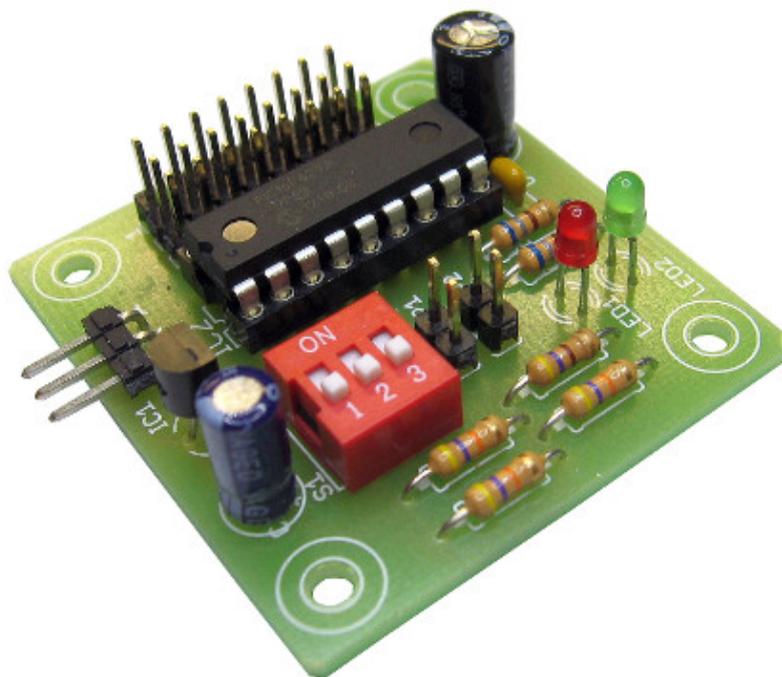


8-Kanal Multiprop-Decoder Aufbau- und Bedienungsanleitung

<https://cp-elektronik.de>

Stand: 19. Dezember 2017



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
1.1	Firmware-Varianten	3
2	Aufbauanleitung	3
2.1	Allgemeine Hinweise	3
2.2	Aufbau des Decoders	4
2.2.1	Stückliste für den Decoder	4
2.2.2	Widerstände	4
2.2.3	18-pol. IC-Fassung	6
2.2.4	Keramik-Kondensator	6
2.2.5	DIP-Schalter	6
2.2.6	Stiftleisten	6
2.2.7	Spannungsregler	6
2.2.8	Leuchtdioden	6
2.2.9	Elektrolyt-Kondensatoren	7
2.2.10	Anschlusskabel	7
2.2.11	Einsetzen des Mikrocontrollers	7
2.2.12	Montage im Modell	8
3	Schaltungsbeschreibung	8
4	Hinweise zur Handhabung	8
4.1	Bedeutung der LEDs	8
4.2	DIP-Switch	8
5	Bedienung des Multiprop-Decoders	8
5.1	Einschalten	8
5.2	Servo-Reverse Setup	10
6	Feedback	11

1 Einführung

Für viele Zwecke im Funktionsmodellbau sind Servos unersetzlich oder einfach praktisch. Wenn es bei vielen Funktionen zu einem Mangel an Servokanälen kommt, braucht man eine Kanalerweiterung, mit der mehrere Servos über einen Proportionalkanal der Fernlenkanlage gesteuert werden können. An den in dieser Anleitung beschriebenen Servo-Decoder können max. acht Servos angeschlossen und über den Sender proportional gesteuert werden. Anstelle von Servos können natürlich auch Fahrtregler oder andere elektronische Module angeschlossen werden.

1.1 Firmware-Varianten

Mit *Firmware* wird die im Mikroncontroller gespeicherte Software bezeichnet. Die Firmware bestimmt die Funktion des Controllers.

Für die Firmware des Moduls stehen zwei Varianten zur Verfügung:

- 8-Kanal Multiprop-Decoder: im Sender wird der 8-Kanal Multiprop Encoder mit acht Potentiometern benötigt. Die Stellung der Servos folgt der Stellung der Potis am Sender.
- 8-Kanal Schaltservo-Decoder: im Sender wird der 16-Kanal Multiswitch Encoder (acht Kippschalter bzw. Taster mit Mittelstellung) benötigt. Bewegungsmodus, Stellgeschwindigkeit, Neutral- und Endpositionen lassen sich für jeden Servo individuell einstellen. Es ergeben sich somit vielfältige Einsatzmöglichkeiten am Modell.

In diesem Handbuch wird die Handhabung des Multiprop-Decoders beschrieben. Hinweise zum Aufbau und Betrieb des Schaltservo-Decoders entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum Schaltservo-Decoder.

2 Aufbauanleitung

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass Sie bereits über eine fertige Platine sowie über alle notwendigen Bauteile verfügen.

Leiterplatten in Industriequalität mit Lötstopplack, programmierte Mikrocontroller oder komplette Bausätze sind unter <http://cp-elektronik.de> erhältlich.

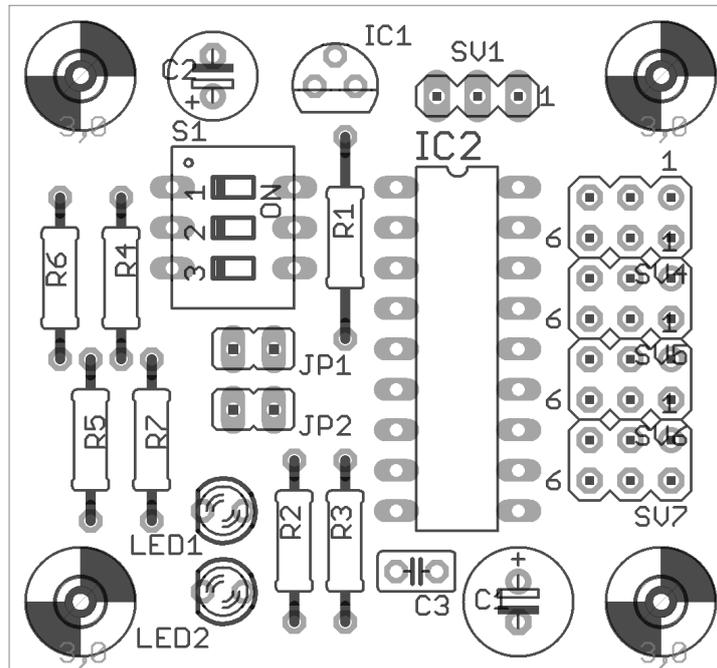
Wer selber Platinen ätzen und Mikrocontroller flashen kann, findet die Platinenlayouts zum Herstellen einer Belichtungsvorlage (PostScript-Format bzw. PDF Datei) und eine voll funktionsfähige Demo-Version der Mikrocontroller-Firmware ebenfalls unter der genannten Website.

2.1 Allgemeine Hinweise

Für den Nachbau der Schaltungen werden Grundkenntnisse über die richtige Behandlung der Bauteile vorausgesetzt. Ausserdem sollten Sie ein wenig Übung im Löten elektronischer Bauteile haben. Für den richtigen Anschluss der Schaltungen brauchen Sie elektronische Grundkenntnisse.

- Arbeiten Sie beim Löten und Verdrahten in Ruhe und absolut gewissenhaft.
- Nehmen Sie sich Zeit für jede einzelne Lötstelle und achten Sie darauf, dass keine kalten Lötstellen entstehen.
- Verwenden Sie zum Löten eine regelbare Lötstation oder einen kleinen LötKolben mit einer Leistung von max. 30 Watt mit einer kleinen Lötspitze.

Abbildung 1: Bestückungsplan Servo-Decoder



- Verwenden Sie Lötzinn mit Flussmittelseele, Durchmesser 1mm. Bleihaltiges Lötzinn (Sn60Pb40) lässt sich leichter verarbeiten als bleifreies Lötzinn.
- Bei manchen Bauteilen muss auf die richtige Polung bzw. Orientierung geachtet werden. In diesen Fällen wird im Text darauf hingewiesen.
- Halbleiter sind hitzeempfindlich. Versuchen Sie, die Lötzeit pro Anschluss auf max. 5 s zu beschränken. Lassen Sie ggf. das Bauteil zwischendurch wieder abkühlen.

2.2 Aufbau des Decoders

2.2.1 Stückliste für den Decoder

Tabelle 1 zeigt die Stückliste für den Servo-Decoder. Die Bezeichnung der Bauteile stimmt mit der Bezeichnung der Bauteile auf dem Schaltplan (Bild 3) überein.

Orientieren Sie sich bei der Bestückung an Bild 1. Der Bestückungsplan zeigt die Aufsicht auf die Bestückungsseite der Platine.

2.2.2 Widerstände

Biegen Sie die Anschlussdrähte der Widerstände im passenden Rastermaß ab (Achtung: R1 hat ein größeres Rastermaß) und stecken Sie die Drähte durch die Löcher der Leiter-

Tabelle 1: Stückliste für den Servo-Decoder

Anzahl	Bezeichnung	Wert	Bauteil
1	C1	100 μ F	Elko radial RM 2,5 mm
1	C2	22 μ F - 47 μ F	Elko radial RM 2,5 mm
1	C3	100nF	Keramik-Kondensator RM 2,5 mm
1	IC1	LP2950 ACZ 3,3	3,3 V Low-Drop Spannungs- regler
1	IC2	PIC 16F627A	Mikrocontroller DIL 18
1			18-pol. Fassung für IC 2
2	JP1, JP2		Steckbrücke, RM 2,54 mm
1	LED1	rot	LED 3 mm low current
1	LED2	grün	LED 3 mm low current
1	R1	1 k Ω	Kohleschicht-Widerstand 1/4 W
2	R2, R3	680 Ω	Kohleschicht-Widerstand 1/4 W
3	R4, R5, R6	47 k Ω	Kohleschicht-Widerstand 1/4 W
1	R7	470 Ω	Kohleschicht-Widerstand 1/4 W
1	S1		3-pol. DIP-Schalter
1	SV1		3-pol. Anschlusskabel pas- send zum Empfänger
4	SV4-SV7	Stiftleiste 2,54 mm	3 x 8 einreihig oder 4 x 3 zweireihig
4	Befestigungsschraube		Zylinderkopf-Schraube M3x16 mit Distanzhülse 5mm

platte. Verlöten Sie die Widerstände auf der Unterseite der Platine.

- R1: 1 k Ω (Farbcode: braun-schwarz-rot-gold)
- R2, R3: 680 Ω (Farbcode: blau-grau-braun-gold)
- R4, R5, R6: 47 k Ω (Farbcode: gelb-violett-orange-gold)
- R7: 470 Ω (Farbcode: gelb-violett-braun-gold)

2.2.3 18-pol. IC-Fassung

Löten Sie die 18-pol. Fassung für den Mikrocontroller ein. Die Fassung besitzt auf einer Stirnseite eine kleine Kerbe, diese Seite sollte in Richtung SV1 (Servoanschlusskabel) zeigen. Der Mikrocontroller wird nach Abschluss der Lötarbeiten so in die Fassung gesetzt, dass die Kerbe am Gehäuse des Kontrollers in die selbe Richtung zeigt wie die Kerbe an der Fassung.

2.2.4 Keramik-Kondensator

Löten Sie den 100nF Kondensator C3 ein. Der Kondensator trägt die Aufschrift 104.

2.2.5 DIP-Schalter

Bestücken Sie den 3-pol. DIP-Schalter. Der Schalter besitzt an einer Seite eine Kerbe, sie sollte in Richtung von C2 zeigen. Wird der Schalter anders eingelötet funktioniert die Schaltung dennoch, aber die Reihenfolge der Schalter (1-2-3) passt nicht mehr zu der in der Setup-Anleitung verwendeten Nummerierung.

2.2.6 Stiftleisten

Löten Sie die beiden 2-pol. Stiftleisten für die Jumper (kleine Steckbrücken) und die Stiftleisten zum Anschluss der Servos ein. Letztere können entweder aus 3 Stück 8-pol. einreihigen oder aus 4 Stück 3-pol. zweireihigen Stiftleisten zusammengesetzt sein.

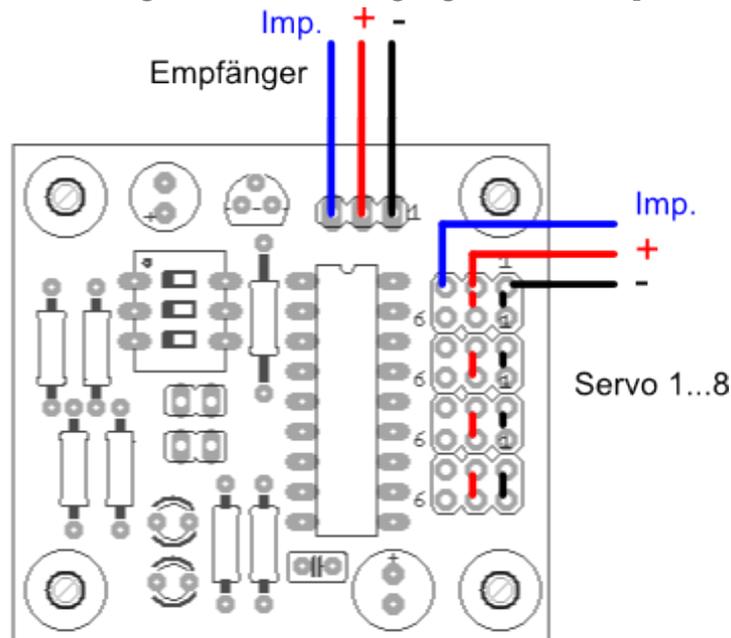
2.2.7 Spannungsregler

Löten Sie den 3,3 V Spannungsregler ein. Die abgeflachte Seite des Gehäuses zeigt in Richtung des Widerstands R1.

2.2.8 Leuchtdioden

Löten Sie die beiden Leuchtdioden (LED1: rot, LED2: grün) gem. Bestückungsplan ein. Achten Sie auf die Orientierung: die abgeflachte Seite des Gehäuses bzw. der kürzere der beiden Anschlussdrähte (Kathode) zeigt in Richtung R7/R5.

Abbildung 2: Anschlussbelegung der Decoderplatine



2.2.9 Elektrolyt-Kondensatoren

Achten Sie beim Einlöten der beiden Elkos C1 (100 μF) und C2 (22 μF - 47 μF) auf die richtige Orientierung: der Minus-Pol ist jeweils auf dem Gehäuse gekennzeichnet und muss zur Platinaußenseite zeigen.

2.2.10 Anschlusskabel

Der Decoder wird mit einem passenden 3-adrigen Anschlusskabel mit dem Empfänger verbunden. Die Anschlussbelegung ist in Bild 2 gezeigt. Bei Futaba Servokabeln bezeichnet rot den Plus-Pol, schwarz den Minus-Pol und weiß die Impulsleitung. Der Anschluss der acht Servos ist ebenfalls im Bild gezeigt, der Minuspol der Servo-Anschlussleitung liegt an der Platinaußenseite.

2.2.11 Einsetzen des Mikrocontrollers

Drücken Sie den programmierten Mikrocontroller vorsichtig in die 18-pol. Fassung. Achten Sie auf die Kerbe, die in Richtung der Kerbe der Fassung zeigen sollte. Sollten die Anschlussbeine des ICs etwas abstehen und nicht genau nach unten weisen, nehmen Sie den PIC zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände und biegen Sie auf einer ebenen Fläche (Tisch) die Beine einer Seite vorsichtig gemeinsam in eine senkrechte Stellung. Wiederholen Sie den Vorgang für die zweite Seite. Der PIC sollte sich nun leicht in die Fassung stecken lassen.

2.2.12 Montage im Modell

Zur Montage im Modell wird die Leiterplatte mit vier Zylinderkopfschrauben an einem passenden Platz (geschützt vor Feuchtigkeit und Spritzwasser) befestigt. Kunststoff-Distanzhülsen sorgen für einen Abstand zwischen der Leiterplatte und dem Modulträger.

3 Schaltungsbeschreibung

Der Schaltplan des Moduls ist in Bild 3 gezeigt.

Die Hardware ist sehr einfach aufgebaut. Der Mikrocontroller wird von einem 3,3 V Low Drop Spannungsregler versorgt. Die Versorgung für die Servos umgeht den Spannungsregler und wird direkt über den Empfängeranschluss bezogen. Das Empfänger-Eingangssignal wird über R1 an RB0 ausgewertet. Zwei der Ausgänge sind für die beiden LEDs reserviert, die restlichen Ausgänge erzeugen die Servo-Impulse. Beide Jumper als auch die Schalter des DIP-Schalters werden über pull-up Widerstände an die als Eingang konfigurierten Port-Pins des PIC geführt.

4 Hinweise zur Handhabung

4.1 Bedeutung der LEDs

Passen die Impulssequenzen in das erwartete Schema und konnte sich der Decoder erfolgreich synchronisieren, leuchtet die grüne LED. Verlischt die grüne LED, deutet das auf einen Fehler in der Impulsübertragung, die grüne LED sollte also immer leuchten.

Die rote LED leuchtet, falls keine oder fehlerhafte Impulse empfangen werden (z.B. ausgeschalteter Sender). Sind beide LEDs aus, werden zwar gültige Impulse empfangen, die Impulssequenz ermöglicht aber keine Synchronisierung (z.B. weil der Decoder nicht am richtigen Empfängerkanal angesteckt wurde).

Die Bedeutung der LEDs während des Setups wird in den Abschnitten über die Einstellungen der Parameter beschrieben.

4.2 DIP-Switch

Auf der Platine befindet sich ein 3-poliger Schalter (Mäuseklavier). Mit den drei Schaltern werden der Parameter für das Setup ausgewählt als auch der Servokanal, auf den sich der Parameter beziehen soll.

5 Bedienung des Multiprop-Decoders

5.1 Einschalten

Bitte beachten Sie die Einschaltreihenfolge: immer erst den Sender einschalten, erst dann den Empfänger.



Abbildung 4: DIL-Schalter zur Auswahl der Servo-Kanäle. Jeder der drei Schalter kann unabhängig von den anderen Schaltern ein- oder ausgeschaltet werden. Befindet sich der Schalter in der mit ON bezeichneten Position ist er eingeschaltet, befindet sich an der mit 1, 2 oder 3 bezeichneten Position, ist er ausgeschaltet (OFF).

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung des Decoders blinkt die grüne LED ca. 5 Sekunden lang. Diese Wartezeit wurde eingeführt, um bei 2,4 GHz-Systemen eine Synchronisation zwischen Empfänger und Sender abzuwarten, bevor der Decoder versucht, sich auf das Encodersignal zu synchronisieren. Dazu werden einige Sekunden lang die Impulse des Empfängers analysiert und die kleinste gemessenen Impulslänge wird als Synchronisations-Impuls verwendet.

5.2 Servo-Reverse Setup

Für jeden einzelnen der acht Servos kann eine Servo-Reverse Funktion aktiviert werden, falls die Drehrichtung des Servos nicht mit der erwarteten Drehrichtung am Poti des Encoders übereinstimmt. Dies erspart u.U. die Änderung der mechanischen Anlenkung im Modell. Die Servo-Reverse Funktion kann im Rahmen der Setup-Prozedur eingeschaltet werden und wird im nicht-flüchtigen Speicher des Mikrocontrollers gespeichert. Sie bleibt so auch nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung erhalten. Die Funktion kann bei Bedarf durch nochmaliges Aktivieren wieder zurückgesetzt werden. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.

Die Auswahl des Servos erfolgt über einen 3-poligen DIL-Schalter (s. Bild 4).

Das Vorgehen beim Servo-Reverse Setup ist wie folgt:

1. Empfänger ausschalten
2. JMP1 aufstecken
3. Empfänger einschalten. Die grüne LED blinkt im Sekundenrhythmus.

4. am 3-pol. DIP-Schalter einen der acht Kanäle auswählen (Tabelle siehe unten).
5. JMP2 aufstecken. Die Einstellung für den ausgewählten Kanal wird im EEPROM des Controllers gespeichert, die grüne LED leuchtet für ca. 1 Sekunde.
6. die rote LED blinkt, JMP2 wieder entfernen
7. einen weiteren Kanal auswählen und Vorgang wiederholen (Schritt 4), oder die Spannungsversorgung abschalten.

Nach dem Ausschalten des Empfängers ca 10 Sekunden warten, dann JMP1 entfernen. Beim nächsten Einschalten ist die gespeicherte Konfiguration aktiv. Die Servo-Reverse-Funktion für einen Kanal wird wieder abgeschaltet, indem der Kanal nochmals ausgewählt wird.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellung des 3-pol. Dip-Schalters für die Servokanäle:

Kanal	DIP-Schalter 1	DIP-Schalter 2	DIP-Schalter 3
1	ON	ON	ON
2	ON	ON	OFF
3	ON	OFF	ON
4	ON	OFF	OFF
5	OFF	ON	ON
6	OFF	ON	OFF
7	OFF	OFF	ON
8	OFF	OFF	OFF

Die Zuordnung der Anschlüsse zu den Servos entnehmen Sie bitte Abbildung 5.

6 Feedback

Falls Sie Hinweise auf Fehler, Unklarheiten oder Verbesserungsvorschläge zu diesem Handbuch haben, schreiben Sie bitte eine E-Mail an info@cp-elektronik.de.

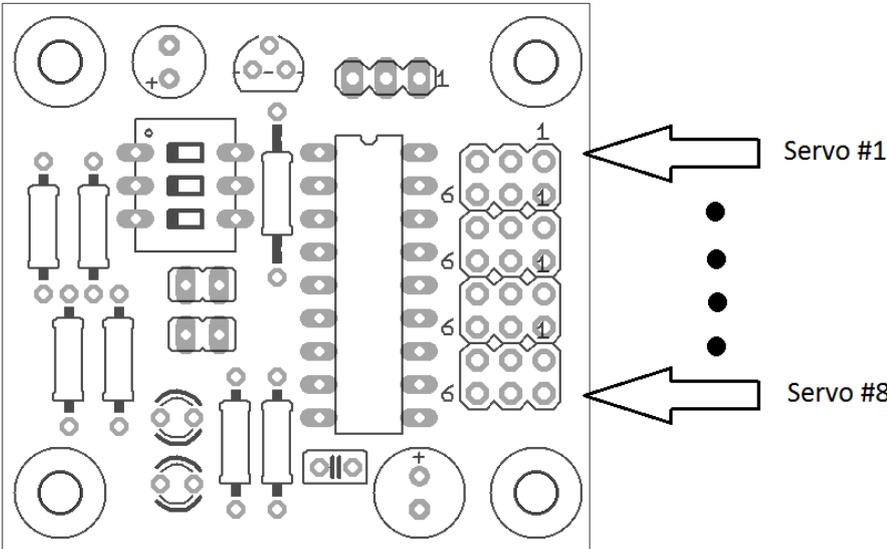


Abbildung 5: Zuordnung der Anschlüsse zu den Servos