

Vorbereitungsaufgaben: Simulation und Regelung

1. Aufgabe:

Erläutern Sie die Begriffe "Regeln" und "Steuern", zeichnen Sie die jeweiligen Grundstrukturen (Blockschaltbilder). Welche Unterschiede bestehen zwischen den beiden Begriffen?

Zusatzfrage: Welche Voraussetzungen müssen an ein System gestellt werden, um es stabil steuern zu können?

Regeln bedeutet, dass es eine Rückkopplung des Ausgangs auf den Eingang gibt. Das heisst, das System beeinflusst sich ständig selbst. Beim Steuern gibt es diese Rückkopplung nicht.

Beim Regeln wird die zu regelnde Größe fortlaufend gemessen und mit einem vorgegebenen Wert [Referenzwert] verglichen. Besteht zwischen diesen eine Differenz, so wird abhängig von der gemessenen Differenz ein Verstellvorgang eingeleitet, welcher die Regelgröße mit der Führungsgröße in Übereinstimmung bringen soll. [geschlossener Wirkungsablauf]

[Zusatzfrage: Alle Nullstellen der Wurzelortskurve positiv (?)]

2. Aufgabe:

Erläutern Sie die Unterschiede zwischen einer digitalen und analogen Regelung (siehe digitales und zeitkontinuierliches Signal)!

Digitale Regelung: kein kontinuierliches Signal [zeitdiskret], Schritte müssen hinreichend klein gewählt werden für vernünftige Regelung.

Analoge Regelung: zeit-kontinuierliches Signal, direkte Messung und Einflussnahme.

3. Aufgabe:

Nehmen Sie eine Zuordnung der einzelnen Größen für die Grundstruktur des Regelkreises anhand einer Temperatur-Regelung (Heizkörper)im Raum, ohne Thermostat (Mensch stellt sich die gewünschte Temperatur ein) und mit Thermostat, vor.

Regelgröße:	Temperatur
Regler:	Thermostat
Stellglied:	Ventil
Strecke:	Warmwasser im Heizkörper
Störgröße:	Umgebungs-/ Aussentemperatur
Messeinrichtung:	Thermostat

4. Aufgabe:

Zeichnen und erläutern Sie den Drehzahl-Regelkreis aus dem Labor!

Welches Messglied könnte man außer dem Inkrementalgeber verwenden?

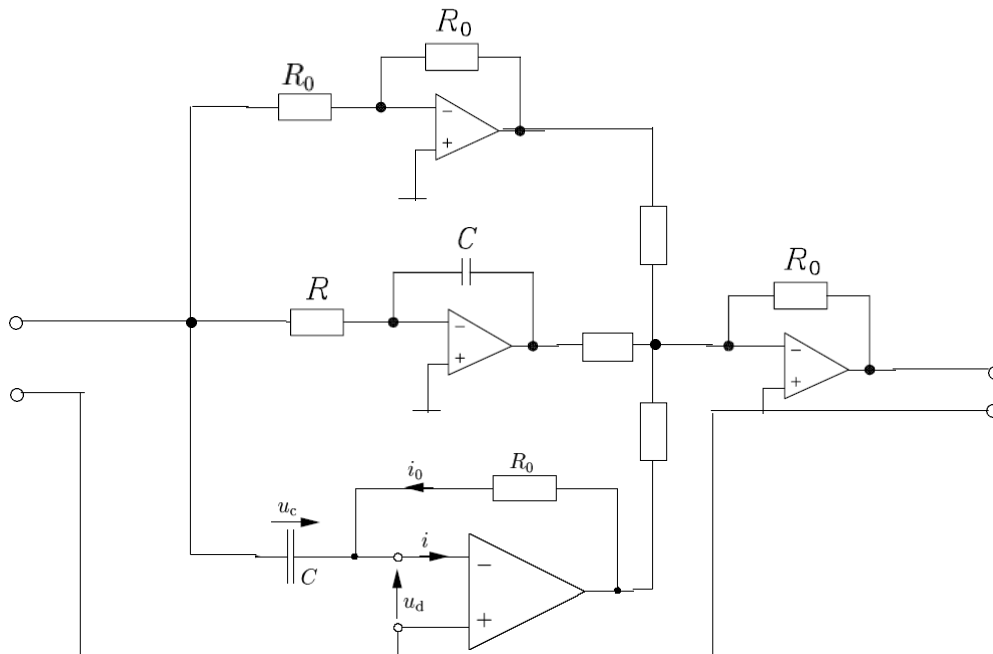
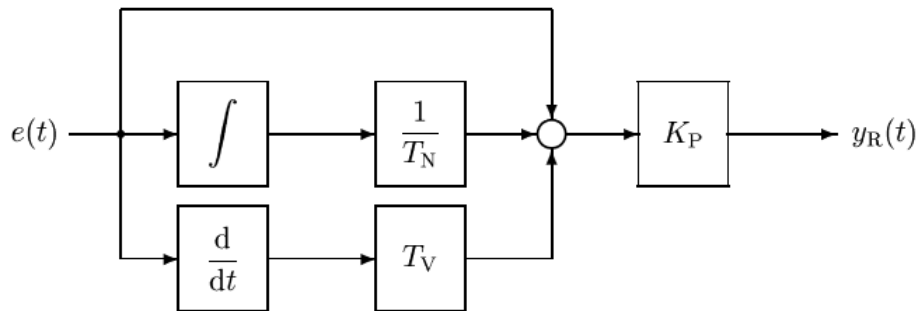
Welche Art der Regelung liegt dann vor?

Regler:	
Stellglied:	Leistungselektronik, Zündwinkel des Thyristors
Strecke:	Motor
Störgröße:	Last
Messglied:	Inkrementalgeber (digitale Regelung)

Statt des Inkrementalgebers könnte man eine Tachomaschine benutzen.
Man hätte dann ein analoges Messsignal.

5. Aufgabe:

Zeichnen Sie für diese Regelung (Aufgabe 4) die Schaltung eines PID-Reglers.
Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile eines P-, I- und D-Reglers.



Integrierer und Differenzierer sind direkt aus der Blockbild erkennbar. Der Verstärkungsfaktor K_p wird über den letzten invertierenden Verstärker realisiert. Die Verstärkungsfaktoren $1/T_N$ und T_V werden zunächst nicht mit berücksichtigt bei dem Differenzierer und Integrierer.

Der freie Draht aus dem Blockschaltbild wird durch einen invertierenden Verstärker mit Verstärkungsfaktor 1 (beide Widerstände sind gleich) realisiert. Um nun die beiden Verstärkungsfaktoren $1/T_N$ und T_V zu berücksichtigen, werden die drei einzelnen Komponenten durch verschieden grosse Widerstände gewichtet. Die drei invertierten und gewichteten Komponenten werden vom letzten Verstärker wieder invertiert, so dass am Ende ein richtiges Signal herauskommt.

Vor- und Nachteile der einzelnen Reglertypen:

	Vorteile	Nachteile
P-Regler:	<ul style="list-style-type: none">• sehr schnell• Wirkung direkt auf die Strecke	<ul style="list-style-type: none">• bleibende Regleabweichung (zum Reduzieren muss $K_P \rightarrow \infty$)
I-Regler:	<ul style="list-style-type: none">• keine Regelabweichung• unempfindlich gegen Störgrößen	<ul style="list-style-type: none">• keine schnellen Änderungen möglich (reagiert langsam)
D-Regler:	<ul style="list-style-type: none">• auch die zeitliche Änderung wirkt mit auf den Eingang• sehr schnelle Regelung möglich (schneller als P-Regler)	<ul style="list-style-type: none">• Meßrauschen wird verstärkt• durch Differenziation werden vor allem hochfrequente Signale verstärkt• instabil !!