

Von langer Hand geschaltet - 1-Kanal-Schalter für Modellbau M1S

Bereits einfache Modellfahrzeuge, -schiffe oder -flugzeuge regen heute in ihrer perfektionierten Ausführung schnell zum Einbau von Zusatzfunktionen an. Egal, ob dies die Fahrzeugbeleuchtung ist, das Abwerfen eines Modellfallschirms vom Flieger oder das Aktivieren der Segelwinde auf dem Modell-Clipper, irgendwie muß ein Schaltvorgang im Modell ausgelöst werden. Unser 1-Kanal-Schalter M1S ermöglicht die Auslösung eines solchen Schaltvorgangs auch ohne separaten Kanal in der Fernsteueranlage.

Abweichungen erkannt

Der Spaß am neuen Modellauto ist vor allem für Kinder schnell ausgereizt, wenn nur die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung und das Lenken möglich sind, mehr bietet halt eine 2-Kanal-Fernsteueranlage nicht. Will man dem Polizeifahrzeug nun noch ein Blaulicht aufsetzen, hat man nur die Wahl zwischen permanent ein oder aus. Denn die üblichen 2-Kanal-Propor-

nal-Fernsteuerungen ermöglichen lediglich die Ansteuerung von Fahrtregler und Lenkservo.

Aber gerade die vielen denkbaren Schaltfunktionen machen doch ein solches Modell erst richtig interessant: beim Rückwärtsfahren sollen die Rückfahrcheinwerfer leuchten, beim Abbiegen sollen die Blinkleuchten aktiviert werden, das Schiff soll seine Sirene erschallen lassen, die Positionslampen setzen, die Segelwinde das Segel einholen ...

All diese Probleme kann man auch mit einer Anlage lösen, deren Kanalzahl eigentlich schon ausgelastet ist. Die Lösung

Technische Daten: M1S

Spannungsversorgung: 5V
 Stromaufnahme:
 Relais Aus: 70µA
 Relais Ein: 30 mA
 Schaltleistung: max. 40V/2A DC
 Abmessungen Platine: 43 x 28 mm

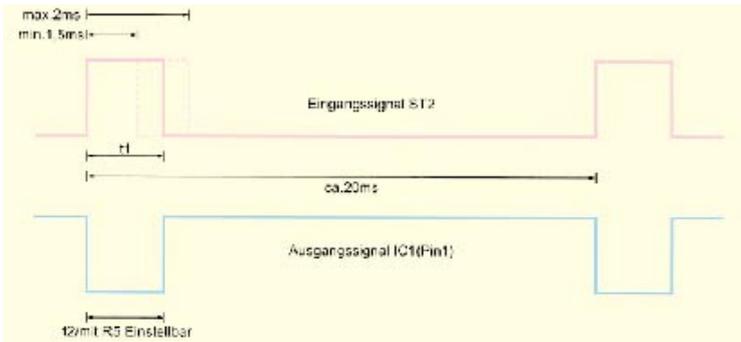


Bild 1:
Impulsdiagramm
des Eingangssignals

ist einfacher, als man sich zunächst denken mag und zudem sehr kompakt und kostengünstig zu realisieren.

Die meisten gebräuchlichen Fernsteueranlagen sind pulswidenmodulierte Proportionalanlagen, deren demoduliertes Signal aus Impulsen zwischen 1 ms und 2 ms besteht ($1,5 \text{ ms} \pm 0,5 \text{ ms}$, Abbildung 1). Die Pause zwischen den einzelnen Impulsen beträgt ca. 20 ms (je nach Sendeprozess kürzer oder länger).

Die zu übertragende Information, d. h., die Stellung des Steuerknüppels, ist in der Impulsbreite des Steuerimpulses enthalten. Aus eben dieser Information „holt“ sich der 1-Kanal-Schalter von ELV seine Befehle; er wertet aus, wann die Impulsbreite eine bestimmte Länge überschreitet oder nicht. Damit ist sogar die Dekodierung der Richtungsinformation möglich, so können zwei dieser Schalter vorbildgetreu die Blinker an der richtigen Seite des Fahrzeugs setzen.

Durch die einstellbare Schaltschwelle kann z. B. der erste Schalter dann aktiv werden, wenn der Steuerknüppel bereits recht weit nach links bewegt wurde, während der zweite Schalter größtenteils eingeschaltet ist, und nur dann ausschaltet, wenn der Steuerknüppel hinreichend weit nach rechts bewegt wurde. Am ersten Schalter wird der Blinker eingeschaltet, wenn das Relais anzieht, während beim zweiten Schalter der Ruhekontakt den Blinker betätigt, d. h. der Blinker ist aktiv, wenn das Relais des zweiten MIS abschaltet. So kann der MIS universell für die verschiedensten Aufgaben Einsatz finden.

Durch die Verwendung von SMD-Komponenten ist es gelungen, die Abmessungen

gen des MIS so gering zu halten, daß er nicht allein in Fahrzeug- und Schiffmodellen, sondern selbst in kleinen und engen Flugmodellen seinen Platz findet.

Durch die variable Einstellung des Schalters ist es aber auch möglich, ihn als Auswerte- und Schalteinheit für Anlagen einzusetzen, die Kanäle für Schaltfunktionen zur Verfügung haben.

Schaltung

Wie die Schaltung in Abbildung 2 zeigt, ist der 1-Kanal-Schalter mit sehr wenigen Bauelementen realisierbar. Nur ein Schaltkreis, ein Transistor und wenige passive Bauelemente genügen, um die zunächst kompliziert klingende Funktion des Schalters zu erfüllen.

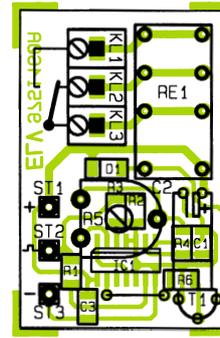
Dabei ist das Prinzip einfach erklärt (Abbildung 1). Die Schaltung vergleicht das Eingangssignal t_1 mit einem Referenzsignal t_2 . Ist die Impulslänge des Eingangssignals nun größer als die des Referenzsignals, dann schaltet das Relais.

Das Eingangssignal, das dem Schalter vom Fernsteuerempfänger aus über ST2 zugeführt wird, weist je nach Stellung des Steuerknüppels eine Impulslänge zwischen 1 und 2 ms auf. Dieser Impuls gelangt über R3 an den Pin 3 des IC 1A. Dieser ist als Monoflop geschaltet und erzeugt ein Referenzsignal, ebenfalls mit Impulsängen zwischen 1 und 2 ms, abhängig von der Einstellung des Trimmers R5.

Durch eine positive Flanke an Pin 3 wird der am D-Eingang liegende Low-Pegel (0V) gespeichert, und der Ausgang Q wechselt auf Low-Pegel. Entsprechend liegt der Ausgang \bar{Q} jetzt auf High-Pegel. Über R4 und



Ansicht der fertig bestückten Platine



Bestückungsplan der Platine

R5 lädt sich jetzt C1 auf, bis seine Spannung ca. $U_B/2$ erreicht hat. Diese wiederum aktiviert den Set-Eingang (Pin 6) und veranlaßt so, daß das Flip-Flop wieder in seinen Ausgangszustand zurückkehrt. Die Impulslänge des Ausgangssignals wird also von der RC-Konstante aus R4, R5 und C1 bestimmt.

Das zweite D-Flip-Flop IC1B wird mit der positiven Flanke des Referenzsignals getaktet. Ist das Eingangssignal, das über R1 auch am D-Eingang Pin 9 anliegt, länger als das mit IC1A erzeugte Referenzsignal, dann erscheint ein „HIGH“ am Ausgang Q (Pin 13). Über den Widerstand R6 wird der Transistor T1 angesteuert und das Relais RE1 zieht an.

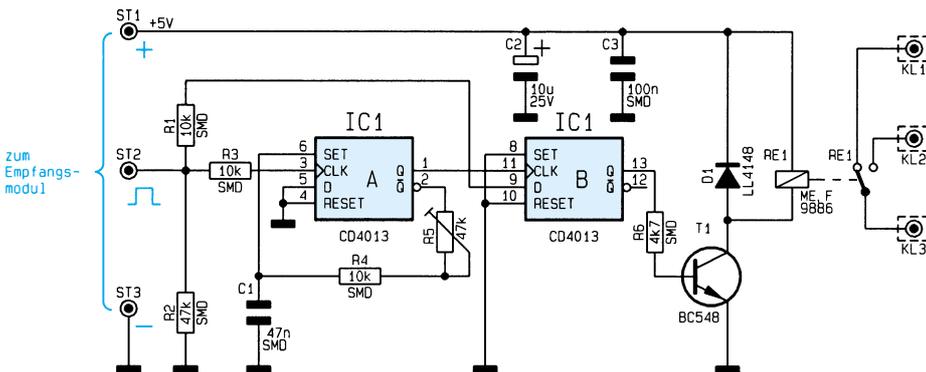
Sein auf eine Schraubklemme geführter Umschaltkontakt kann nun entsprechend der Schaltaufgabe als Ruhe- und/oder Arbeitskontakt genutzt werden.

Seine Betriebsspannung bezieht das kleine Modul aus der des Empfängers, an den es über einen passenden Steckverbinder anzuschließen ist. Eine Übersicht über Formen und Anschlußbelegungen der Empfängersteckverbinder finden Sie im „ELVjournal“ 2/97, Seite 52/53.

Nachbau

Um die Abmessungen der Platine möglichst gering zu halten, ist die Platine doppelseitig sowohl mit bedrahteten als auch mit SMD-Bauteilen bestückt. Resultierend daraus ergeben sich Abmessungen von lediglich 43 x 28 mm inklusive Relais und Schraubklemmleiste.

Bild 2:
Schaltbild des 1-Kanal-Schalters für Modellbau



Zuerst erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsplans die Bestückung der Platinenunterseite mit den SMD-Bauteilen.

Hierzu ist ein LötKolben mit schlanker Spitze und geringer Leistung (8W-Lötadel genügt) einzusetzen, um das Überhitzen der empfindlichen SMD-Bauteile zu verhindern.

Beim Bestücken und Verlöten der SMD-Bauteile geht man wie folgt vor.

Das Bauteil wird mit einer spitzen Pinzette gut fixiert, möglichst flach auf den Bestückungsplatz gesetzt und zunächst vorsichtig einseitig angelötet. Nach der Kontrolle der exakten Position sind dann die restlichen Anschlüsse mit wenig Zinn und möglichst kurzer Lötdauer zu verlöten.

Bei IC1 und D1 ist unbedingt auf die richtige Einbaulage zu achten. SMD-ICs weisen eine abgeflachte Gehäuseseite auf, die auf der Seite der Anschlüsse ab 1 beginnend liegt. Die Katode der Diode ist durch einen schwarzen Farbring gekennzeichnet.

Sind alle SMD-Bauelemente bestückt, erfolgt nun das Bestücken und Verlöten der bedrahteten Bauteile auf der Platinoberseite (Drahtbrücke nicht vergessen). Achten Sie dabei besonders darauf, daß das Relais und die Schraubklemmleiste bündig auf der Leiterplatte aufsitzen, um späteres Lösen bei Vibrationen im Modell zu verhindern.

Nach dem Verlöten der Anschlüsse werden die überstehenden Drahtenden möglichst kurz mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne dabei die Lötstellen zu beschädigen. Zu lange Drahtenden würden hier einen Einbau in das passende Kleingehäuse behindern.

Zum Schluß ist das Servoanschlußkabel an die Lötstifte ST1 bis ST3 anzulöten. Dessen Anschlußbelegung und den passenden Stecker entnehmen Sie dem schon genannten Datenblatt aus Heft 2/97. Der Anschluß erfolgt entweder an einen freien Kanal des Fernsteuerempfängers oder parallel zu einem Servo- bzw. Fahrtschalter.

Abgleich

Nachdem alle Verbindungen hergestellt sind, erfolgt nun der Abgleich mittels des Trimmers R5. Hierzu ist am Sender der entsprechende Steuerknüppel in die Stellung zu bringen, bei der der Schalter schalten soll, und R5 so einzustellen, daß das Relais sicher anzieht. Dabei stehen zahlreiche Variationsmöglichkeiten zur Verfügung, wie am Beginn des Beitrags erläutert.

Nachdem die fertig abgegliche Platine in das passende Kleingehäuse nach Einbringen einer Durchführung für die Kabel eingebaut wurde, kann der Schalter im Modell zum Einsatz kommen.

Ist das Modell harten Erschütterungen

**Stückliste:
1 Kanal-Schalter
für Modellbau**

Widerstände:
 4,7kΩ/SMD R6
 10kΩ/SMD R1, R3, R4
 47kΩ/SMD R2
 PT10, liegend, 50kΩ R5

Kondensatoren:
 47nF/SMD C1
 100nF/SMD C3
 10µF/25V C2

Halbleiter:
 CD4013/SMD IC1
 BC548 T1
 LL4148 D1

Sonstiges:
 Miniatur-Relais, 5V, 2 x um RE1
 Lötstifte mit Lötöse ST1-ST3
 Schraubklemme, 3polig KL1-KL3

ausgesetzt, so empfiehlt es sich, den Trimmer mit einem Tropfen Lack festzusetzen, um ein Verstellen zu verhindern. Auch ein Ersatz des Trimmers nach dem Abgleich durch einen entsprechenden Widerstand ist möglich.

Belichtungsvorgang

Zur Erzielung einer optimalen Qualität und Konturenschärfe bei der Herstellung von Leiterplatten mit den ELV-Platinenvorlagen gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Die transparente Platinenvorlage so auf die fotopositiv beschichtete Platine legen, daß die bedruckte Seite zur Leiterplatte hinweist, d. h. die auf der Vorlage aufgedruckte Zahl ist lesbar (nicht seitenverkehrt).
2. Glasscheibe darüberlegen, damit sich ein direkter Kontakt zwischen Platinenvorlage und Leiterplatte ergibt.
3. Belichtungszeit: 3 Minuten (1,5 bis 10 Minuten mit 300Watt-UV-Lampe bei einem Abstand von 30 cm oder mit einem UV-Belichtungsgerät).

Achtung:

Bitte beachten Sie beim Aufbau von Bausätzen die Sicherheits- und VDE-Bestimmungen. Netzspannungen und Spannungen ab 42 V sind lebensgefährlich. Bitte lassen Sie unbedingt die nötige Vorsicht walten und achten Sie sorgfältig darauf, daß spannungsführende Teile absolut berührungssicher sind.

101379A	Mini-Alarmzentrale
9751443A	LED-Pfeil
9751458A	Video-Überspielverstärker
9751460A	1-Kanal-Schalter für Modellbau
9751461A	Netzfreeschalter
9751464A	Netzentsorfilter im Stecker- Steckdosengehäuse