

Schaltpult für OpenTX Sender

Version 1.0.3 D01



Generelles

Dies ist mein privates Bastelprojekt. Jeder ist eingeladen das Projekt nachzubauen.

Ich übernehme keine Gewähr für in diesem Zusammenhang getätigte Angaben. Eine Haftung für Schäden, die durch den Betrieb entstehen ist ausgeschlossen.

Beschreibung

Eingänge für 16 zusätzliche Schalter.

16 Schalteingänge mit diesen Schalterkonfigurationen sind, beliebig kombiniert, nutzbar:

- 2-Pos-Schalter oder Taster mit Wechselkontakt. Ausgabewert: -100%, +100%
- 3-Pos-Schalter oder Taster mit Wechselkontakt. Ausgabewert: -100%, 0%, +100%
- Doppeltaster (2 Taster auf einem Eingang/Kanal). Ausgabewert: -100%, 0%, +100%
- Schalter oder Taster mit Schließerkontakt mit Pullup-Widerstand. Ausgabewert: -100%, +100%
- Schalter oder Taster mit Schließerkontakt ohne Pullup-Widerstand. Ausgabewert: -100%, 0%

Unbenutzte Eingänge bleiben unbeschaltet. Siehe auch Beschaltungsbeispiele im Schaltplan.

Die Schaltung erzeugt ein 16-Kanal PPM Signal, abhängig von der jeweiligen Schalterstellung.

Dies wird über die Trainer-Buchse oder den Modulschacht in die Fernsteuerung eingespeist.

Die Versorgungsspannung muss 7 – 14 V betragen.

Entwickelt wurde die Schaltung für die Möglichkeiten von OpenTX Fernsteuerungen.

Evtl. können aber auch andere Systeme das PPM-Signal nutzen.

Aktuell getestet mit:

FrSky Taranis Q-X7 und X9D+

OpenTX 2.2.X, 2.3.X

Schaltung

Die Schaltung wurde bewusst sehr einfach gehalten und kann mit wenig Aufwand auf einer Lochrasterplatine aufgebaut werden. Auf der Platine sind nur wenige Kabelverbindungen nötig. Die meisten Verbindungen werden über nebeneinanderliegende Lötpins hergestellt.

Für die 100kOhm Pulldown-Widerstände (auf dem Schaltplan links und rechts vom AVR) benutzt man sinnvoller Weise Widerstandsnetzwerke ("SIL 9-8 100K") um den Verdrahtungsaufwand zu minimieren.

Anschlussoption 1 und 2:

Hier ist ein Spannungsregler nötig. Die Bauform im TO-92-Gehäuse ohne Kühlung ist ausreichend.

Anschlussoption 3:

Bei Sendern mit externem S.PORT-Anschluss wie QX7, X10 kann ab openTX 2.3.10 dort die Spannung abgegriffen werden. Hier stehen 5V zur Verfügung und es ist kein Spannungsregler nötig.

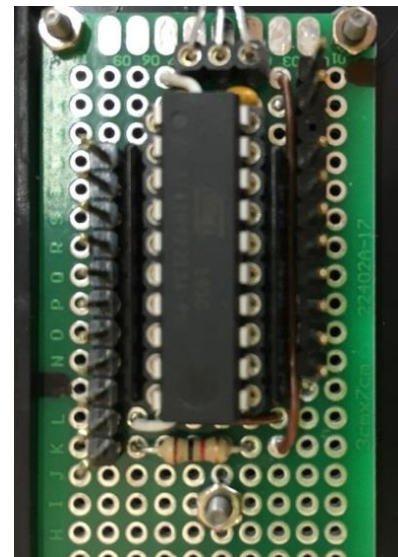
Schalter und Taster:

Der Schaltplan zeigt 4 Beispiele wie Schalter oder Taster angeschlossen werden können.

Diese Varianten können beliebig an Eingang 1 – 16 kombiniert werden.

Daten

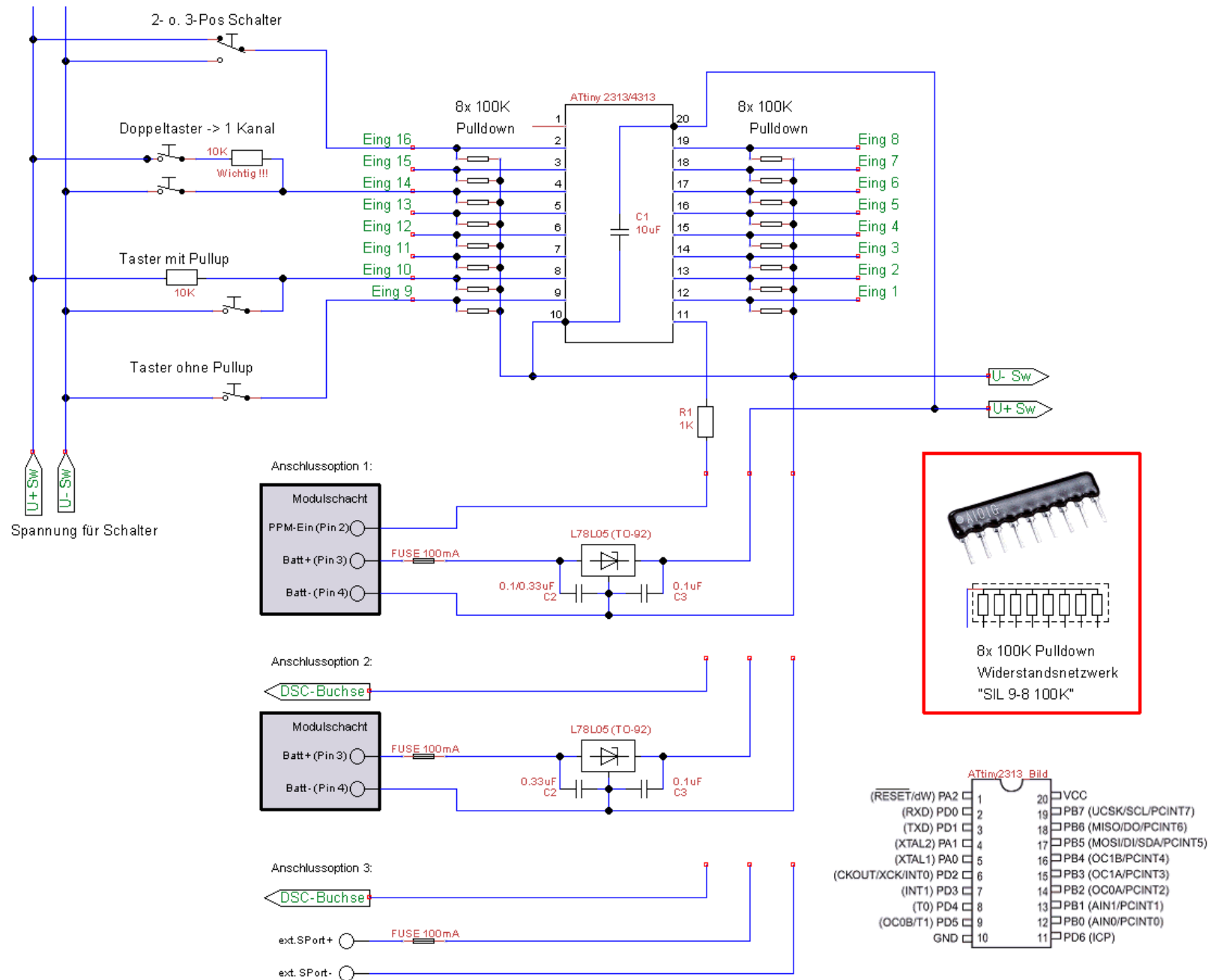
Controller:	ATTiny2313/4313 @4MHz
Eingangsspannung:	7 – 14V (mit Spannungsregler) 5V (ohne Spannungsregler)
Stromverbrauch:	<10mA



Bauteil-Liste

<https://www.reichelt.de/my/1789936>

Beschaltungsbeispiele
für Eingang 1 - 16

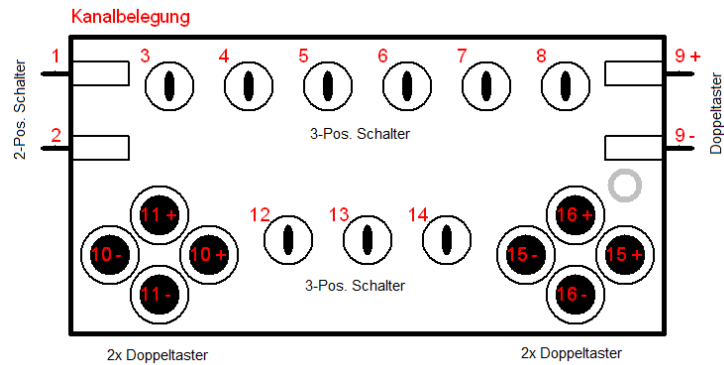


Funktion

Ein AVR Microcontroller (ATTiny2313/4313), mit entsprechender Software, liest über 16 Eingänge die 3 möglichen Schaltzustände (+, -, offen) je Schalter ein. Um 3 verschiedene Schaltzustände erkennen zu können sind die beiden 100kOhm Widerstandsnetzwerke ("SIL 9-8 100K") nötig (auf dem Schaltplan links und rechts vom AVR).

Abhängig von den erkannten Schaltzuständen wird dann das PPM-Signal generiert.

Der Widerstand „R1“ schützt die Schaltung bei einem Kurzschluss am PPM-Port z.B. beim Einstecken des Steckers in die Trainer-Buchse oder falschen Konfiguration des Trainerports.



Meine erste Umsetzung. Ein Vollausbau mit 16 genutzten Kanälen, wie hier, ist für viele Projekte wohl oversized. Zumal ein nicht unerhebliches Gewicht zusammenkommt.

Einstellungen für OpenTX

OpenTX 2.2.1 und älter:

Das externe PPM-Signal (TR1 – TR16) kann nur in den Inputs ausgewertet und nicht direkt in Mischern oder Logischen Schaltern verarbeitet werden. Daher muss für jeden Kanal ein Input erstellt werden.

Ab openTX 2.2.2:

Das externe PPM-Signal (TR1 – TR16) kann direkt in den Mischern und logischen Schaltern verarbeitet werden.

Allgemeine Modell Einstellungen:

Name: Schaltpult

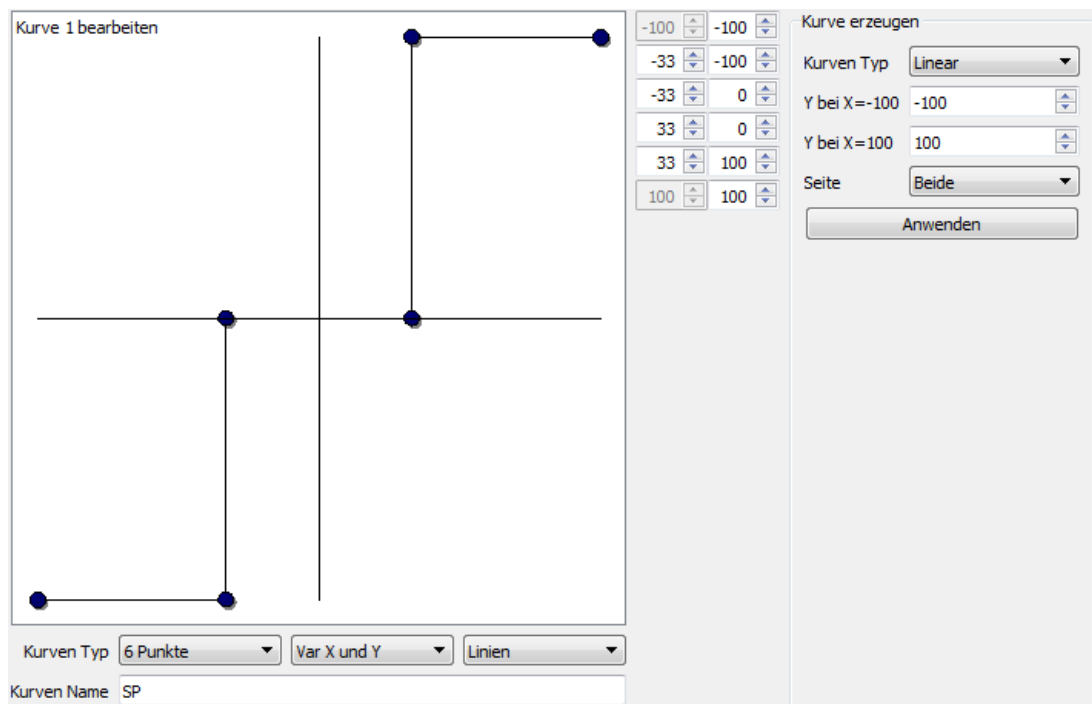
Trainer Port: Lehrer/CPPM Module

Da die Schaltung ohne externen Quarz aufgebaut wird und aufgrund der Serienstreuung der AVR-Microcontroller, bzw Ungenauigkeiten beim Einlesen des Signals, werden die Werte -100%, 0%, +100% nicht immer exakt getroffen. Ggf. sind Anpassungen in den Inputs oder Mischern nötig. Dies kann am einfachsten mit der Integration einer „Kurve“ geschehen.

Beispiel für Auswertung in Mischern:

The screenshot shows the OpenTX software interface with the 'Mischer' (Mixer) tab selected. The main window displays a list of channels (CH17 to CH31) and their corresponding inputs (TR1 to TR15). Each channel is configured with 'Gewichtung (+100%)' and 'Kurve (CV1:SP)'. A dialog box titled 'DEST -> CH17' is open, showing the configuration for channel CH17. The dialog includes fields for Name, Quelle (TR1), Gewichtung (GV 100), Offset (GV 0), Kurve (Kurve), Trimmung einschließen (Ja), Flugphasen (0-8), Schalter, Warnung (AUS), Mixer verrechnen (ADDIEREN), Verzögerung (Nach oben 0,0, Nach unten 0,0), and Verlangsamung (Nach oben 0,0, Nach unten 0,0). The dialog also has OK and Abbrechen buttons.

Kanal	Input	Gewichtung	Kurve
CH17	TR1	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH18	TR2	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH19	TR3	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH20	TR4	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH21	TR5	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH22	TR6	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH23	TR7	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH24	TR8	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH25	TR9	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH26	TR10	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH27	TR11	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH28	TR12	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH29	TR13	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH30	TR14	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)
CH31	TR15	Gewichtung (+100%)	Kurve (CV1:SP)



Hier wird Schalter 1 auf Kanal 17 mit exakten Werten -100% , 0% , +100% ausgegeben

Beispiel für Auswertung in logischen Schaltern:

Konfiguration					Flugphasen	Inputs(Geber)	Mischer	Ausgaben(Servos)	Kurven	Logische Schalter	Spezial Funk
#	Funktion		V1		V2						
L01	a>x		TR1		30						
L02	a<x		TR1		-30						

Im Beispiel wird der erste 3-Pos-Schalter von dem Pult ausgewertet.

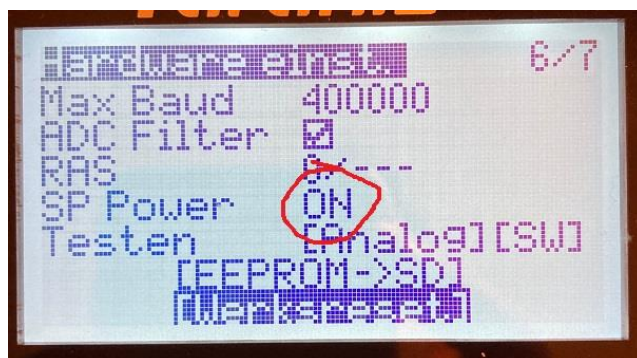
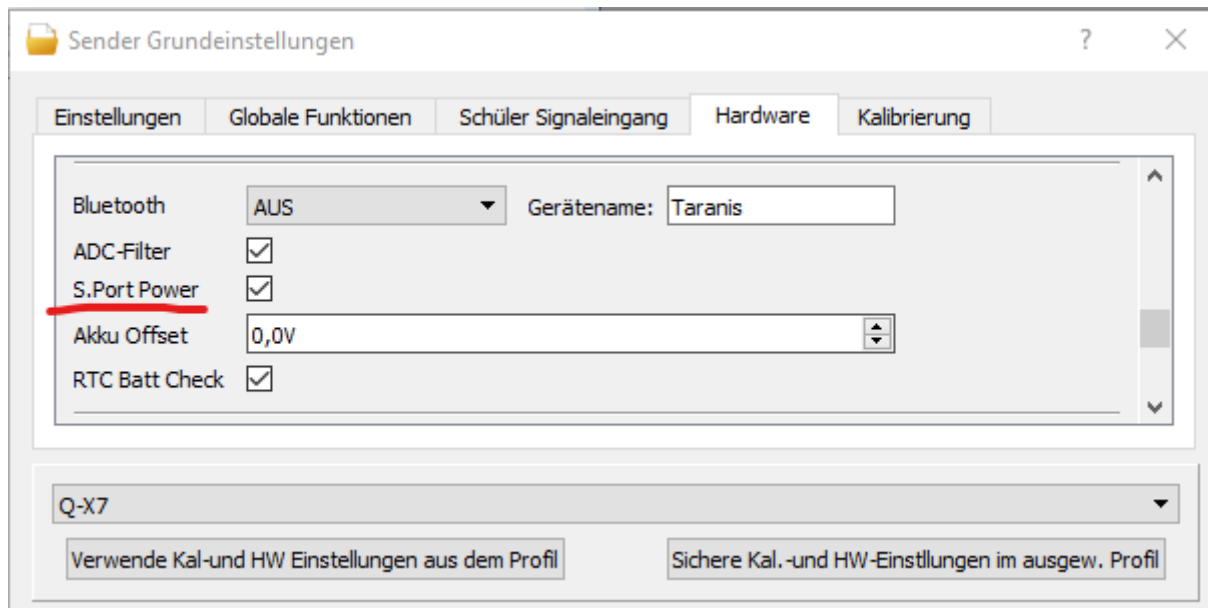
Schalter nach oben: L01 aktiv

nach unten: L02 aktiv

Mittelstellung: weder L01 noch L02 aktiv

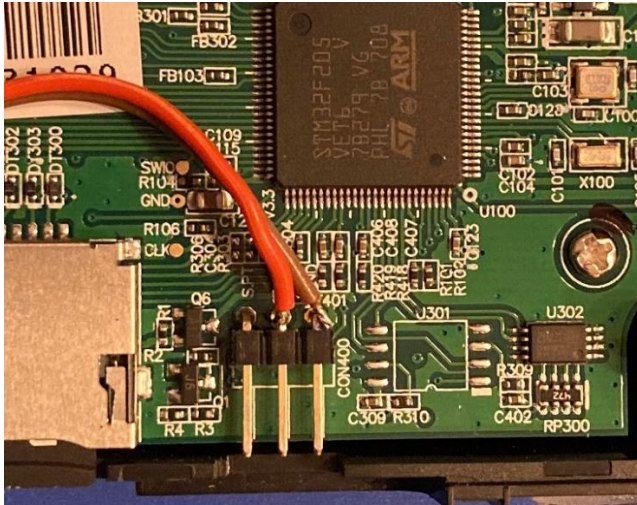
Spannungsabgriff am externen S.Port

Um den externen S.Port für die Spannungsversorgung nutzen zu können, muss „S.Port Power“ in den Hardwareeinstellungen aktiviert werden. (In Companion gibt es den Punkt erst ab openTX 2.3.11.)



Beispiel FrSky QX7 und Spannungsabgriff am externen S.Port

In dieser Konfiguration wird kein Spannungsregler vorgeschaltet, da der Port 5V liefert



Interner Anschluss (oranges Kabel) an der
DSC Buchse (Trainerport) für das PPM-Signal

