wichtig: Bei 150 Ampere und einem Einfügungswiderstand von nur einem tausendstel Ohm entsteht bereits eine Verlustleistung von 22,5 Watt.

Technische Daten | STROMSENSOREN

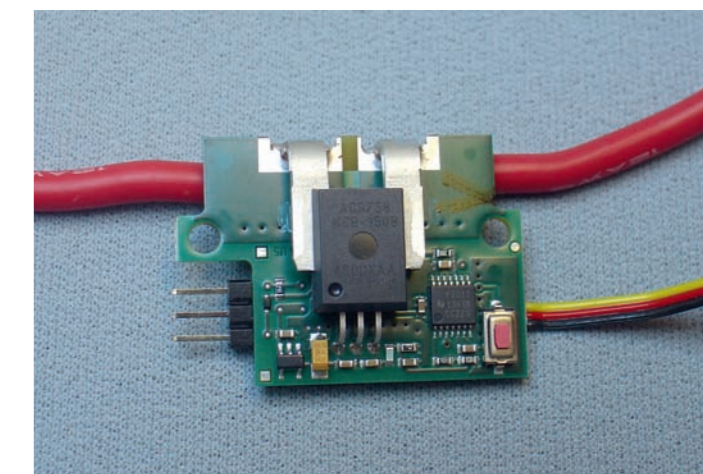
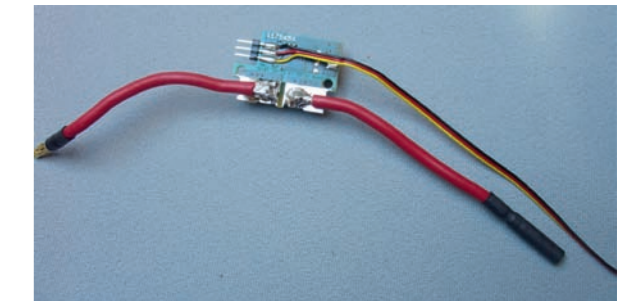
	Stromsensor 150 A	Stromsensor 35 A	Stromsensor 35 A M6
Messbereich	0 – 150 A, 16 Ah	0 – 35 A, 16 Ah	0 – 35 A, 16 Ah
Dauerstrommax.	150 A	max. 35 A	max. 35 A
Stromanzeige	in Adresse 3	in Adresse 3	in Adresse 3
Auflösung Strom	0,1 A	0,1 A	0,1 A
Auflösung »Tankuhr«	1 mAh bzw. 1%	1 mAh bzw. 1%	1 mAh bzw. 1%
Telemetriewerte	max. 3 im Display	max. 3 im Display	max. 3 im Display
Stromverbrauch	10 mA	3 mA	3 mA
Stecksystem	keines	keines	MPX M6
Preis	64,90 €	34,90 €	39,90 €



Die Befestigung im Modell ist – wie im Falle des Autors – beispielsweise mit einem Kabelbinder schnell erledigt.

Mit dem PC-Programm MPX Launcher hat man eine elegante Möglichkeit für Einstellarbeiten am Sensor, weil alles auf einen Blick zu sehen ist.

Der große Sensor wird ohne Anschlusskabel geliefert; das Lötten sollte mit der entsprechenden Sorgfalt erfolgen. Das untere Bild zeigt die Platine mit dem Hall-Effect-IC.



Was und wie?

Mit welchen 2,4-GHz-Sendern lassen sich die Stromsensoren benutzen?

- MPX Royal evo/pro mit Firmwareversion ab V3.XX.
- MPX Cockpit SX M-Link mit Firmwareversion ab V3.04.
- Ältere MPX- und JR/Graupner-Sender in Verbindung mit dem MPX Telemetrie-Display. Die Sender müssen auf das MPX 2,4 GHz M-Link-System umgerüstet sein.

Die Stromsensoren erzeugen eine Vielzahl von Telemetriewerten. Der Anwender muss eine für sein Modell sinnvolle Auswahl treffen. Zur Wahl stehen folgende Mess- und Einstellwerte:

- Momentan fließender Strom.
- Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert des Stroms. Interessant ist hier der Maximalwert, der erheblich über dem momentan fließenden Strom liegen kann, z. B. beim ersten Einschalten und vollem Akku. Man erhält hier eine Information, ob möglicherweise Systemgrenzwerte erreicht oder sogar überschritten werden. Der Stromwert wird gespeichert und mit dem Resetschalter auf Null gesetzt.
- Alarm. Hier kann eine obere oder untere Schwelle eingestellt werden, bei deren Erreichen Alarm ausgelöst wird.
- Wartezeit nach Einschalten. Von 0 bis 3 Sekunden kann die Zeit dauern, ab der gemessen wird.



Das Display beim Start: Der momentan fließende Strom beträgt 68 A, der max. Strom beim Einschalten 72,1 A, die Kapazität des Antriebsakkus 2.979 mAh.



Nach der Landung: Strom 0 A, die Restkapazität des Antriebsakkus beträgt 1.294 mAh, die eingestellte Warnschwelle wurde erreicht (Display schwarz unterlegt).



Durch Reset werden die Werte zurückgesetzt – die neue Messung kann beginnen.

- Anzeige der geflossenen Ladungsmenge in % oder mAh.

- Vorgabe der Akkukapazität im Bereich von 0 bis 16.000 mAh. Hier kann eine Schwelle gesetzt werden, ab welcher Restkapazität des Antriebsakkus Alarm ausgelöst werden soll. Dies ist eine Art Tankuhrfunktion mit Reserveanzeige.

Alles, was angezeigt werden soll, muss mit einer Adresse versehen werden. Zur Auswahl stehen die Adressen 0 bis 15. Standardmäßig ist beim M-Link-System Adresse 0 und 1 belegt mit der Anzeige der Versorgungsspannung des Empfängers und der Signalqualität der Hochfrequenzverbindung zwischen Sen-

der und Empfänger. Das sollte man auch so lassen. Im Auslieferungszustand des Stromsensors ist die Adresse 3 für den momentan fließenden Strom eingestellt. Somit kann der Sensor sofort ohne Programmierarbeit für die Strommessung eingesetzt werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Adressen zu vergeben und Einstellwerte einzugeben: mit dem Multiplex-Programmiergerät Multimate oder mit dem PC-Programm Multiplex Launcher. Das Multimate bietet den Vorteil, auch auf dem Flugplatz Einstellungen vornehmen zu können. Außerdem ist das Gerät für eine Vielzahl anderer MPX-Komponenten wie Sender, Empfänger, Regler und Servos verwend-

bar. Nicht zuletzt kann es in Verbindung mit den MPX-Sensoren als Messgerät dienen, z. B. können mit dem großen Stromsensor Ströme bis zu 150 Ampere Dauerstrom gemessen werden. Das Multimate kostet € 62,90.

Mit dem PC-Programm MPX Launcher hat man die elegantere Möglichkeit für Einstellarbeiten am Sensor, weil alles auf einen Blick zu sehen ist. Dieses Programm steht im Downloadbereich auf der Homepage von Multiplex kostenlos zur Verfügung. Man benötigt für die Verbindung des Sensors mit dem PC ein USB-Adapterkabel, das bei MPX zum Preis von € 37,80 angeboten wird.

MFI