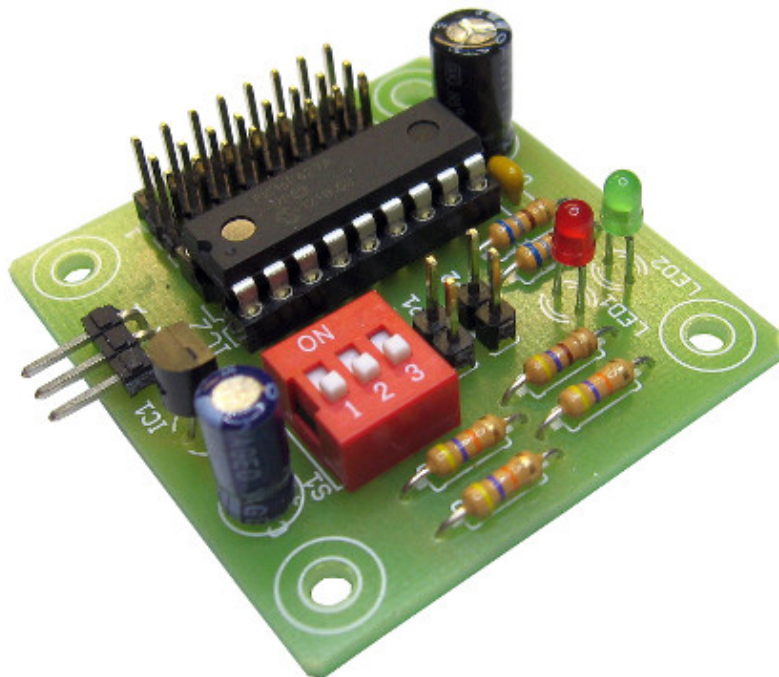


8-Kanal Schalt servo-Decoder Aufbau- und Bedienungsanleitung

<https://cp-elektronik.de>

Stand: 19. Dezember 2017



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einführung | 3 |
| 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 | 4 |
| 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 | 7 |
| 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 Schaltservo-Decoders | 10 |
| 5.1 | Einstellmöglichkeiten | 10 |
| 5.2 | Decoder-Setup | 11 |
| 5.2.1 | Impulslängen-Setup | 11 |
| 5.2.2 | Werkseinstellungen aktivieren | 12 |
| 5.3 | Servo-Setup | 12 |
| 5.3.1 | Allgemeines zum Servo-Setup | 12 |
| 5.3.2 | Bewegungsmodus | 13 |
| 5.3.3 | Servo-Reverse | 15 |
| 5.3.4 | Neutralstellung | 15 |
| 5.3.5 | Endpositionen | 16 |
| 5.3.6 | Stellgeschwindigkeit | 17 |
| 6 | Feedback | 17 |

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 mit Hilfe eines Multiswitch-Encoders 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 Schaltservo-Decoders beschrieben. Hinweise zum Aufbau und Betrieb des Multiprop-Decoders entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum Multiprop-Decoder.

2 Aufbauanleitung

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

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 auf der Website <https://cp-elektronik.de>.

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 Lötten 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.
- Verwenden Sie Lötzinn mit Flussmittelsee, 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 Leiterplatte. 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)

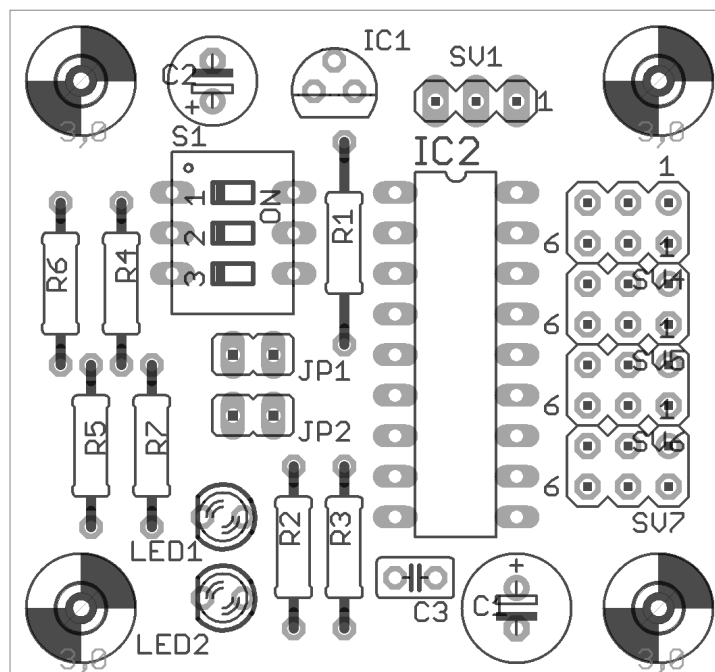
2.2.3 18-pol. IC-Fassung

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.

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 |

Abbildung 1: Bestückungsplan Servo-Decoder



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.

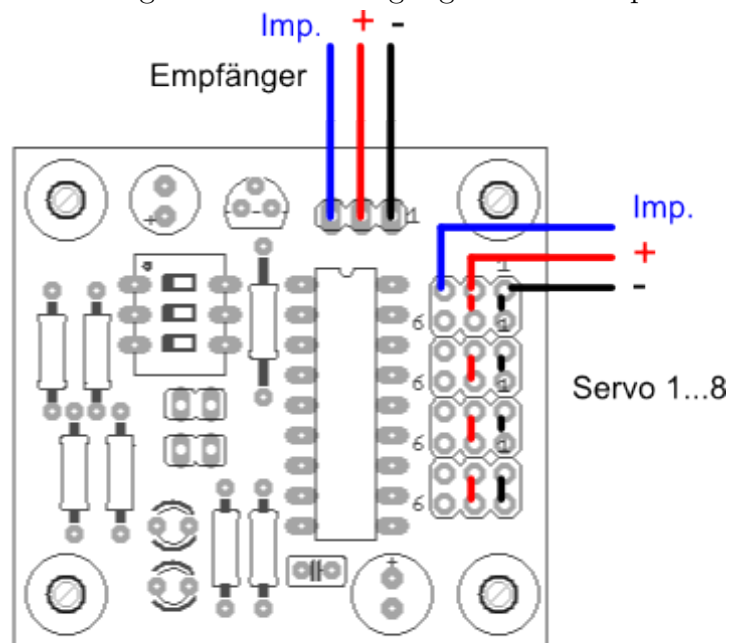
2.2.6 Stiftheisten

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

Abbildung 2: Anschlussbelegung der Decoderplatine



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.

2.2.9 Elektrolyt-Kondensatoren

Achten Sie beim Einlöten der beiden Elkos C1 (100 μ F) und C2 (22 μ F - 47 μ F) 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.

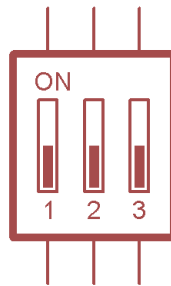


Abbildung 4: DIL-Schalter zur Auswahl der Servo-Kanäle. Jeder der drei Schalter kann unabhängig von den anderen Schaltern ein- oder ausgeschaltet werden. Befindet sich der Schalter in der mit ON bezeichneten Position ist er eingeschaltet, befindet sich an der mit 1, 2 oder 3 bezeichneten Position, ist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

5 Bedienung des Schalt servo-Decoders

Mit der Firmware-Variante für den Schalt servo-Decoder funktioniert der Servo-Decoder als empfängerseitiges Gegenstück zum 16-Kanal Multiswitch-Encoder im Sender. Die angeschlossenen Servos lassen sich durch die Schalter bzw. Taster am Encoder steuern.

Die obere bzw. untere Schalterposition ermöglicht eine Bewegung des Servoarms in beide Richtungen. Die Geschwindigkeit der Servobewegung kann stark reduziert werden und ermöglicht somit am Modell realistische, langsame Bewegungen (z.B. Drehen von Feuerlöschkanonen, Kranausleger etc.). Da die Servos automatisch an ihren Endpositionen stoppen, erübrigt sich eine Konstruktion mit Tastern zur Endabschaltung.

5.1 Einstellmöglichkeiten

Trotz des einfachen Aufbaus der Schaltung gibt es eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten, mit denen das Modul ganz individuell an das Modell und die besonderen Anforderungen angepasst werden kann. Bitte nehmen sich die Zeit, die folgende Beschreibung zu lesen.

Viele der Parameter können gezielt für einen Kanal bzw. ein Servo eingestellt werden und wirken sich nur auf diesen aus, unabhängig von der Einstellung für die anderen Servos.

Zu diesen Servo-Setup Varianten gehören:

- Bewegungsmodus (neutralisierend/haltend)
- Servo-Reverse

- Neutralposition
- minimale Auslenkung
- maximale Auslenkung
- Stellgeschwindigkeit (4 Stufen)

Zwei der Setup-Prozeduren sind nicht kanalabhängig, sondern betreffen die Funktion des Decoders selbst bzw. alle Kanäle (Decoder-Setup). Dazu gehören

- Impulslängen-Setup
- Aktivieren der Werkseinstellungen.

Alle Einstellungen werden mit Hilfe zweier Jumper (Steckbrücken) und des 3-pol. DIP-Schalters (s. Bild 4) vorgenommen und sind im Folgenden beschrieben.

5.2 Decoder-Setup

5.2.1 Impulslängen-Setup

Um den Betrieb mit verschiedenen Sendertypen und abweichenden Impulslängen zu erleichtern, gibt es die Möglichkeit, den Servo-Decoder auf die generierten Impulslängen anzulernen. Der Decoder hat interne Standardwerte (Default-Einstellungen), falls die Erkennung der Ein/Aus-Zustände der Schalter am Sender aber nicht funktioniert, kann man ein Impulslängen-Setup durchführen:

1. Empfänger ausschalten
2. beide Jumper (JMP1 und JMP2) aufstecken
3. alle drei Schalter am DIP-Switch auf Position ON stellen
4. Sender einschalten, mindestens einen der Schalter am Encoder in die obere oder untere Position bringen (falls vorhanden, einen Schalter mit Rastfunktion wählen).
5. Empfänger einschalten, die grüne LED leuchtet
6. nach ca. 6 s beginnen beide LEDs zu blinken, das Setup ist damit beendet.
7. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
8. beide Jumper entfernen

Falls während des Setup die rote LED leuchtet, werden keine gültigen Empfängerimpulse gemessen. Das Setup kann bei Bedarf wiederholt werden.

5.2.2 Werkseinstellungen aktivieren

Beim Zurücksetzen auf Werkseinstellungen werden die im Controller gespeicherten Standardwerte aktiviert. Dies betrifft sowohl die im Impulslängen-Setup ermittelten Werte als auch die Parameter aller acht Servokanäle.

1. Empfänger ausschalten
2. beide Jumper (JMP1 und JMP2) aufstecken
3. alle drei Schalter am DIP-Switch auf Position OFF stellen
4. Empfänger einschalten
5. wenn beide LEDs blinken ist das Setup beendet.
6. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
7. beide Jumper entfernen

Bitte beachten Sie, dass Sie nach dem Aktivieren der Werkseinstellung u.U. wieder ein Impulslängen-Setup durchführen müssen.

5.3 Servo-Setup

5.3.1 Allgemeines zum Servo-Setup

Die Einstellung kanalspezifischer Parameter wird zweistufig durchgeführt: zunächst wird die Art des Setup ausgewählt (der einzustellende Parameter), danach die entsprechenden Servokanäle, auf die sich der Parameter auswirken soll.

- Der einzustellende Parameter wird mit Hilfe des DIP-Schalters ausgewählt, während der Empfänger bzw. der Decoder noch ausgeschaltet ist. Dann wird JMP1 gesteckt und die Spannungsversorgung eingeschaltet. Erkennt der Decoder beim Einschalten, dass JMP1 gesteckt ist, wird der DIP-Schalter abgefragt und so der einzustellende Parameter ermittelt.
- Danach kann am DIP-Schalter der entsprechende Servo-Kanal eingestellt werden. Durch Stecken des JMP2 wird der ausgewählte Parameter für den ausgewählten Kanal gespeichert.
- JMP2 wird dann entfernt und es kann ein weiterer Kanal ausgewählt werden.
- Beendet wird das Setup durch Ausschalten des Empfängers bzw. Decoders.

Je nach Art des Parameters ist es notwendig, dass während des Setup der Sender eingeschaltet ist, um den Servo in die festzulegende Neutral- bzw. Endposition zu fahren. Während des Setup-Modus sind besondere Einstellungen aktiv, die das Setup erleichtern:

- die Servogeschwindigkeit ist auf den kleinst möglichen Wert eingestellt, um die Positionen präzise anfahren zu können
- der Bewegungsmodus ist nicht-neutralisierend, um die eingestellten Positionen halten zu können
- die Endpositionen sind auf die Standardwerte gesetzt, um früher eingestellte Begrenzungen des Servowegs zu ändern.

Tabelle 2 gibt an, welche Schalter am DIP-Switch eingeschaltet werden müssen, um einen bestimmten Parameter einzustellen.

Tabelle 2: Zuordnung DIP-Schalter zu den Parametern

| DIP-Schalter 1 | DIP-Schalter 2 | DIP-Schalter 3 | Parameter |
|----------------|----------------|----------------|------------------------|
| OFF | OFF | OFF | Bewegungsmodus |
| ON | OFF | OFF | Servo-Reverse |
| OFF | ON | OFF | Neutralposition |
| ON | ON | OFF | max./min. Auslenkung |
| OFF | OFF | ON | Stellgeschwindigkeit 1 |
| ON | OFF | ON | Stellgeschwindigkeit 2 |
| OFF | ON | ON | Stellgeschwindigkeit 3 |
| ON | ON | ON | Stellgeschwindigkeit 4 |

Tabelle 3 zeigt die Zuordnung der DIP-Schalter zu einem Servo-Kanal:

Tabelle 3: Zuordnung DIP-Schalter zu den Servo-Kanälen bei der Schaltservo-Decoder Firmware

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

Kanal 1 ist dabei der Servo, dessen Anschluss dem Servokabel SV1 am nächsten ist. Kanal 8 ist C1 benachbart (s. Bild 5).

5.3.2 Bewegungsmodus

Es gibt zwei mögliche Bewegungsmodi:

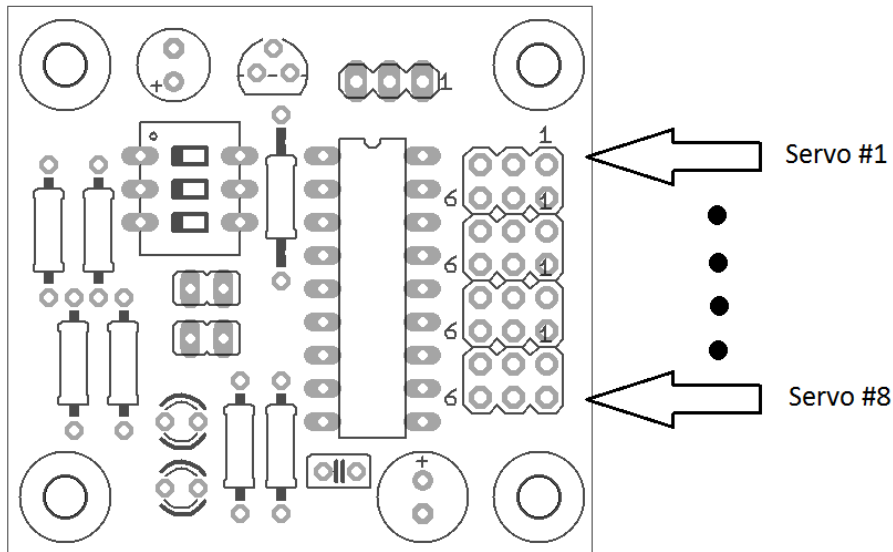


Abbildung 5: Zuordnung der Anschlüsse zu den Servos

- neutralisierender Modus: das Servo kehrt in die Neutralstellung zurück, wenn sich der entsprechende Schalter in der Neutralstellung befindet. Dieser Modus ist geeignet, wenn vor allem die Endpositionen des Servos und die Neutralstellung relevant sind.
- nicht-neutralisierender oder haltender Modus: das Servo bleibt stehen, wenn sich der entsprechende Schalter in Neutralstellung befindet. Damit lassen sich alle möglichen Servostellungen anfahren und halten.

Die Standard-Einstellung ist für alle Servo-Kanäle nicht-neutralisierend bzw. haltend. Durch Ändern des Bewegungsmodus für einen Kanal wird der Modus auf neutralisierend umgestellt. Eine nochmalige Änderung des Bewegungsmodus bewirkt wieder die Einstellung auf den nicht-neutralisierenden Modus.

1. Empfänger ausschalten
2. Jumper JMP1 aufstecken
3. die Schalter 1/2/3 am DIP-Switch auf Position OFF/OFF/OFF stellen (s. Tabelle 2)
4. Empfänger einschalten
5. am DIP-Switch den Servo-Kanal auswählen (s. Tabelle 3)
6. JMP2 aufstecken

7. die Einstellung wurde gespeichert, wenn beide LEDs blinken
8. JMP2 entfernen, entweder neuen Kanal auswählen oder
9. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
10. beide Jumper entfernen

Die Einstellung wird beim nächsten Einschalten aktiv.

5.3.3 Servo-Reverse

1. Empfänger ausschalten
2. Jumper JMP1 aufstecken
3. die Schalter 1/2/3 am DIP-Switch auf Position ON/OFF/OFF stellen (s. Tabelle 2)
4. Empfänger einschalten
5. am DIP-Switch den Servo-Kanal auswählen (s. Tabelle 3)
6. JMP2 aufstecken
7. die Einstellung wurde gespeichert, wenn beide LEDs blinken
8. JMP2 entfernen, entweder neuen Kanal auswählen oder
9. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
10. beide Jumper entfernen

Die Einstellung wird beim nächsten Einschalten aktiv.

5.3.4 Neutralstellung

Die Neutralstellung ist die Position, die die Servos unmittelbar nach dem Einschalten des Decoders anfahren. Im neutralisierenden Bewegungsmodus wird die Neutralstellung angefahren, wenn der Schalter am Encoder in Mittelstellung steht.

1. Empfänger ausschalten
2. Jumper JMP1 aufstecken
3. die Schalter 1/2/3 am DIP-Switch auf Position OFF/ON/OFF stellen (s. Tabelle 2)
4. Sender einschalten

5. Empfänger einschalten
6. mit Hilfe der Schalter am Encoder den entsprechenden Servo in die Neutralstellung fahren
7. am DIP-Switch den Servo-Kanal auswählen (s. Tabelle 3)
8. JMP2 aufstecken, die momentane Position des ausgewählten Servos wird als Neutralstellung gespeichert
9. die Einstellung wurde gespeichert, wenn beide LEDs blinken
10. JMP2 entfernen, entweder neuen Kanal auswählen (weiter mit Schritt 6) oder
11. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
12. beide Jumper entfernen

Die Einstellung wird beim nächsten Einschalten aktiv.

5.3.5 Endpositionen

Die minimale bzw. maximale Auslenkung der Servos ist auf die Standard-Impulslängen (1,0 ms bzw. 2,0 ms) begrenzt. Um die Auslenkung weiter einzugrenzen und fehleranfällige Endschalter-Konstruktionen zu sparen, kann die minimale bzw. maximale Auslenkung der Servos per Setup beschränkt werden.

Ob die Position des Servo als minimale oder maximale Auslenkung gespeichert wird, hängt von der Position relativ zur Neutralstellung ab. Es empfiehlt sich daher, vor dem Setup für die Endpositionen das Setup zur Einstellung der Neutralposition durchzuführen.

1. Empfänger ausschalten
2. Jumper JMP1 aufstecken
3. die Schalter 1/2/3 am DIP-Switch auf Position ON/ON/OFF stellen (s. Tabelle 2)
4. Sender einschalten
5. Empfänger einschalten
6. mit Hilfe der Schalter am Encoder den entsprechenden Servo in die gewünschte Endposition fahren. Ist die Endposition (bezüglich der generierten Impulslänge) größer als die Neutralposition, wird der momentane Wert als maximale Auslenkung gespeichert. Ist die Endposition kleiner als die Neutralposition, wird der momentane Wert als minimale Auslenkung gespeichert.
7. am DIP-Switch den Servo-Kanal auswählen (s. Tabelle 3)

8. JMP2 aufstecken, die momentane Position des ausgewählten Servos wird als minimale bzw. maximale Endstellung gespeichert
9. die Einstellung wurde gespeichert, wenn beide LEDs blinken
10. JMP2 entfernen, entweder die andere Endstellung oder einen neuen Kanal auswählen (weiter mit Schritt 6) oder
11. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
12. beide Jumper entfernen

5.3.6 Stellgeschwindigkeit

Für die Stellgeschwindigkeit können vier Werte ausgewählt werden:

| Geschwindigkeit | Impulsänderung | max. Stellzeit |
|-------------------|--------------------------------|----------------|
| Geschwindigkeit 1 | $1\mu\text{s}/22,5\text{ ms}$ | 22 s |
| Geschwindigkeit 2 | $2\mu\text{s}/22,5\text{ ms}$ | 11 s |
| Geschwindigkeit 3 | $5\mu\text{s}/22,5\text{ ms}$ | 4 s |
| Geschwindigkeit 4 | $10\mu\text{s}/22,5\text{ ms}$ | 2 s |

Die angegebene max. Stellzeit bezeichnet die Zeit, die das Servo benötigt, um von einer Endstellung in die andere zu fahren.

1. Empfänger ausschalten
2. Jumper JMP1 aufstecken
3. die Schalter 1/2/3 am DIP-Switch gem. Tabelle 2 auf die gewünschte Geschwindigkeit einstellen
4. Empfänger einschalten
5. am DIP-Switch den Servo-Kanal auswählen (s. Tabelle 3)
6. JMP2 aufstecken
7. die Einstellung wurde gespeichert, wenn beide LEDs blinken
8. JMP2 entfernen, entweder neuen Kanal auswählen oder
9. Empfänger ausschalten und ca. 10 s warten
10. beide Jumper entfernen

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.