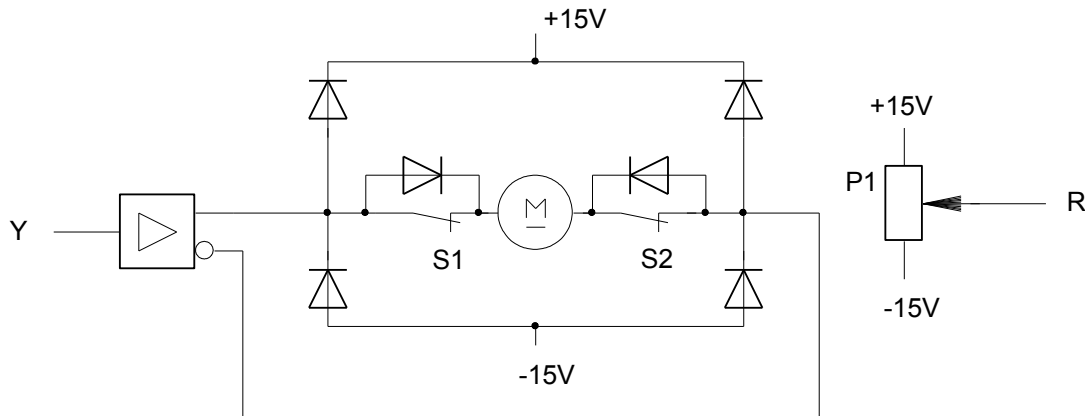


## Modellierung einer Positionsregelung

Eine Antenne soll in beliebige Winkel zwischen  $-112^\circ$  und  $+112^\circ$  gedreht werden können. Dazu wird ein Drehtisch mit einem Getriebemotor angesteuert. Die Position wird mit einem Potentiometer erfasst.

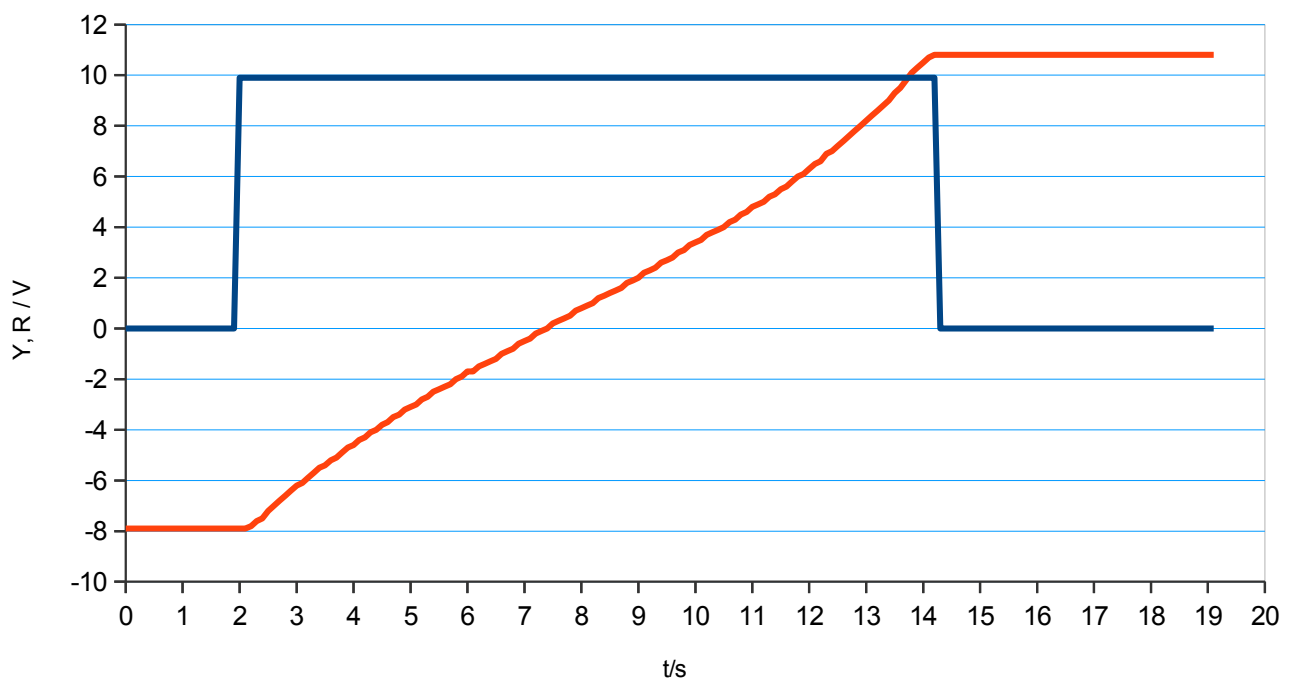
Hier die Schaltung des Antriebs:



Der Verstärker hat einen invertierenden und einen nichtinvertierenden Ausgang. Vier Dioden dienen als Freilaufdioden und schützen den Verstärker vor Induktionsspannungen. Die Dioden parallel zu den Endschaltern ermöglichen es, bei Auslösung der Endschalter wieder mit umgekehrter Drehrichtung von der Endposition wegfahren zu können.

Bei einem Sprung der Stellgröße von 0 auf 100% wurde die Sprungantwort der Rückgeführten Größe aufgenommen:

Sprungantwort Positionierstrecke



Im interessierenden Regelbereich ( $-112^\circ \dots +112^\circ$ ) ergibt sich eine rückgeführte Größe von  $-9.9V \dots +9.9V$ .

### **Aufgabenstellung**

- Was ist hier die Regelgröße?  
Um welche Art von Strecke handelt es sich? Wodurch könnte die Verzugs- bzw. Totzeit verursacht sein? Warum beginnt die Kurve für R nicht bei  $R = 0$  ?

Die Nichtlinearität der Kurve soll hierbei vernachlässigt werden. Du darfst aber gerne darüber spekulieren, wodurch sie verursacht sein könnte.

- Bestimme den Proportionalbeiwert  $K_{PM}$  des Messwandlers.
- In welchem Winkelbereich wurde bei der Aufnahme der Sprungantwort gedreht?  
Vergleiche mit dem vorgesehenen Regelbereich.

Bestimme die Integrierzeit der Strecke.

- Erstelle ein Simulationsmodell für BORIS mit den Ausgängen X und R.  
Die Anfangsbedingung der gemessenen Sprungantwort soll auch berücksichtigt werden.

Simuliere die Anlage.

Vergleiche mit der gemessenen Antwort.

- Ergänze die Simulationsschaltung zu einem vollständigen Regelkreis mit PID-Regler.  
Der Sollwert W soll von  $-10V$  bis  $+10V$  eingestellt werden können. Ein zusätzlicher Wandler mit einer Anzeige soll den eingestellten Winkel anzeigen.

Simuliere mit beliebigen Reglerparametern. Ist der Regelkreis stabil? Wird der Sollwert erreicht?

Versuche durch Ausprobieren eine "gute" Einstellung des Reglers zu finden.  
Woran ist diese zu erkennen?