

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,

E-Mail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

Megaswitch 13 V.2

Die Erweiterung für Modellfernsteuerungen um 13 Schaltfunktionen. Klein, preiswert und leicht einzubauen. Für jede Fernsteuerung^(*1)

Ferngesteuerte Schiffs- und Flugmodelle erhalten einen besonderen Reiz durch Sonderfunktionen. Die meisten Fernsteuerung unterstützen aber nur wenige Kanäle. Zieht man von der Anzahl der Kanäle die Standardfunktionen ab (Geschwindigkeits- und Richtungssteuerung), so verbleiben meist nur 1 bis 2 Kanäle zur freien Verfügung. Viele Sonderfunktionen lassen sich damit nicht realisieren.

Die hier beschriebenen Megaswitch-Module beheben diesen Mißstand. Es können alle Fernsteuerungen^(*1) nachgerüstet werden, so daß sie in Bezug auf Schaltfunktionen den Geräten der gehobenen Kategorie um nichts nachstehen. Durch das positive Feedback zum Megaswitch 13 entstand im Verlauf der letzten Monate ein verbesserter Bausatz, der nun als Version V.2 erhältlich ist.

In den Abbildungen 1, 2 und 3 sind die einzelnen Module dargestellt. Durch Verwendung eines Mikrokontrollers sind die Module klein und mit hoher Funktionalität ausgestattet. Sende- und Empfangs-Modul sind jeweils kleiner als eine halbe Kreditkarte(!) und die Leistungsstufe nimmt mit ihren Abmaßen nur 2/3 einer Kreditkarte in Anspruch. Die Module sind aufeinander abgestimmt, so daß sie mit minimalem Aufwand erfolgreich aufgebaut und in Betrieb genommen werden können. Der Steckbrief gibt eine Übersicht.

Steckbrief Megaswitch 13

- **Erweiterung der Fernsteuerung um 13 zusätzliche Schaltfunktionen**
- **Nur 1 Proportionalkanal wird belegt (= 1 Servokanal)**
- **Einfach anzuschliessen an jede Proportionalfernsteuerung^{*1}**
- **Mehrere Megaswitch 13 pro Fernsteuerung möglich**

- Einfachste Bedienung: 1 Schalter pro Funktion
- Schaltmodul für verschiedene Leistungen (über 10A/50V)^{*2}
- Modularer Aufbau ermöglicht Anpassen an eigene Bedürfnisse
- Klein und leicht
- Preiswerter Bausatz

- Automatisches Abschalten der Treiberstufen bei Senderausfall
- Zusätzliches Blitzlicht - Generator am Empfangsmodul
- Stromaufnahme: Sendermodul: 7mA
Empfängermodul 12mA (+Treiberleistung)

*1) Proportional-Fernsteuerungen, die Servos mit pos. Impuls ansteuern. Das sind 99% aller am Markt befindlichen Fernsteuerungen. Der Megaswitch wurde mit verschiedenen Standard Modellfernsteuerungen getestet. Irrtum vorbehalten.

*2) Abhängig von den verwendeten Transistoren

Beschreibung der Megaswitch-Module

Ein komplettes Megaswitch-System besteht aus drei Teilen (vgl. Abb.4):

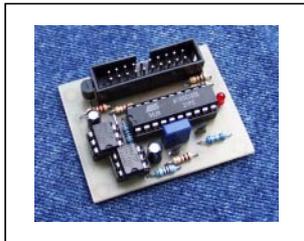


Abb. 1: Transmit Modul

1. Das erste Modul (Transmit Module, vgl. Abb. 1) wird an die Fernsteuerung anstelle eines beliebigen Steuerknüppel-Potentiometers angeschlossen. Es simuliert die Bewegungen eines Steuerknüppels (z.B. links-rechts), indem es Festwiderstände schaltet. Diese Modellierung geschieht in einer bestimmten Art und Weise, so daß die Stellung der 13 Schalter sicher zum Empfänger gelangt. Dabei wird nur ein Kanal benötigt, d.h. auch bei Kreuzknüppeln wird nur ein Potentiometer benötigt. Die Anschaltung an die Fernsteuerung ist galvanisch getrennt, d.h. es ist keine elektrische Verbindung zur Fernsteuerung vorhanden.

2. Das zweite Modul (Receive Module, vgl. Abb. 2) wird an den Empfänger wie ein Servo angeschlossen. Hier werden die vom Transmit-Modul kodierten Daten ausgewertet und ausgegeben. Ein zusätzlicher Ausgang liefert periodisch kurze Impulse, um z.B. eine Lampe als Blinklicht betreiben zu können. Das Empfangsmodul kann Ströme bis 20mA bei 5V schalten. Für mehr Leistung werden wahlweise ein oder zwei Leistungsmodule angesteckt.

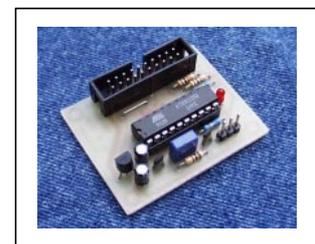


Abb. 2: Receive Modul

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
E-Mail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

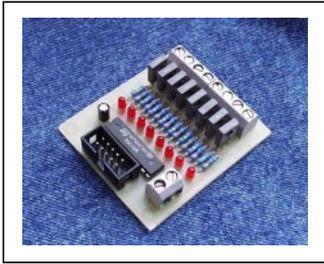


Abb. 3: Power Modul (8-Kanal, 2A)

- Das dritte Modul ist ein Leistungsmodul (Power Module, vgl. Abb.3), das an das Empfänger-Modul angeschlossen werden kann. Es ist für 8 Schaltfunktionen ausgelegt. Je nach Bestückung sind Ströme über 10A/50V schaltbar. Das Modul ist so aufgebaut, daß verschiedene Transistortypen gemischt bestückt werden können. Kleinere Leistungen werden mit Bipolartransistoren abgedeckt, für höhere Leistungen werden MOSFETs verwendet. Die Daten der Transistoren geben vor, welche Leistungen und Spannungen genutzt werden können.

Die Module bzw. Teile davon sind nur als Bausatz und Bauvorschlag erhältlich. Die Nutzung und Inbetriebnahme erfolgt eigenverantwortlich. Bei Nutzung der Module sind die bekannten Gesetze und Regelungen zu beachten!

Nachbau

Durch Verwendung von zwei Mikrokontrollern konnten die Schaltungen klein und effizient gehalten werden. Sie wurden mit verschiedenen Fernsteuerungen erfolgreich getestet. Die programmierten Mikrokontroller können nur beim Autor bezogen werden. Wer Probleme bei der Beschaffung der restlichen Bauteile hat, kann dort auch einen Komplettbausatz erhalten.

Der Nachbau ist einfach, Grundkenntnisse in Elektronik und im Lötten sind erforderlich, da die Platine dicht bestückt ist! Zum Nachbau werden ein Elektronik-LötKolben mit feiner Lötspitze(20W), Elektronik-Lötzinn und ein Multimeter benötigt. Ein Oszilloskop ist bei der Fehlersuche nützlich.

Das Transmit Modul kann auch mit mehreren Receive-Modulen verwendet werden, d.h. ein Transmit Modul wird in die Fernsteuerung und jedes Schiffs/Flugmodell erhält ein fest eingebautes Receive Modul (erspart das ständige Ein/Ausbauen).

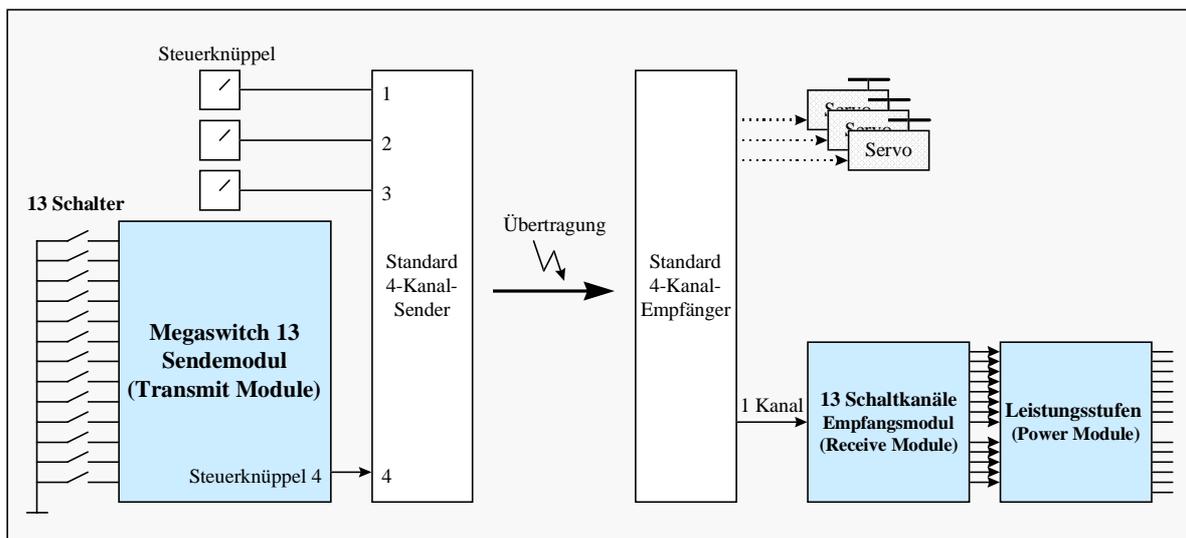


Abb. 4: Anschluss des Megaswitch 13 an das Fernsteuersystem

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,

E-Mail:stefan@seidenberg.de, <http://www.seidenberg.de/electronic>

Bauteile/ Bausätze

Für den Nachbau des Megaswitch13 werden nur die Microcontroller, einige Standardbauteile (z.B. von Conrad Electronic) und diese Bauanleitung benötigt!

Die Komplettbausätze sind für einen schnellen und leichten Einstieg gedacht. Um eine hohe Funktionssicherheit zu erreichen lasse ich die Platinen extern professionell erstellen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass das Megaswitch13-Konzept erfolgreich funktioniert! Daher biete ich eine **Funktions-Garantie** an (s.u.).

Beschreibung	Bestell-Nr.	Preis (incl. MwSt)
<ul style="list-style-type: none">• Komplettbausatz mit 3 Modulen: 1*Transmit (13 Kanäle), 1*Receive (13 Kanäle + 1 Blinklicht), 1*Power Standard 1 (8 Kanäle) mit Platinen, Controllern und Kleinteilen	BK13	150.-
<ul style="list-style-type: none">• Bausatz Transmit Modul (13 Kanäle) incl. 13 Schaltern ohne Schalter	BT-IS BT-OS	70.- 50.-
<ul style="list-style-type: none">• Bausatz Receive Modul (13 Kanäle + 1 Blinklicht)	BR13	50.-
<ul style="list-style-type: none">• Bausatz Power Modul Standard 1 (8 Kanäle 60V/1A/max. 12.5W) Standard 2 (8 Kanäle 60V/2A/max. 25W) MOSFET (8 Kanäle 50V/14A/ max. 70W)	BP-1A BP-2A BP-Mosfet	35.- 40.- 50.-
<ul style="list-style-type: none">• Microcontroller programmiert R-AT89C2051 (Receive Modul) T-AT89C2051 (Transmit Modul)	R-CPU T-CPU	25.- 25.-

Bei gleichzeitiger Abnahme von mehr als 10 Stück Microcontrollern (auch Transmit und Receive gemischt) werden 10% Rabatt gewährt. Rabatt für größere Stückzahlen von anderen Komponenten auf Anfrage. Preise für fertig aufgebaute Module oder auch Einbau in die Fernsteuerung auf Anfrage.

Zahlungs- und Lieferbedingung:

- **Funktions-Garantie:** Reklamationen innerhalb von 14 Tagen werden kulant und unbürokratisch abgewickelt. Ist der Megaswitch 13 inkompatibel mit der Fernsteuerung des Kunden, so kann er innerhalb der angegebenen Frist (frei) zurück geschickt werden. Der Kaufpreis wird erstattet, wenn die Module funktionsfähig sind. Module oder Bauteile, die infolge unsachgemässen Aufbau defekt sind, können nicht zu 100% erstattet werden, ggf. ist jedoch eine Reparatur möglich.
- Alle Preise incl. 16% MwSt.
- Der Versand erfolgt i.a. per Nachnahme. Die Gebühr für Nachnahme und Porto trägt der Empfänger. Z.Zt. sind dies 7,90 DM. Versand ins Ausland auf Anfrage. Zahlung per EC/Verrechnungs-Scheck (Vorkasse) ist möglich.
- Vor Bestellung von Bausätzen bitte deren Verfügbarkeit erfragen! Microcontroller können i.a. sofort geliefert werden, bei Bausätzen kann es zu Verzögerungen kommen.
- Für Druckfehler und Irrtümer wird keine Haftung übernommen.
- Die Qualität der gelieferten Bauteilen für die Bausätze ist von den Herstellern bzw. Versandgeschäften abhängig. Die Bauteile für die Bausätze werden von mir ohne weitere Prüfung weitergegeben.
- Weitergehende Ansprüche, insbesondere Schadensersatzansprüche, sind in jedem Fall ausgeschlossen.
- Alle Waren bleiben bis zur vollständigen Bezahlung mein Eigentum. Erfüllungsort und Gerichtsstand kann von mir vorgegeben werden.

Kontaktadresse: s. Kopfzeile, **neueste Infos** unter <http://www.seidenberg.de/electronic>

Erreichbarkeit: täglich, telefonisch abends ab 19Uhr, per email jederzeit.

**Diese Bauanleitung beschreibt den Aufbau des
 Megaswitch13 in Version V2.0**

Änderungen zu den Versionen V1.x

Transmit-Modul:

- Platine überarbeitet: Optokoppler und Widerstände müssen nicht mehr modifiziert aufgelötet werden.
- Der 500kHz Resonator wurde durch einen Quarz ersetzt, die Lastkapazitäten wurden angepasst.
- Software - Algorithmus verbessert, dadurch schneller und zuverlässiger

Receive-Modul:

- Quarz statt Resonator, vgl. Transmit-Modul
- Software: s.o.

Power-Modul: keine Änderung

Sendemodul

Vorbereitung

Zuerst wählt man einen Kanal, an den das Sendemodul geschaltet werden soll. Ein freien Steckplatz oder ein Kanal mit Steuerknüppel-Potentiometer kann genutzt werden. Im zweiten Fall werden am Potentiometer die Kabel abgelötet (s. Abb.5 mit Poti 4). Der Draht mit der Bezeichnung „links“ liegt bei allen Fernsteuerungen i.a. auf GND-Potential, am besten markieren welches Kabel in der Mitte, Links und Rechts war. In Verlauf dieser Bauanleitung sind die zugehörigen Farben der Kabel für bestimmte Fernsteuerungen angegeben. Hinweis: Hat die Fernsteuerung eine 'MIX'-Funktion, so sollten die zugehörigen Kanäle nicht verwendet werden (oder die MIX-Funktion ausschalten).

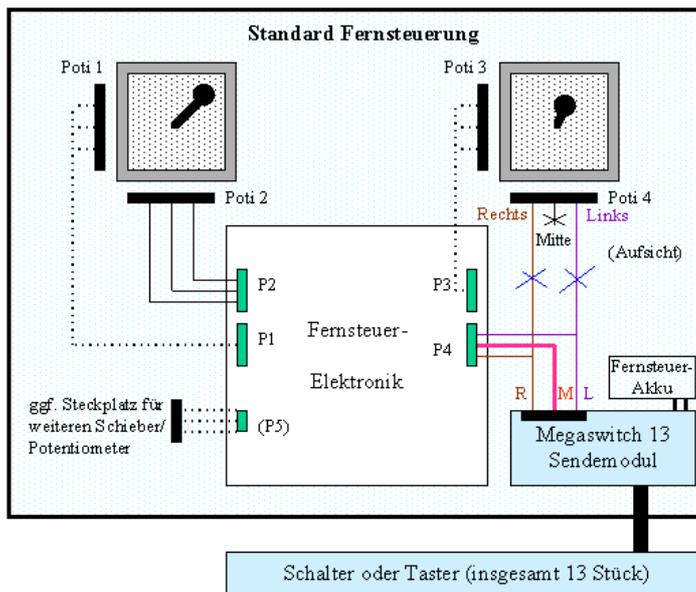


Abb. 5: Einbau in den Sender (Beispiel)

5V. Es wird empfohlen, das Sendemodul über den Akku der Fernsteuerung zu versorgen. Liegt die Akku-Spannung bei 6V, so ist ein 5V-LowDrop/100mA Spannungsregler einzusetzen. Normalerweise liegt sie höher (9V, 12V, ..) so daß ein Standard 5V/100mA Spannungsregler genutzt werden kann (vgl. Tab.2).

Wie aus dem Schaltplan des Transmit Moduls ersichtlich ist, bilden die Widerstände R1 und R11 einen Spannungsteiler, der den Widerstand R2 über Optokoppler parallel schaltet. Dadurch wird eine Steuerknüppel-Bewegung simuliert. Das Prinzip ist bei allen Fernsteuerungen das gleiche, jedoch hat die Praxis gezeigt, dass je nach Hersteller und Typ unterschiedliche Widerstände nötig sind.

Tabelle 1 gibt die Widerstandswerte an. Ist die gewünschte Fernsteuerung nicht aufgeführt, so sollte man die erste Variante ausprobieren, die bei 99% aller Fernsteuerungen funktioniert und im Standard-Bausatz mitgeliefert wird.

Das Sendemodul benötigt zum Betrieb

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
EMail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

Bestückung und Test

In Tab. 2 ist die Stückliste aufgeführt, in Abb. 6 die Lage der Bauteile. Bestückt werden zu Beginn die drei Lötbrücken, dann die Widerstände, Dioden, Kondensatoren und zuletzt die Halbleiter und der 20pol. Wannenstecker. Die Anode der LED ist in Abb. 6 oben und i.a. der lange Anschluss, die Kathode (i.a. abgeflachter Teil des Gehäuses) unten bei den Pfeilen.

Fernsteuerung	R1, R11	R2
Robbe Mars/TerraTop, Futaba, Graupner 314, Multiplex Europa	4k7	4k7
Multiplex MCxx, Graupner 414	4k7	1k2
Graupner JR SSM D15	4k7	1k2 und Analogschalter H11F3 o.ä. statt CNY17-III
Verschiedene	4k7	1k ... 8k2

Tab. 1: Widerstandswerte für verschiedene Fernsteuerungen

Der Mikrokontroller sollte gesockelt eingebaut werden. Zuletzt wird der Pfostensteckverbinder an ein Stück 20pol. Flachbandkabel gepreßt. Die Belegung des Kabels ist in Abb. 7 beschrieben.

Für den ersten Funktionstest wird der Sende-Mikrokontroller (T-AT89Cx051) nicht eingesetzt. Die Schaltung wird über das Flachbandkabel mit einer Spannungsquelle >4.8V (bei Verwendung des Spannungsreglers: >= 9V) verbunden, z.B. mit dem Akku der Fernsteuerung. Am Sockel des Mikrokontrollers müssen ungefähr 5V anliegen (Pin10: GND, Pin20:+5V).

Nun die Spannung abklemmen, den Mikrokontroller einsetzen und wieder Spannung angelegt. Nach dem Einschalten wird die korrekte Funktion durch 5 maliges Blinken der Status-LED D1 signalisiert. Mit einem Multimeter (oder besser Oszilloskop) können an Pin18 und Pin19 des Mikrokontrollers Spannungsimpulse gegen GND gemessen werden (Ansteuerung der

Optokoppler). Mit einem Multimeter mißt man dort schwankende Werte im Bereich 3 bis 5 Volt.

Zuletzt werden 13 Schalter wie in Abb.7 gezeigt an das Flachbandkabel angeschlossen. Leuchtet die LED danach konstant, so ist einer der 13 Schalter gegen GND geschaltet (was erlaubt ist). Ein Umschalten (öffnen) erlaubt das Blinken wieder. Alternativ kann man Schalter durch Drucktaster (Typ öffnend!) ersetzen.

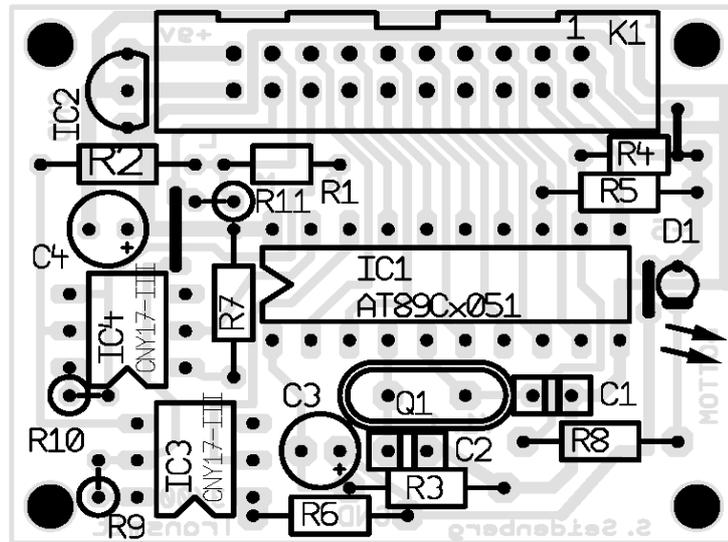


Abb. 6: Bestückungsplan Transmit Modul

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
 EMail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

Bezeichnung	Wert
R1, R2, R11	4k7 (ggf. Abweichungen , vgl. Text)
R3, R4, R5	10k
R6,R7	470 Ohm
R8	1k5
R9,R10	Brücke (nicht bestücken, vgl. Text)
C1,C2	27 - 33pF Keramik
C3,C4	4,7 - 22µF
D1	LowCurrent LED 3mm
Q1	Quarz 3.579545 MHz
IC1	T-AT89C2051, programmiert
IC2	vgl. Text: VDDin <=5V: Drahtbrücke VDDin = 6V: LowDrop LM2913AZ5 VDDin >7V: 78L05 (5V,100mA)
IC4, IC5	CNY17-III (Typ III ist wichtig) bzw. H11F3/LH1540AT, vgl. Text
K1	Wannenstecker 20pol.
Sonstiges	Sockel: 1*DIL20, ggf. 2*DIL6
	20pol Flachbandkabel (ca. 20cm)
	13 Schalter Ein/Aus oder Drucktaster mit <u>öffnendem</u> Kontakt
	4 Schrauben M3

Tab. 2: Stückliste Transmit Modul

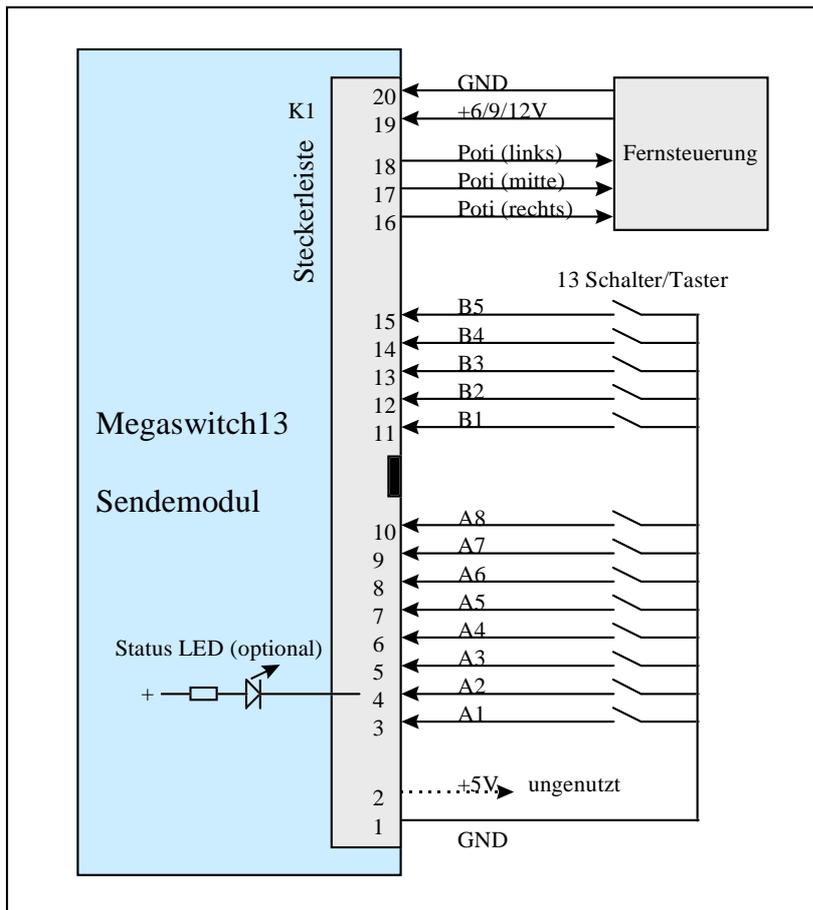


Abb. 7: Belegung des Flachbandkabels am Transmit Modul

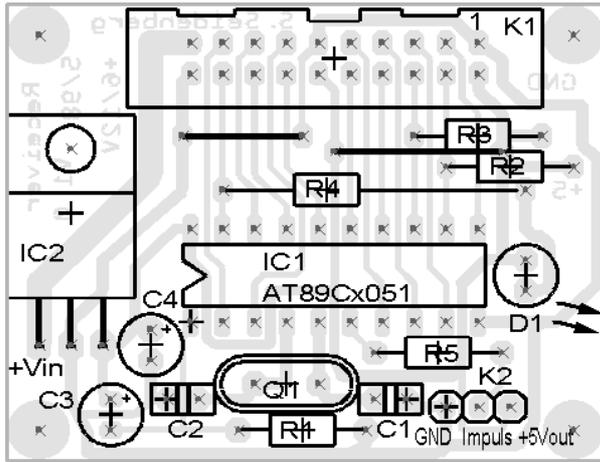
Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
 EMail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

Empfangsmodul

Vorbereitung

Die Spannungsversorgung des Empfangsmoduls kann entweder aus dem Empfängerakku (4.8V) oder einem anderen Akku (z.B. 6/9/12V) erfolgen. Der Betrieb am 4.8V Empfängerakku ist nur ohne Leistungsmodule sinnvoll. Das Empfangsmodul verbraucht zwar wesentlich weniger Strom als ein Servo, jedoch steigt der



Stromverbrauch bei Verwendung beider Leistungsmodule bis zu 200mA im geschalteten Zustand an (bei bipolaren Transistoren). Werden größere Lasten angehängt, so ist ohnehin ein leistungsfähiger 6V/9V/12V Akku empfehlenswert.

Bei 4.8V Versorgungsspannung wird anstelle des 5V/1A Spannungsreglers eine Drahtbrücke oder ein LowDrop 5V/1A eingelötet (Pin1 und Pin3 von IC2). Bei 6V und mehr wird ein LowDrop 5V/1A Spannungsregler genommen. Ab 9V reicht auch ein Standard 5V/1A Typ (vgl. Tab. 4).

Bestückung und Test

Die zwei Drahtbrücken und Bauteile einlöten (vgl. Abb. 8). Der Mikrokontroller-Funktionstest kann ähnlich wie im Transmit-Modul beschrieben genutzt werden, hier ist jedoch der Empfangs-

Abb. 8: Bestückungsplan Receive Modul

Mikrokontroller R-AT89Cx051 verwenden. An Pin18 und Pin19 sind keine Spannungsimpulse zu messen. Nach dem Einschalten blinkt die Status-LED mehrfach, die Bedeutung der Blinkimpulse sind in Tabelle 3 beschrieben.

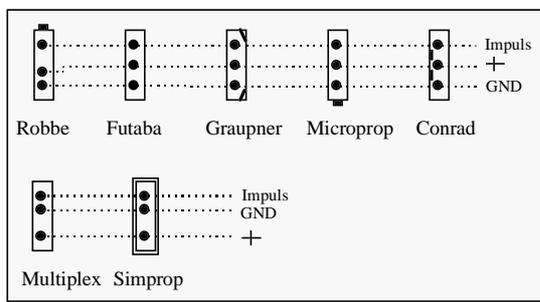
LED Blinkcode (n-mal blinken, pause)	Bedeutung
1	Reset Zustand, kein Signal vom Empfänger vorhanden
2 oder 3	Signal von Empfänger vorhanden, es kann jedoch nicht ausgewertet werden. Hilfe im Kapitel „Troubleshooting“
4	Gültige Daten empfangen
lange eingeschaltet, kurz aus	Alles o.k., Blinklichtgenerator läuft

Tab. 3: LED Blinkcodes des Receive Moduls nach dem Einschalten

Die Belegung des Flachbandkabels ist aus Abb. 10 ersichtlich. Auf der Empfangsmodul-Seite wird ein 20pol. Pfostensteckverbinder aufgepreßt. Das Kabel wird am anderen Ende in 2*10 geteilt und mit jeweils einem 10pol. Pfostensteckverbinder versehen. Bitte die spiegelbildlich verdrehten Verbindungen beachten! Ein fertiggestelltes Leistungsmodul als Gegenstück ist an dieser Stelle hilfreich.

Die Verbindung zum Fernsteuerempfänger (vgl. Abb. 10, 11) wird mit einem Servostecker und einem Kabelstück bewerkstelligt. Die Pinbelegung am Stecker für GND, 4.8V und Servo-Impuls sollten bekannt sein, Hinweise gibt Abb. 9.

Stromversorgung:



Wird das Empfangsmodul aus dem Fernsteuerempfänger versorgt, so sind wie in Abb. 9 dargestellt alle drei Kabel an die Leiste K2 anzulöten. Alternativ kann die Versorgungsspannung über K1, Pin19 eingespeist werden, dann aber bleibt der 5V Pin an K2 offen!

Abb. 9: Servo-Stecker Belegung verschiedener Hersteller

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
 EMail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

Bezeichnung	Wert
R1,R2,R3	10k
R4	1k5
R5	4k7
C1,C2	27 - 33pF Keramik
C3,C4	4,7 - 22 µF
D1	LowCurrent LED 3mm
Q1	Quarz 3.579545 MHz
IC1	R- AT89C2051, programmiert
IC2	s.Text: VDDin<=5V: Drahtbrücke VDDin = 6V: 5VLowDrop, 1A L4940V5 oder LM2940CT5 VDDin >8V: LM7805 o.ä.
K1	Wannenstecker 20 pol.
Sonstiges	1* DIL20
	Steckverbindung für Anschluß an Empfänger
	Verbindung Receive- mit Power-Modul: - 20pol. Flachbandkabel (20cm) - Pfostensteckverbinder zum anpressen: 1*20pol. und 2*10pol.

Tab. 4: Stückliste Receive Modul

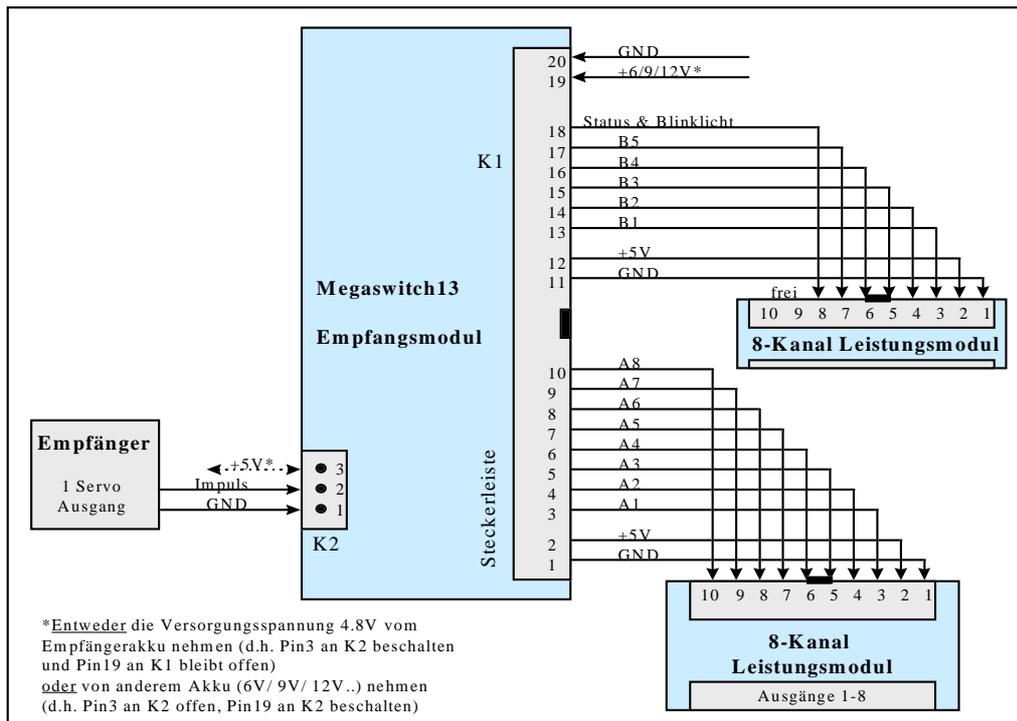


Abb. 10: Belegung der Anschlüsse am Receive Modul

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
E-Mail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

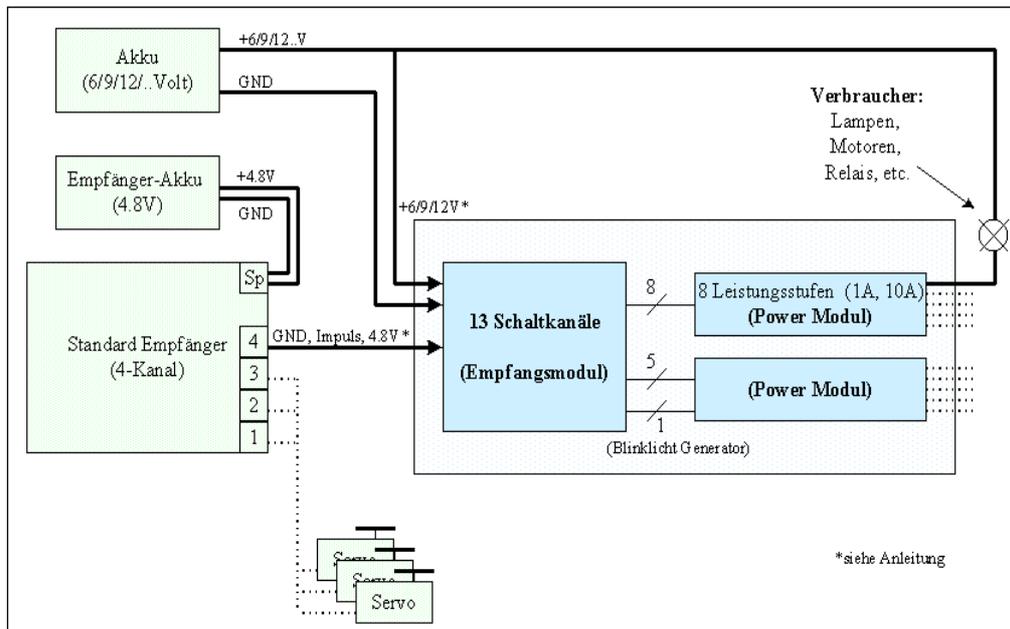


Abb. 11: Verschaltung des Gesamtsystems am Empfänger. Jeder Verbraucher kann eine eigene Versorgungsspannung (z.B. +6V, +12V, usw.) bekommen.

Leistungsmodul

Vorbereitung

An dieser Stelle sollte man sich bewußt werden, welche Leistung geschaltet werden soll, denn davon hängt die Dimensionierung des Leistungsmoduls ab. Generell gilt, daß bei hohen Strömen die Transistoren nicht mehr auf dem Leistungsmodul, sondern auf Kühlkörper montiert werden müssen. Eine gemischte Bestückung der Transistortypen ist erlaubt, falls die passenden Widerstandswerte aus der Stückliste genommen werden.

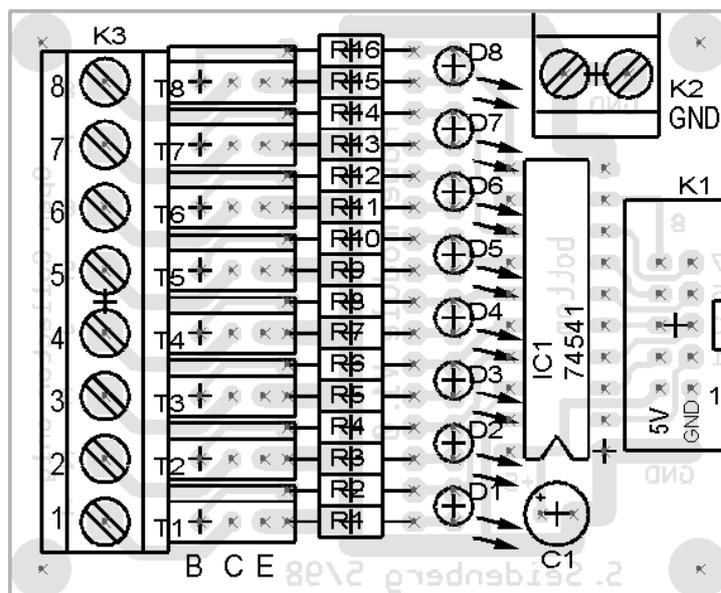


Abb. 12: Bestückungsplan des Power Moduls

Die Transistoren sind als 'Open Collector' geschaltet (vgl. Schaltplan), d.h. sie schalten eine Last auf GND. Somit können verschiedene Eingangsspannungen für die Lasten gewählt werden. Beim Transistor-Typ BD137 sind es z.B. max. 60V.

Bipolartransistoren im Bereich 1 bis 4 A sind günstig, klein und leicht (BD137, BD235, etc.). Jeder Transistor benötigt ca. 12mA zum Durchschalten.

MOSFETs können 10A und mehr schalten. Sie erwärmen sich geringer, sind allerdings auch schwerer, größer und teurer. Jeder geschaltete MOSFET-Kanal benötigt ca. 5mA. Um die volle Leistung der MOSFETs in diesem Power-Modul zu nutzen, sind Typen mit 5Volt Ansteuerspannung nötig. Standard-MOSFETs haben eine höhere Ansteuerspannung, so dass bei 5V nur

60%-80% des Stroms fließen können (z.B. 10A Typ liefert ca. 6-8 Ampere). Das reicht aber i.a. völlig aus!

Werden Motoren oder Relais(-Spulen) geschaltet (=Induktivitäten), so müssen parallel zu den Lasten Dioden geschaltet werden, um induktive Spannungen abzuleiten (s. Schaltplan zu Leistungsmodul)! Die Diode (z.B.

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,

E-Mail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

1N4148 oder 1N4001) wird dabei in Sperrichtung betrieben, d.h. der Ring zeigt Richtung Vcc und der andere Pin ist am Collector C des Transistors angeschlossen.

Bestückung und Test

Die Widerstände werden abhängig von den verwendeten Transistoren ausgewählt (vgl. Stückliste Tab.5). Die Status-LEDs werden immer über 1k5 Widerstände vom Treiberbaustein 74HC541 angesteuert. Die LEDs und ihre Widerstände können weggelassen werden, falls die Anzeige des Transistorzustandes nicht benötigt wird. Zuletzt die Schraubklemmen, Transistoren und Wannenstecker einlöten.

Ausrichtung der Transistoren (vgl. Abb.12): MOSFETs mit Rückseite nach oben (siehe eingezeichnete Verdickung), Bipolare Transistoren mit Rückseite nach unten (also genau umgekehrt)!

Das Leistungsmodul wird vom Empfangsmodul über das Flachbandkabel mit +5V versorgt.

Alternativ kann man direkt 4.8..6V anklemmen, dann muß die Vcc Verbindung zum Empfangs-Modul aber entfernt werden! Das Power-Modul hat keine eigene Spannungsstabilisierung, höhere Spannungen sollte man also nicht anschliessen.

Die Leiterbahnen auf der Platine, die von den Transistoren zu K2 (GND) bzw. zu K3 laufen (Ausgänge) sollten mit Lötzinn verdickt werden, damit sie bei höheren Strömen nicht durchbrennt.

Als kurzen Funktionstest versorgt man das Modul mit 5V Spannung an den entsprechenden Pins (vgl. Abb. 10,12, Schaltplan). Wird am Wannenstecker ein Daten-Pin auf 5V gelegt, so leuchtet die zugehörige LED und der Transistor schaltet durch. Bei GND erlischt die LED und der Transistor sperrt.

Bezeichnung	Wert
R2,4,6,8,10,12,14,16	Vorwiderstand: 330 Ohm (bei Bipolartransistoren) 1k5 (bei MOSFET Transistoren)
R1,3,5,7,9,11,13,15	1k5 (LED Vorwiderstand)
C1	Elko rad. 4.7 - 47 µF
D1-D8	LowCurrent LED, 3mm
IC1	74HC541
T1-T8	Leistungstransistoren: Bipolar-Typ: BD137: 1A/60V, max. 12.5W BD235: 2A/22V, max. 25W BD433: 4A/22V, max. 36W oder MOSFET: BUZ 71A: 14A/50V, max. 70W BUZ11: 36A/50V, max. 120W
K1	Wannenstecker 10pol.
K2,K3	5 zweipolige Anreihklemmen
Sonstiges:	ggf. 4 Befestigungsschrauben M3

Tab. 5: Stückliste des Power Moduls

pausiert dann einen Moment. Die Bedeutung der Blinksignale sind aus Tabelle 3 ersichtlich.

In der Startphase werden zuerst alle Ausgänge 'aus' geschaltet (d.h. alle LEDs am Leistungsmodul blitzen beim Einschalten kurz auf und erlöschen sofort) und die Empfangsschaltung synchronisiert sich mit dem Sendemodul. Die Synchronisation dauert ca. 5 Sekunden. Danach werden die Schalterstellungen an die Ausgänge übernommen. Nach der Synchronisation leuchtet die LED der Empfangsschaltung lange auf und erlischt zwischendurch kurz, d.h. der Blinklichtgenerator ist aktiv. Ist ein Leistungsmodul an Bereich B angeschlossen, so blitzt dort eine LED als Gegenstück kurz auf. Der Megaswitch bietet 13 Schaltausgänge und 1 Blinklicht. Da die Power-Module 8-fach schalten können, sind im Bereich B des Empfangsmoduls 2 Kabel nicht beschaltet. Sie stehen zur freien Verfügung.

Nun können die Schalter auf der Fernsteuerseite geschaltet werden (Anm: an einem der Schalter hängt die LED, sie leuchtet beim Schalten auf, was keinen zusätzlichen Effekt hat).

Inbetriebnahme des Systems

Das Sendemodul wird wie in Abb. 5 und 7 dargestellt mit den drei markierten Kabeln von der Fernsteuerung angeschlossen. Wichtig ist, daß das mittlere Kabel auch bei 'Poti mitte' angeschlossen wird. Die beiden anderen Kabel werden entsprechend der Beschriftung angelötet, müssen später aber ggf. vertauscht werden. In dieser Bauanleitung ist die Verschaltung der Kabel für verschiedene Fernsteuerungen angegeben.

Das Empfangs- und Leistungsmodul wird wie in Abb. 10 und Abb. 11 verschaltet.

Nachdem der Sender eingeschaltet ist, blinkt die LED am Sendemodul 5 mal. Ist sie dauerhaft eingeschaltet, ist wahrscheinlich ein Schalter gekippt (d.h. gegen GND geschaltet). Zu Testzwecken den Schalter wieder in Neutralstellung bringen.

Die LED am Empfangsmodul blinkt nach dem Reinschalten (=RESET) mehrfach und

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
EMail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

Die Reaktion des Empfangsmoduls erfolgt ca. 1 Sekunde später. Es werden nur gültige Daten übernommen, d.h. eine Störung des Fernsteuersystems bringt den Megaswitch13 nicht durcheinander. Einzige Auswirkung: die Schalt-Reaktion dauert etwas länger!

Nun funktioniert das Gesamtsystem, viel Vergnügen!

... Troubleshooting: Was tun, wenn es nicht funktioniert?

Die nun folgenden Hilfestellungen sollten es ermöglichen, ein funktionierendes Gesamtsystem zu erhalten. Sind beim Aufbau jedoch Bauteile beschädigt worden (z.B. Halbleiter zu stark erhitzt, ICs falsch eingebaut, etc.), so hilft i.a. nur ein Austausch der Bauteile.

Falls keine Reaktion vom Empfänger-Modul erfolgt, dieses also 'tot' ist, sollten die u.a. Punkte abgearbeitet werden. Gibt es jedoch Blinksignale von sich, so gibt Tabelle 3 wertvolle Hilfe: Bei ausgeschaltetem Fernsteuersender verhalten sich viele Empfänger ruhig, d.h. sie geben keine Servo-Impulse aus. Die Schaltung verharrt im Reset-Zustand. Sobald Impulse vorhanden sind, versucht das Empfangsmodul diese auszuwerten. Wenn das Empfangs-Modul diese Signale nicht sinnvoll auswerten kann, bleibt die Schaltung im Zustand 2/3 mal blinken. Häufigstes Problem ist in diesem Fall der falsche Anschluß der Kabel 'Links' und 'Rechts' am Sendemodul. Vertauschen der Kabel schafft i.a. sofort Abhilfe. Bitte auch die speziellen Einbauhinweise für einige Fernsteuerungstypen beachten, ggf. die Widerstände R1,R2,R11 modifizieren (s.u.).

Hilft das nicht weiter, so ist mit großer Wahrscheinlichkeit ein Verschaltungs-, Löt- oder Bestückungsfehler vorhanden! Vor Rückfragen sollten die folgenden Hinweise zur Fehlersuche durchgeführt werden:

- Als ersten Test sollten Sender und Empfänger mit einem Servo auf Funktion überprüft werden.
- Ist das Empfangsmodul am richtigen Kanal im Empfänger eingesteckt?
- Sind die Kabel richtig angeschlossen?
- Mit einem Multimeter wird die Versorgungsspannung an den Modulen überprüft (5V).
- Sind Platinen richtig bestückt (Lötbrücke vergessen, Mikrokontroller auf richtiger Platine, Kondensatoren richtig gepolt)?
- Kalte Lötstellen? Kontakte über den Kupfer-Umriß der Platine?
- Sind die Lötstellen sauber oder gibt es Kurzschlüsse auf der Platine? Die Leiterbahnen sind eng geführt, ggf. eine LUPE zur Kontrolle nehmen!
- Im Betrieb müssen aus dem Empfänger Servo-Impulse verschiedener Länge kommen, d.h. das Sendemodul überträgt 'zappelnde' Signale (Bereich 1ms bis 2ms). Das kann man nur mit einem OSZILLOSKOP

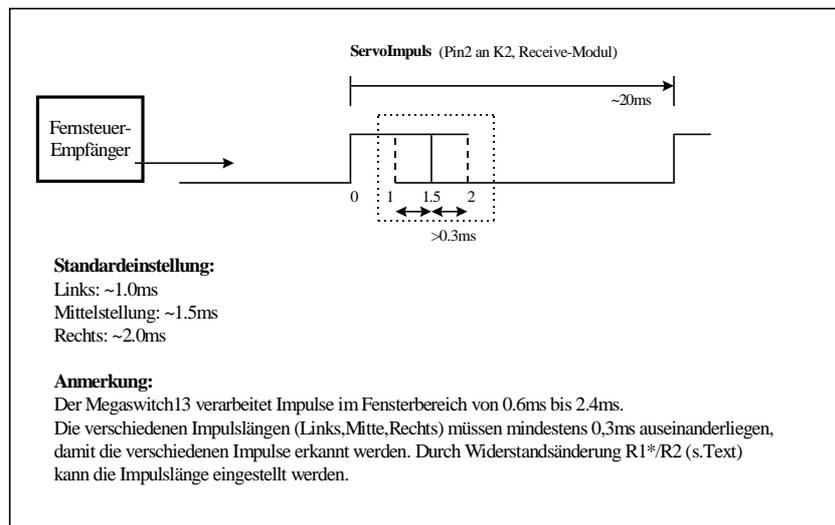


Abb. 13: Verhalten des Servo-Impulses am Fernsteuerempfänger, wenn er durch das Transmit Modul moduliert wird.

Bauanleitung Megaswitch 13 V.2 (Updated Version 2, 1.6.2000)

S.Seidenberg, Schlüsselbergstr. 18, 81673 München, Tel.:089-679895-01, Fax.: -02,
EMail:stefan@seidenberg.de, http://www.seidenberg.de/electronic

feststellen:

Das Empfängersignal soll in folgenden Bereichen vorhanden sein: Steuerknüppel links = ~1ms, mitte = ~1.5ms, rechts = ~2ms. Ist der Impuls-Ausschlag zu gross oder zu klein, so reichen i.a.

Widerstandsänderungen aus: R2 vergrößern (kleinerer Impuls-Ausschlag) oder verkleinern (größerer Impulsausschlag).

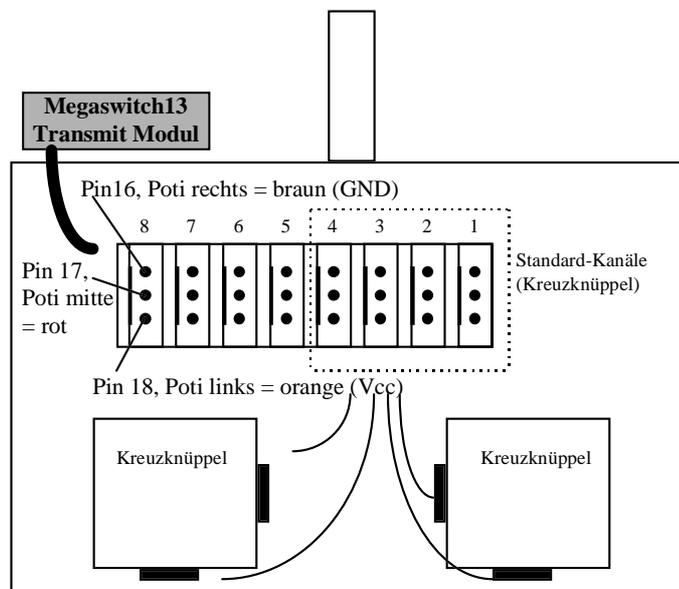
Ist der Ausschlag immer noch zu gering, so können R6 und R7 am Optokoppler verkleinert werden (z.B. 220..380 Ohm). Der Optokoppler Typ CNY-III ist wichtig, da er einen hohen Koppelfaktor besitzt. Alternativ kann auch ein galvanisch getrennter Analogschalter (z.B. H11F3 oder LH1540-AT) zusammen mit R9, R10 bestückt werden.

Um zu testen ob das Transmit-Modul Signale liefert kann man auch ein Servo an den zugeschlüsselten Empfängerkanal anschliessen. Brummt oder zuckt es unbestimmt, sind Impulse vom Sender-Modul vorhanden = o.k. Fährt es aber in eine konstante Position an, so ist das Sender-Modul nicht richtig eingebaut bzw. nicht funktionstüchtig.

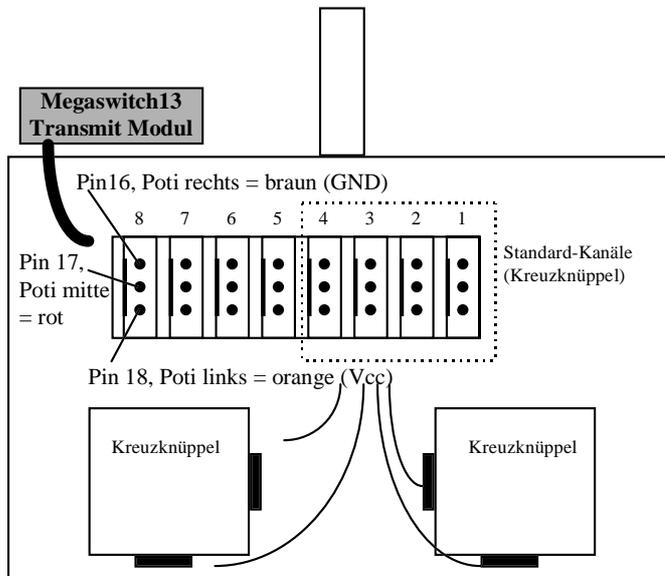
Vor Rückfragen bitte das genaue Fehlerbild schriftlich festhalten, damit schnell eine Lösung gefunden werden kann. Zusätzlich: Typ des Fernsteuersystems? Wie blinken die Module? Wie sieht der Empfangs-Impuls aus (1-2ms)?

Viel Erfolg!

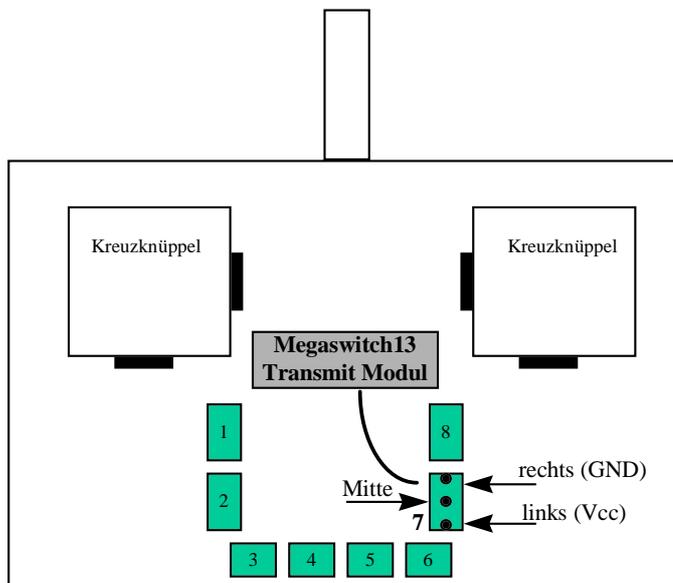
Einbauhinweise:



Multiplex Europa, Sicht ins Gehäuse, Rückansicht



Graupner FM314, Sicht ins Gehäuse, Rückansicht



Robbe Mars FMM, Sicht ins Gehäuse, Rückansicht