

Servo-Polaritätswender Für Fernsteuermodelle

Verd...! Ich kippe den Steuerknüppel nach rechts und das Modell bewegt sich nach links. Und nach oben ist nach unten! Hier ist eine einfache Lösung für das Problem.



Servos sind die entscheidenden elektromechanischen Teile vieler RC-Fernbedienungen. Sie werden in der Regel mit Pulsweitenmodulation (PWM) gesteuert: Eine Impulsbreite von 1,5 ms entspricht der neutralen oder „Geradeaus“-Position, während 1 ms und 2 ms die beiden extremen Einstellungen der Steuerung darstellen. Diese „Polarität“ eines Servos kann man einfach umkehren, indem eine Pulsbreite von 1 ms die Steuerscheibe in die Position stellt, die vorher mit der Pulsbreite 2 ms erreicht wurde. Und umgekehrt.

Da in beiden Fällen die neutrale Position der Impulsbreite von 1,5 ms entspricht, ist es möglich, die Pulsbreite für alle anderen Positionen auf dieser Basis zu berechnen. Dies kann ganz einfach durch Subtraktion der ursprünglichen Impulsbreite von 3 ms geschehen. Rechnen Sie es durch; die „Polarität“ des Servos ist gedreht!

Es gibt zwei unterschiedliche Arten von Servos, solche, die positive und andere, die negative Steuerimpulse erfordern. Die hier beschriebene Schaltung kann nur bei Servos mit positiven Impulsen verwendet werden, was allerdings den Großteil der in der Praxis eingesetzten Geräte betrifft.

Hardware

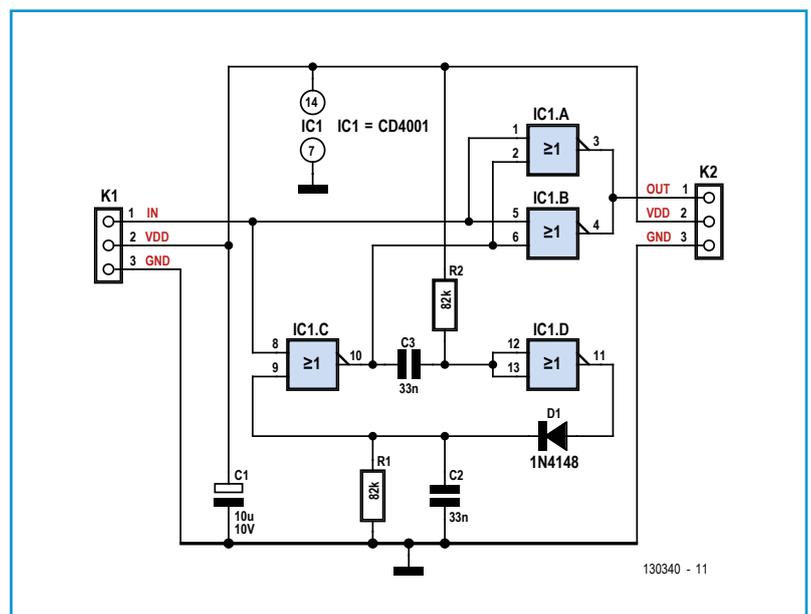
In der Schaltung in **Bild 1** ist mit den NAND-Gattern IC1.C und IC1.D (eines CD4001), C2, C3, R1, R2 und D1 ein monostabiler Multivibrator (MMV) mit einer Impulsdauer von etwa 3 ms aufgebaut. Er wird vom Servosteuersignal (IN) getriggert, das auch

an einen Eingang der parallel geschalteten Gatter IC1.A und IC1.B gelegt ist. Der andere Eingang dieser beiden Gatter empfängt negative Impulse von etwa 3 ms Dauer vom Ausgang des MMV (IC1.C). Da wir es hier mit NOR-Gattern (invertiertes OR) zu tun haben, wird der negative 3-ms-Impuls des MMV um den ursprünglichen, positiven Steuerimpuls verkürzt. Am Ausgang von IC1.A/ IC1.B steht dann wieder ein positiver Impuls zur Verfügung. IC1.A und IC1.B sind parallel geschaltet, um die Ausgangsleistung der Schaltung zu erhöhen.

Wir haben beim Prototyp herausgefunden, dass eine Pulsbreite von 3,15 ms am MMV

Von **Sunil Malekar** (Elektor-Labor Indien)

Bild 1. Schaltbild des Polaritätswenders.



entsteht, was durchaus ein zuverlässiges Ausgangssignal produziert. In den meisten Anwendungen, bei denen der Servo dauerhaft im Modell eingebaut ist, kann die Pulsbreite am Sender ohnehin ein wenig verstellt werden. Wenn jedoch eine Impulsdauer von exakt 3 ms erforderlich sein sollte, kann man C2 und C3 auf 27 nF verringern und kleine Kondensatoren parallel schalten, um exakt 3 ms zu erreichen. Dies kann man mit dem Oszilloskop messen oder noch einfacher, indem man die Neutralpositionen mit und ohne Polaritätswender vergleicht.

Praktische Aspekte

Die Schaltung ist sehr einfach mit konventionellen Bauteilen auf einer kleinen, einseitigen Platine (**Bild 2**) aufzubauen. Wie die Platine fertig bestückt aussieht, zeigt **Bild 3**, einen Testaufbau mit einem Arduino als Servo-Impulsquelle **Bild 4**.

Der Polaritätswender verbraucht sehr wenig Strom (1 mA) und seine Funktion leidet kaum unter Schwankungen in der Versorgungs-

Stückliste

Widerstände:

R1,R2 = 10 k

Kondensatoren:

C1 = 10 µ, 10 V (vorzugsweise Tantal)

C2,C3 = 33 n

Halbleiter:

IC1 = CD4001

D1 = 1N4148

Außerdem:

K1,K2 = 3-polige Stiftleiste, RM 2,54 mm

Platine 130340-1

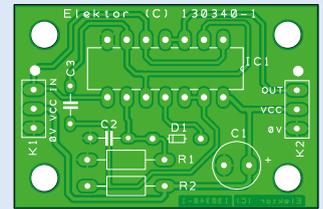


Bild 2. Die Platine des Polaritätswenders.

spannung im Bereich 3...10 V. Um die Abmessungen der Schaltung so gering wie möglich zu halten, wird für C1 ein Tantal-Kondensator empfohlen. Aufgrund der symmetrischen Anordnung (R1=R2, C2=C3) weist die Schaltung einen niedrigen Temperaturkoeffizienten auf.

(130340)

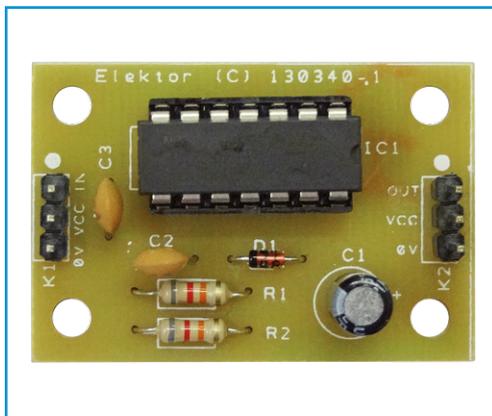


Bild 3. Die mit nur wenigen Bauteilen bestückte Platine.

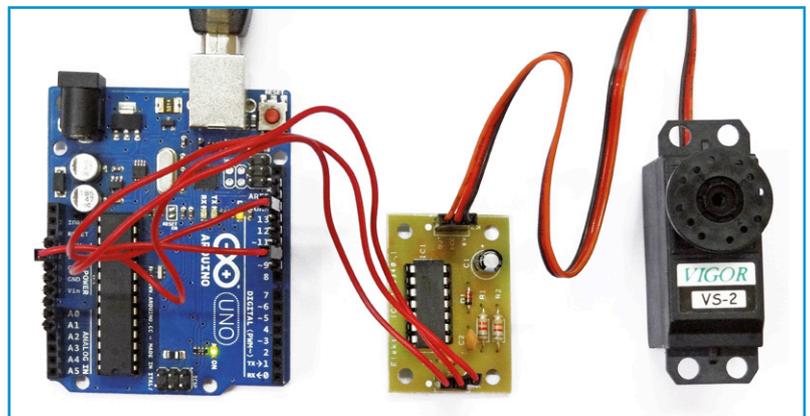


Bild 4. Die Funktion des Polaritätswenders wurde mit einem Arduino überprüft.