

Proportionale Kolbentanksteuerung 10A



Versionen:

KTS10A-P	Kolbentanksteuerung proportional Standard
KTS10A-P-D	Kolbentanksteuerung proportional mit Druckschalter
KTS10A-P-SW	Kolbentanksteuerung proportional mit Spannungsüberwachung
KTS10A-P-DSW	Kolbentanksteuerung prop. mit Druckschalter und Spannungsüberwachung

Stand 05/2022

Allgemeines:

Diese Schaltung ist für Kolbentanks in U-Bootmodellen gedacht und ermöglicht einen Proportionalbetrieb, d.h. der Kolben wird an die am Sender eingestellte Position gefahren. Bei Senderausfall wird die Position Lenzen angefahren.

Die Schaltung ist nicht in einem Gehäuse untergebracht, daher ist sie nicht vor Spritzwasser geschützt, im Betrieb ist daher auf einen trockenen Einbauort zu achten.

Die Versorgungsspannung für den Kolbentankmotor ist vom verwendeten Motor abhängig und kann vom Bordnetz erfolgen. Die Versorgungsspannung versorgt auch die Elektronik mit Strom. Der Empfängerstromkreis wird nicht belastet. Daher sollte der Antriebsakku mind. 6V haben. Bei einem kleineren Akku sinkt die maximale Belastbarkeit der Steuerung. Unter 4 V ist kein Betrieb möglich, da der Hallsensor keine Impulse generieren kann.

Die Impulse vom Empfänger müssen zwischen 0,7ms und 2,3ms liegen. Die Steuerung ist somit für alle üblichen Fernsteuer-Anlagen geeignet.

Der Kolbentank muss durch Endlagenschalter vor mechanischer Zerstörung geschützt sein und ein Anlaufen aus der erreichten Endlage sicherstellen.

Die Kolbenposition wird mittels Hallsensor ermittelt, der Hallsensor befindet sich auf einer kleinen separaten Platine und über ein Kabel mit eigenem Stecker angeschlossen. Der Hallsensor wird durch Magnete geschaltet. Die Genauigkeit der Schaltung ist von der Anzahl der Magnetimpulse abhängig. Je nach Kolbentank kann dies stark variieren. Die Genauigkeit beträgt mit zwei Magneten am Hauptzahnrad ca. eine halbe Umdrehung. Dies ist für die üblichen U-Boote genau genug.

Montage/Anschluss:

An die beiden Akku-Anschlussklemmen („+“ und „-“) die Versorgungsspannung für den Kolbentank anklemmen. Die Polung muss hierbei zwingend beachtet werden. Die Schaltung ist so gebaut, dass der Kolben bei eingeschalteter Stromversorgung immer auf „Lenzen“ fahren muss, auch wenn kein Empfänger angeschlossen ist!

An die Kolbentank-Anschlussklemmen den Kolbentankmotor (über die beiden Endschalter) anschließen. Wenn der Kolbentank richtig angeschlossen ist, läuft der Kolben in Richtung „Lenzen“ bis in die Endlage. In Endlage wird er vom entsprechenden Endschalter angehalten. Die Dioden an den Endschaltern müssen so angeschlossen sein, dass der Motor zwar in der Endlage gestoppt wird, aber wieder jeweils in die andere Richtung anlaufen kann. Die Dioden müssen für den Anlaufstrom des Motors bemessen sein, z.B. 1N 4001 für 1 A, oder 1N 5401 für 3 A, bitte vor Inbetriebnahme testen!

An einem Zahnrad müssen (mindestens) zwei Magnete und in deren unmittelbarer Nähe (< 2 mm Abstand) der Magnetsensor angebracht werden. Die Magnete müssen so montiert werden, dass abwechselnd Nordpol und Südpol am Sensor vorbei kommen. Zwischen den Magneten sollte ein hinreichender Abstand sein, damit der Hallsensor sich nie im Magnetfeld von zwei unterschiedlichen Magneten befindet. Das führt nicht zu Beschädigungen, kann aber zu ungewollten Magnetimpulsen führen. Solche Impulse lösen automatisch ein Notlenzen aus.

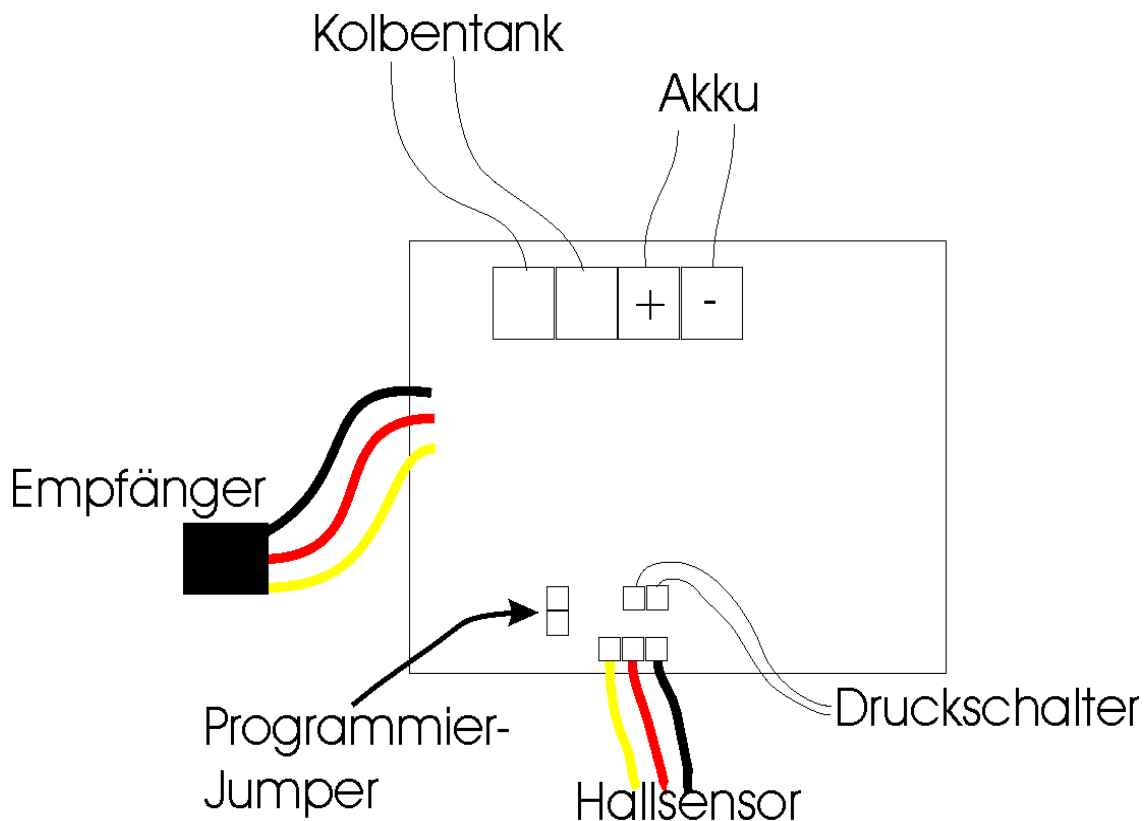
Nur bei Variante "D" und "DSW":

Am Anschluss für den Druckschalter kann ein Druckschalter angeschlossen werden. Der Druckschalter muss so eingestellt werden, dass er bei der maximalen Tauchtiefe schließt. Sobald der Druckschalter schließt, wird die KTS lenzen. Erst wenn der Druckschalter wieder öffnet, reagiert die KTS wieder auf das Sendersignal und stellt den Kolbentank auf die eingestellte Position. Ein aktiver Drucksensor wird durch blinken der roten LED angezeigt.

Nur bei Variante "SW" und "DSW":

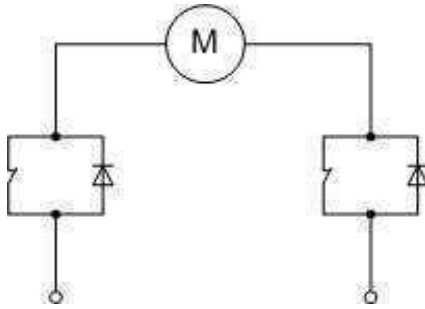
Am Poti "Schwellwert Unterspannung" kann die Schwellspannung eingestellt werden. Fällt die Spannung unter diesen Wert, wird dies über die rote LED angezeigt. Bleibt die Spannung für mind. 5 Sekunden unter der Schwellspannung, wird komplett gelenzt, auch wenn sich zwischenzeitig die Spannung über den Schwellwert erhöht. Wenn die Spannung den Schwellwert überschreitet, reagiert die KTS nach dem lenzen erneut auf das Empfangssignal - bis die Schwellspannung erneut für 5 Sekunden unterschritten wird. Dreht man das Poti nach links (gegen den Uhrzeigersinn), wird die Schwellspannung erhöht. Dreht man das Poti nach rechts (im Uhrzeigersinn), so wird die Schwellspannung verringert. Bei einer zu kleinen Schwellspannung, kann der Akku bereits zu leer sein, um noch lenzen zu können. Bei einer zu hohen Schwellspannung kann es zum Notlenzen kommen, obwohl der Akku noch hinreichend voll ist. Werksseitig ist die Unterspannung auf 9V eingestellt.

Anschlusschema:



Standardbeschaltung mit Dioden parallel zu den Endschaltern:

(M = Motor vom Kolbentank)



Inbetriebnahme:

1. Schaltung ist betriebsbereit verdrahtet, Lernjumper ist gesteckt, Sender ist ein geschaltet und Schieberegler oder Drehpoti steht auf der Position "Lenzen".
2. Empfänger und Kolbentank-Akku möglichst zeitgleich einschalten. Der Kolbentank fährt in Richtung "Lenzen", dabei blinkt die gelbe LED. Dieses zeigt, dass der Hallsensor Magnetimpulse empfängt.
3. Danach blinkt die grüne LED einfach, die Schaltung vermisst das Empfängersignal "Lenzen".
4. Nach ein paar Sekunden blinkt die grüne LED doppelt. Dann bitte Schieberegler/Drehpoti auf "Fluten" stellen. Die Steuerung vermisst das Empfängersignal.
5. Nach ein paar weiteren Sekunden blinkt die grüne LED dreifach. Jetzt kann zwischen dem Linearmodus und dem 20/80% Modus gewählt werden.
 - Bleibt der Schieberegler in der Position "Fluten" und der Lernjumper wird gezogen, ist die Schaltung auf den Linearmodus programmiert, die gelbe LED ist dabei aus.
 - Stellt man den Schieberegler auf „Lenzen“ (gelbe LED geht an) und zieht dann den Lernjumper, ist die Schaltung auf den 20/80% Modus eingestellt.
6. Sobald der Jumper gezogen wird, beginnt die Steuerung die Kolbentanklänge zu vermessen. Der Kolben fährt von "Lenzen" bis "Fluten" dabei werden die Impulse vom Hallsensor gezählt. Die gelbe LED zeigt jeden Impuls des Hallensors an. Bei einem sehr schnellen Tank kann es sein, dass die gelbe LED dauerhaft an ist, da der schnelle Wechsel für das Auge nicht mehr zu erkennen ist.
7. Zuletzt fährt der Kolben kurz in Richtung "Lenzen" um einen möglichen Nachlauf (Bremsweg vom Kolben) zu messen, der Kolben wird dabei auf halber Strecke angehalten.
8. Wenn jetzt die grüne LED an geht, ist die Programmierung abgeschlossen.

Der Kolben muss nun in die senderseitig eingestellte Position fahren und die Steuerung ist somit betriebsbereit, grüne LED ist dauerhaft an.

Leuchtet die rote LED, so ist die Versorgungsspannung zu gering. Der Schwellwert muss am Poti anders eingestellt werden.

Sollte man sich bei einem Schritt vertan haben oder irgend etwas ist unklar, kann man die Programmierung beliebig oft wiederholen. Dazu braucht man nur den Programmierjumper zu stecken und alles aus und wieder ein zu schalten, die Prozedur beginnt dann wieder bei Punkt 1.

Failsafe-Funktion:

Die Schaltung verfügt über ein Failsafe, d.h. bei Senderausfall erfolgt automatisch Notlenzen.

Jedoch moderne PCM- oder Scan- Empfänger verfügen teilweise über ein integriertes Failsafe. In diesem Fall würde ein Senderausfall nur zu einem „Normalbetrieb“ mit der am Empfänger eingestellten Failsafe Position führen. Der Empfänger muss dann so eingestellt werden, dass er bei einem Senderausfall die Position „Lenzen“ ausgibt.

Hinweise dazu entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung Ihres Empfängers!

Weitere Verwendungsmöglichkeiten:

Diese Schaltung kann natürlich auch für andere Aufgaben benutzt werden, die Möglichkeiten einen anderen Antrieb damit zu steuern sind mit Sicherheit vielfältig, man kann alles proportional ansteuern, wo die Drehbewegung durch den Hallsensor erfasst werden kann.

Fehlerbeschreibungen:

Im Lernmodus:

Blinkt die grüne LED beim Setup immer einmal (oder zweimal) und das Programm geht nicht weiter: Das empfangene Signal ist entweder nicht konstant (Störungen) oder hat einen illegalen Wert. Es kann sein, dass er zu klein, zu groß, oder zu nah am Mittelpunkt (1,3-1,7 ms) ist. Oder die Differenz von Flutwert zum Lenzwert ist zu gering.

Gelbe LED blinkt nicht:

Hallsensor und Magnete überprüfen, evtl. Störmagnet in der Nähe? Abstand Hallsensor – Magnete zu groß? Stecker vom Hallsensor richtig eingesteckt?

Grüne LED blinkt hektisch beim Setup:

Pumpenlänge nicht möglich. Vermutlich gab es keine Impulse vom Hall-Sensor.

Weiter Fehlerquellen könnten sein: Es sind über 65500 Impulse (so einen großen Kolbentank habe ich aber noch nie gesehen). Oder der Nachlauf ist zu groß >200 Magnetimpulse (das habe ich auch noch nie gesehen).

Im Betrieb:

Grüne LED geht aus, alles funktioniert noch:

Gestörter Empfang!

Grüne LED geht aus, Pumpe lenzt, das kann mehrere Gründe haben z.B.:

- Falsche Magnetimpulse, evtl. ein Störmagnet (Motor) in der Nähe vom Hall-Sensor?
- Gestörter Empfang?
- Pumpe mechanisch blockiert?

Technische Daten im Überblick:

Auswertbares Empfängersignal: 0,7ms bis 2,3ms

Kolbentank-Motorspannung: 6-24 V

Schaltstrom: 10 A (Diodenstrom beachten)

Maximal erfassbare Impulse (Hallsensor): 65500 Impulse

Maximaler Nachlauf: 200 Impulse