

# 2-Kanal Memory RC-Schalter Aufbau- und Bedienungsanleitung

[www.cp-elektronik.de](http://www.cp-elektronik.de)

Stand: 23. August 2015



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Aufbauanleitung</b>	<b>3</b>
2.1	Allgemeine Hinweise . . . . .	3
2.2	Verarbeitung von SMD Bauteilen . . . . .	4
2.3	Aufbau des 2-Kanal Schalters . . . . .	4
2.3.1	Stückliste . . . . .	4
2.3.2	SMD Widerstände . . . . .	5
2.3.3	Widerstände . . . . .	6
2.3.4	Dioden . . . . .	6
2.3.5	Drahtbrücke . . . . .	7
2.3.6	Kondensator . . . . .	7
2.3.7	Fassung für den PIC Mikrocontroller . . . . .	7
2.3.8	Leuchtdioden . . . . .	8
2.3.9	Steckbrücken . . . . .	8
2.3.10	Elektrolytkondensatoren . . . . .	8
2.3.11	3,3V Spannungsregler . . . . .	8
2.3.12	Transistoren . . . . .	8
2.3.13	Relais . . . . .	8
2.3.14	Anschlussklemmen . . . . .	9
2.3.15	Servokabel . . . . .	9
2.3.16	Einsetzen der ICs . . . . .	9
2.3.17	Anschluss der Verbraucher . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Hinweise zur Bedienung</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsweise des 2-Kanal RC-Schalters</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Feedback</b>	<b>11</b>

## 1 Einführung

Viele Aufgaben im Funktionsmodellbau sind Schaltfunktionen, z.B. Ein- und Ausschalten eines Scheinwerfers oder eines Elektromotors. Häufig wird in diesem Fall ein Servo verwendet, um einen oder zwei Schalter mechanisch zu betätigen.

Mit dem elektronischen 2-Kanal RC-Memory Schalter lassen sich zwei Schaltfunktionen mit einem Proportional- oder Schaltkanal der Fernsteuerung realisieren, wobei für jeden der beiden Schaltfunktionen eine Memory-Logik eingestellt werden kann. Das Modul wird direkt an den Empfänger angeschlossen, ein Servo ist nicht notwendig. Die

Funktionen werden über zwei 1x UM Relais geschaltet und ermöglichen so eine einfache Vorwärts/Stopp/Rückwärts-Steuerung eines Motors oder die voneinander unabhängige Ein/Aus Steuerung zweier Verbraucher. Zusätzlich sorgen die Relais für eine galvanische Trennung von Steuer- und Laststromkreis. Mit einer Belastbarkeit von 10 Ampere können auch Großverbraucher geschaltet werden.

Ein Mikrocontroller wertet das Empfängersignal aus und steuert die beiden Relais. Der Abgleich auf die Neutralstellung erfolgt automatisch nach dem Einschalten. Bei Empfangsstörungen greift eine robuste Fail-Save Funktion und schaltet beide Funktionen aus.

## 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) und eine voll funktionsfähige Demo-Version der Mikrocontroller-Firmware ebenfalls unter der genannten Website.

### 2.1 Allgemeine Hinweise

Für den Nachbau der Schaltung werden Grundkenntnisse über die richtige Behandlung der Bauteile vorausgesetzt. Ausserdem sollten Sie ein wenig Übung im Löten elektronischer Bauteile haben.

- 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. Die Lötstellen müssen eine glatte Oberfläche haben und silbrig glänzen.
- Verwenden Sie zum Löten eine regelbare Lötstation oder einen kleinen LötKolben mit einer Leistung von max. 30 Watt mit einer kleinen Lötspitze.
- Bei manchen Bauteilen muss auf die richtige Polung bzw. Orientierung geachtet werden. In diesen Fällen wird im Text darauf hingewiesen.
- Halbleiter sind hitzeempfindlich. Löten sie nicht zu lange an einem Pin (max. ca. 5 s). Lassen Sie das Bauteil ggf. zwischendurch wieder abkühlen.

## 2.2 Verarbeitung von SMD Bauteilen

SMD-Bauteile (SMD = Surface Mounted Device, engl, etwa: auf der Oberfläche angebrachtes Bauteil) sind deutlich kleiner als bedrahtete Bauelemente und sparen dadurch Platz und Gewicht auf der Leiterplatte. Wenn man ein paar Regeln beachtet, sind sie ganz leicht zu verarbeiten:

- Lötzinn mit 0,5 mm Durchmesser
- geeigneter Lötkolben mit kleiner Lötspitze
- gute Lichtverhältnisse
- Lupe und gute Sichtverhältnisse
- (SMD-) Pinzette zum Fixieren des Bauteils
- mit wenig Lötzinn arbeiten

Bringen Sie zunächst ganz wenig Lötzinn auf eines der Pads auf der Leiterplatte auf. Platzieren Sie dann das SMD-Bauteil mit einer Pinzette an der richtigen Position und erhitzen Sie das bereits verzinnte Pad mit dem Lötkolben, während Sie das Bauteil mit der Pinzette in Position halten und leicht nach unten drücken. Auf diese Weise können Sie einen Anschluss des Bauteils auf dem Pad festheften. Löten Sie dann mit wenig Lötzinn die anderen Anschlüsse fest. Zum Schluss löten Sie den ersten Anschluss nochmals nach.

## 2.3 Aufbau des 2-Kanal Schalters

### 2.3.1 Stückliste

Die Bezeichnung der Bauteile in der folgenden Tabelle stimmt mit der Bezeichnung der Bauteile auf dem Schaltplan (Bild 5) überein.

Anzahl	Bezeichnung	Wert	Bauteil
1	C1	2,2 $\mu$ F, 25V	Elko, radial, RM 2 mm
1	C2	100 nF	Keramik-Kondensator, RM 2,5 mm
1	C3	1 $\mu$ F, 25V	Elko, radial, RM 2 mm
1	IC1	PIC 12F629	Mikrocontroller 8-pol. DIL mit ms2-Firmware
1			8-pol. Fassung für PIC
1	IC2	LP2950 ACZ3,3	3,3V Spannungsregler
2	R1, R4	330 $\Omega$	SMD-Widerstand, Bauform 1206
2	R2, R5	1 k $\Omega$	Kohleschichtwiderstand 1/4W
1	R3	1 k $\Omega$	SMD-Widerstand, Bauform 1206
1	R6	150 $\Omega$	SMD-Widerstand, Bauform 1206
2	D1, D3	1N4148	Si-Universaldiode
2	D2, D4	LED 3 mm	gelb oder grün
1	D5	LED 3 mm	rot
2	T1, T2	BC337-25	NPN Transistor, Gehäuse TO-92
2	X1, X2		Anschlussklemme 3-pol, RM 5,0 mm
2	RLS1, RLS2	1 x UM, 5 V	Relais, z.B. Finder 43.41.7
2	JP1, JP2		2-pol. Stiftleiste RM 2,54 mm mit Steckbücke (Jumper)
1	J1		Drahtbrücke
1	SV1		Servokabel, passend zum Empfänger

### 2.3.2 SMD Widerstände

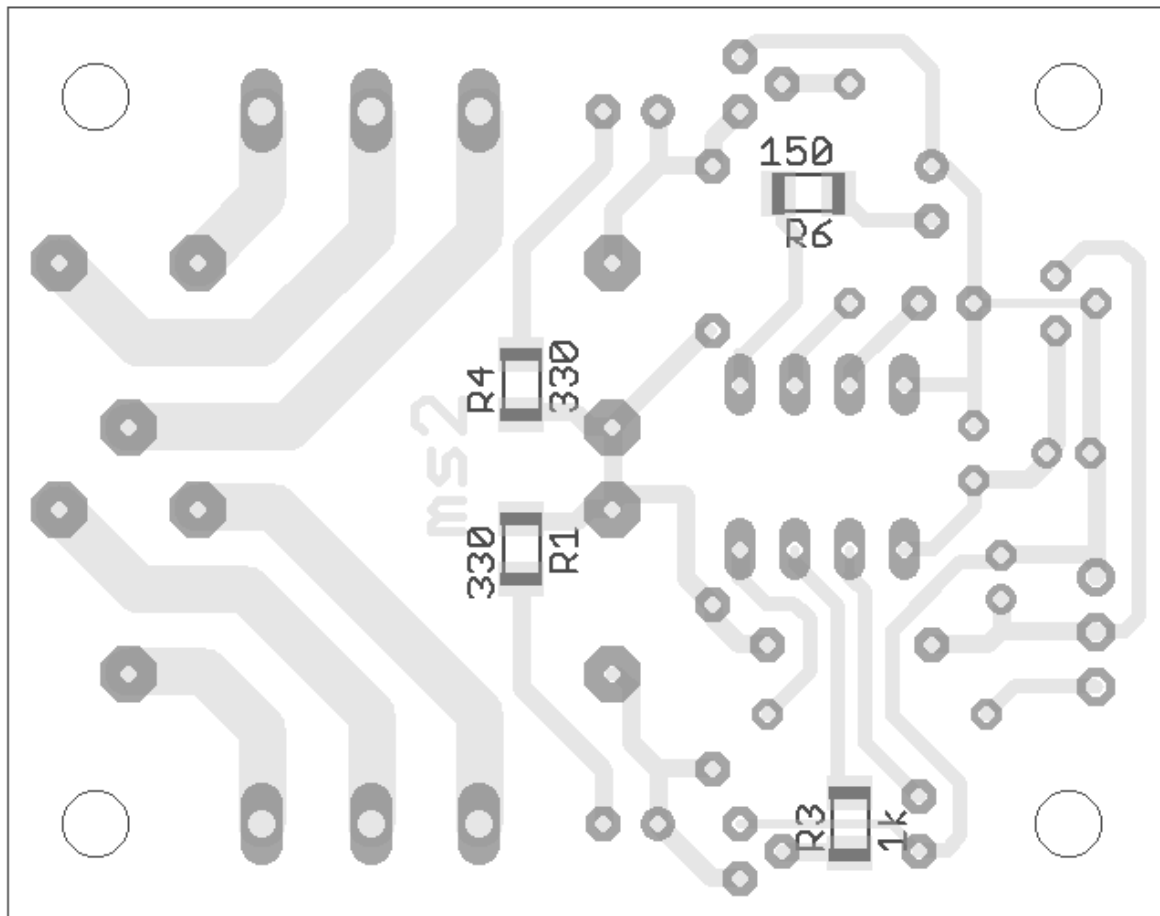
Beginnen Sie die Bestückung mit dem Auflöten der Widerstände in SMD Bauform. Diese Bauteile sind schwarz mit einem weißen Aufdruck (Lupe!).

Orientieren Sie sich beim Einlöten der Bauelemente am Bestückungsplan für die Leiterbahnseite (Bild 1). Der Bestückungsplan zeigt die Aufsicht auf Lötseite mit den SMD Bauelementen. Löten Sie die Widerstände so ein, dass der Aufdruck nach oben zeigt und somit lesbar ist.

- R1, R4: 330  $\Omega$  (Aufdruck: 331)
- R3: 1 k $\Omega$  (Aufdruck: 102)
- R6: 150  $\Omega$  (Aufdruck: 151)

Beginnen Sie nun mit der Bestückung der bedrahteten Bauteile. Bild (2) zeigt die Aufsicht auf die Bestückungsseite. Stecken Sie die Anschlussdrähte der Bauteile durch die Bohrungen auf der Leiterplatte hindurch und löten Sie sie auf der Lötseite fest. Entfernen Sie danach die überstehenden Drahtenden dicht über der Platine mit einem Seitenschneider.

Abbildung 1: Bestückungsplan 2-Kanal RC-Schalter Lötseite



### 2.3.3 Widerstände

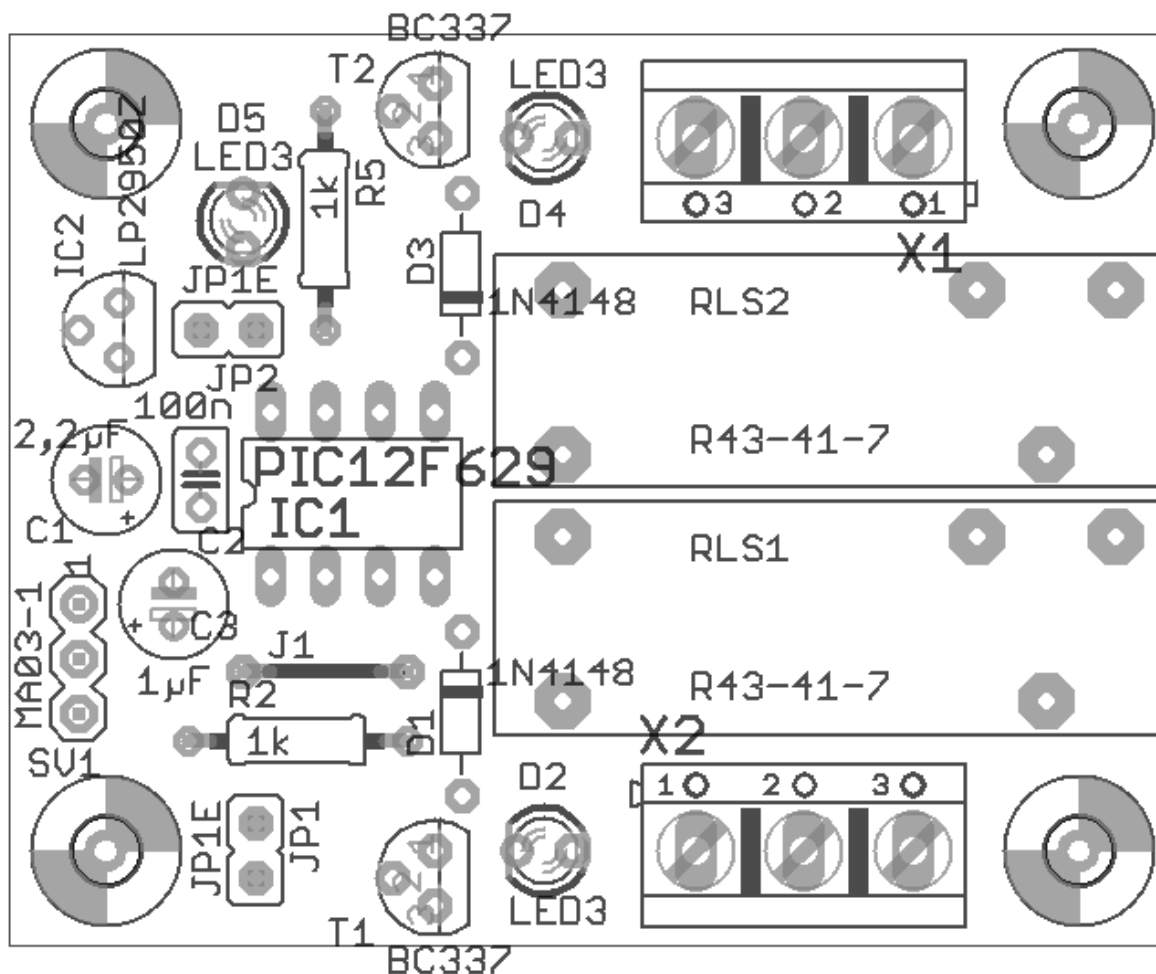
Löten Sie die beiden Widerstände R2 und R5 ein. Die Widerstände tragen eine Farbcodierung:

- R2, R5: 1 k $\Omega$  Farbcode: braun-schwarz-rot-gold

### 2.3.4 Dioden

Löten Sie die beiden Dioden D1 und D3 (Typ 1N4148) ein. Die Dioden haben einen kleinen Glaskörper und eine Seite ist mit einem Ring gekennzeichnet. Die Dioden müssen so eingelötet werden, dass dieser Ring jeweils in Richtung IC1, also in das Innere der Platine zeigt.

Abbildung 2: Bestückungsplan 2-Kanal RC-Schalter



### 2.3.5 Drahtbrücke

Bestücken Sie nun die Drahtbrücke J1 neben R2 mit einem Stückchen blanken Draht. Sie können dazu ein abgetrenntes Drahtende der vorher eingelöteten Widerstände oder Dioden verwenden.

### 2.3.6 Kondensator

Löten Sie nun den 100nF Kondensator C2 ein. Der Kondensator trägt die Aufschrift 104.

### 2.3.7 Fassung für den PIC Mikrocontroller

Löten Sie die 8-pol. Fassung für den Mikrocontroller ein. Fixieren Sie die Fassung zum Einlöten, falls notwendig, mit einem Stück Klebeband. Achten Sie auf die richtige Orientierung: die Kerbe der Fassung zeigt in Richtung C2. Am Gehäuse des Mikrocontrollers

befindet sich ebenfalls eine Kerbe, nach Abschluss aller Lötarbeiten wird der PIC so in die Fassung gesetzt, dass die Kerbe am Gehäuse des PIC in die selbe Richtung zeigt wie die Kerbe der Fassung.

### 2.3.8 Leuchtdioden

Löten Sie nun die drei Leuchtdioden ein. Dabei die Orientierung beachten: das kürzere der beiden Anschlussbeinchen (Minus-Pol) der roten LED D5 zeigt in Richtung der Platinaußenseite, bei den LEDs D4 und D2 zeigt das kürzere Beinchen in Richtung T2 bzw. T1.

### 2.3.9 Steckbrücken

Löten Sie die beiden 2-pol. Stiftheisten JP1 und JP2 zur Aufnahme der Steckbrücken (Jumper) ein. Fixieren Sie die Stiftheisten zum Einlöten, falls notwendig, wieder mit einem Stück Klebeband.

### 2.3.10 Elektrolytkondensatoren

Bei den Kondensatoren C1 und C3 die Polung beachten. Der Minuspol ist das kürzere Beinchen, ähnlich wie bei den LED. Der Minuspol ist auch auf dem Gehäuse gekennzeichnet. Der Minuspol von C1 muss in Richtung der Leiterplattenaußenseite zeigen. Der Minuspol von C3 zeigt in Richtung C2 bzw. C1 (siehe Kennzeichnung auf dem Bestückungsplan).

### 2.3.11 3,3V Spannungsregler

IC2 (Typ LP2950) versorgt den PIC mit einer geregelten 3,3 V Spannung. Das Gehäuse hat drei Anschlussbeine und eine abgeflachte Seite. Die abgeflachte Seite muss Richtung JP2 zeigen.

### 2.3.12 Transistoren

Die beiden NPN Transistoren BC337 schalten die Spule der Relais. Das Gehäuse ähnelt dem des Spannungsreglers. Die abgeflachte Seite zeigt jeweils in Richtung der LEDs D4 bzw. D2.

### 2.3.13 Relais

Setzen Sie die beiden Relais vorsichtig in die Bohrungen der Platine und löten Sie sie fest. Die Relais passen nur in einer Richtung in die Bohrungen.



### 2.3.14 Anschlussklemmen

Die Kontakte der beiden Relais sind über 3-pol. Anschlussklemmen nach außen geführt. Löten Sie die beiden Anschlussklemmen so ein, dass die offene Seite zur Außenseite der Platine zeigt, so dass Anschlusskabel in die Klemmen eingeführt werden können. Fixieren Sie die Klemmen, falls notwendig, zum Einlöten mit einem Stück Klebeband.

### 2.3.15 Servokabel

Verwenden Sie zum Anschluss an den Empfänger ein handelsübliches Servokabel, welches Sie an SV1 anlöten. Die Farbgebung variiert je nach Hersteller, für robbe-Anschlusskabel ist in der Regel rot + 5 V, schwarz GND und weiss die Impuls-Leitung. In Bild 3 ist dargestellt, wie das Servokabel am Decoder angeschlossen wird.

### 2.3.16 Einsetzen der ICs

Drücken Sie den programmierten Mikrocontroller vorsichtig in die 8-pol. Fassung. Achten Sie auf die Kerbe, die in Richtung der Kerbe der Fassung zeigen muss. Sollten die Anschlussbeine des PIC 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.

### 2.3.17 Anschluss der Verbraucher

Die zu schaltenden Verbraucher werden über Kabel mit Anschlussklemmen verbunden. In Bild 3 ist die Position der Ruhekontakte der Relais gezeigt.

Eine häufige Anwendung besteht darin, einen Elektromotor Vorwärts-Stopp-Rückwärts zu steuern. Bild 4 zeigt die Verkabelung. Läuft der Motor in der falschen Richtung an, kann man die Anschlüsse des Motors vertauschen.

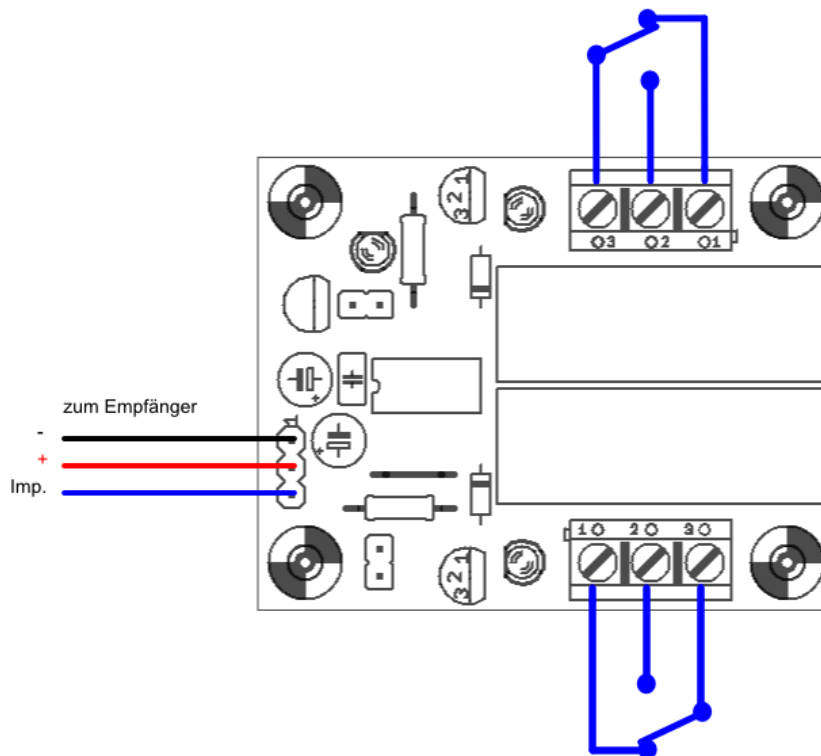
## 3 Hinweise zur Bedienung

Eine dauerhaft leuchtende rote LED signalisiert fehlerhafte Empfängerimpulse und deutet auf Empfangsstörungen oder einen ausgeschalteten Sender! Überprüfen Sie den richtigen Anschluss am Empfänger und den richtigen Anschluss des Servokabels.

Schließen Sie den 2-Kanal RC-Schalter an einem freien Anschluss des Empfängers an. Lassen Sie die beiden Steckbrücken zunächst offen. Bringen Sie den Steuerknüppel bzw. den 3-stufigen Schalter am Sender in Mittelstellung und schalten Sie Sender und Empfangsanlage ein. (Bei der Demo-Version der Firmware blinkt die rote LED nun ca. 60 Sekunden lang, bei der Vollversion der Firmware gibt es keine Wartezeit.)

Die rote LED leuchtet kurz auf, in dieser Zeit wird die Neutralstellung ermittelt. Nach ca. 1 Sekunde verlischt die rote LED und der Baustein ist betriebsbereit. Durch Bewegen

Abbildung 3: Anschluss des 2-Kanal RC-Schalters

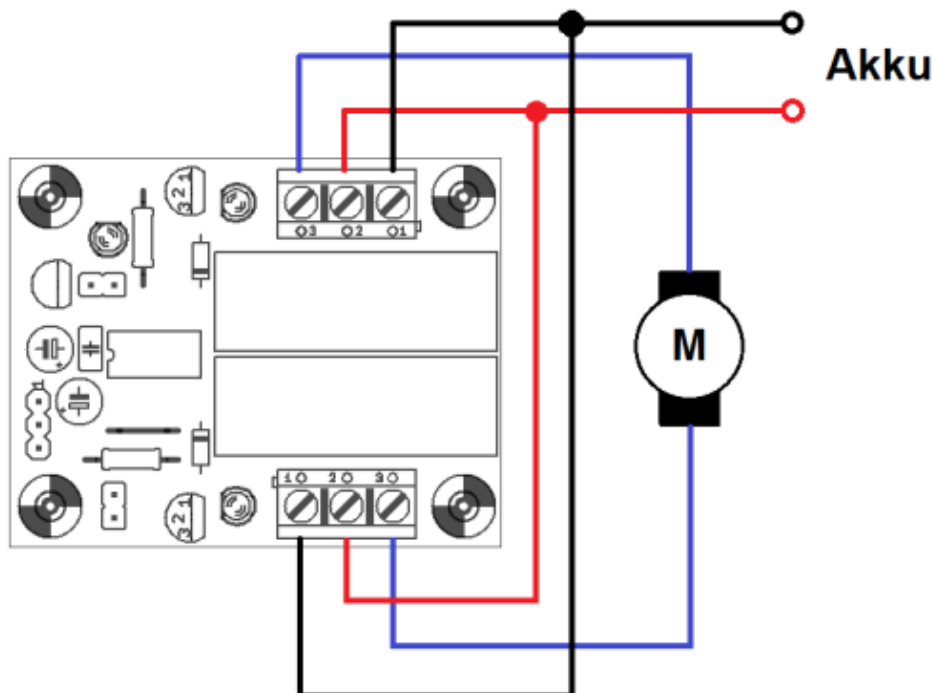


des Steuerknüppels in die beiden Endpositionen lassen sich die beiden Schaltfunktionen aktivieren, was durch Aufleuchten der Schaltkontroll-LEDs angezeigt wird. Das Anziehen der Relais ist durch ein leises Klack zu hören.

Die beiden Schaltkanäle verfügen über eine Memory-Funktion (Latch), d.h. bei der ersten Betätigung schaltet die Funktion ein, bei der zweiten Betätigung schaltet sie wieder aus. Auf diese Weise lassen sich beide Schaltfunktionen auch unabhängig voneinander ein- und ausschalten. Ist diese Mimik nicht gewünscht, läßt sich durch Aufsetzen der Steckbrücken auf die 2-pol. Stiftleisten die Memoryfunktion für jeden Kanal einzeln abschalten. Die Funktion ist jetzt nur so lange eingeschaltet, wie der Knüppel in der Endposition gehalten wird.

Aktivieren Sie nun beide Kanäle. Schalten Sie dann testweise den Sender aus. Die rote LED leuchtet auf und zeigt die Empfangsstörung an. Nach ca. 2 Sekunden werden die aktiven Kanäle ausgeschaltet (Fail-Safe).

Abbildung 4: Anschluss des 2-Kanal RC-Schalters zum Umpolen eines Elektromotors



## 4 Funktionsweise des 2-Kanal RC-Schalters

Der Schaltplan ist in Bild 5 zu sehen.

Kernstück der Schaltung ist der kleine PIC 12F629 im 8-pol. DIP Gehäuse. Er wertet die Impulslängen des Empfängersignals aus und schaltet über Treibertransistoren die beiden Relais. IC2 versorgt den PIC mit einer stabilisierten Spannung von 3,3 V.

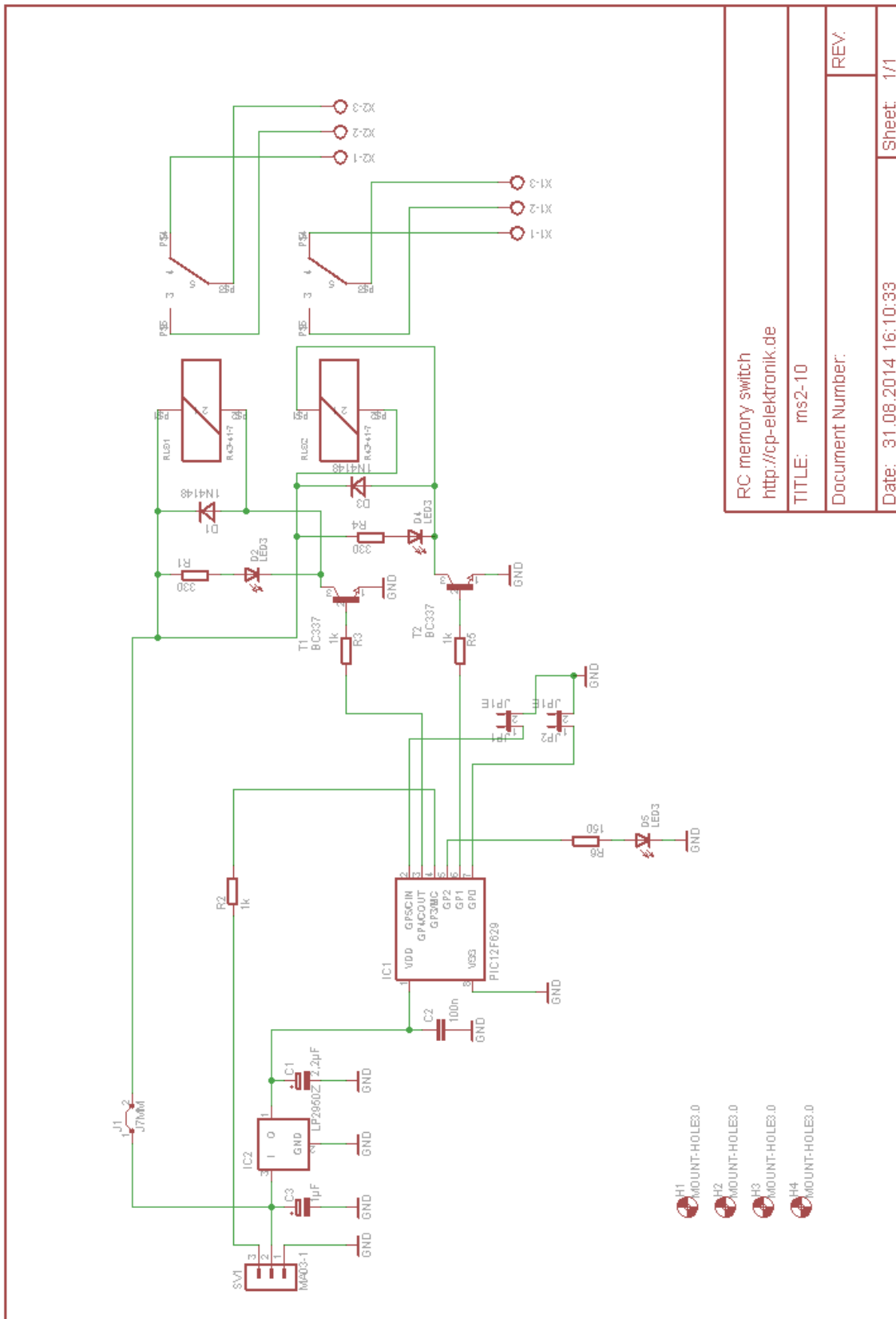
## 5 Technische Daten

Abmessungen	55 mm x 43 mm
Betriebsspannung	4,8 V - 7,2 V
Ruhestromaufnahme	0,6 mA bei 5 V
max. Stromaufnahme	112 mA bei 5 V
max. Dauerstrom/Einschaltstrom (Relais)	10 A/15 A
max. Schaltspannung DC (Relais)	30 V
Gewicht	38 g

## 6 Feedback

Falls Sie Hinweise auf Fehler, Unklarheiten oder Verbesserungsvorschläge für diese Anleitung haben, so schreiben Sie bitte eine E-Mail an [info@cp-elektronik.de](mailto:info@cp-elektronik.de)

Abbildung 5: Schaltplan 2-Kanal RC-Schalter



RC memory switch	
<a href="http://cp-elektronik.de">http://cp-elektronik.de</a>	
TITLE: ms2-10	REV:
Document Number:	
Date: 31.08.2014 16:10:38	Sheet: 1/1