

BEUTH HOCHSCHULE  
FÜR TECHNIK  
BERLIN

University of Applied Sciences

Fachbereich VI - Technische Informatik - Embedded Systems  
Fach Rapid Control Prototyping  
SS 2014

# **Regelung einer simulierten Druckregelstrecke (II)**

Eingereicht am  
18. Juni 2014

Eingereicht von  
Matthias Hansert s791744  
Marcus Perkowski s798936  
Marcel Burde s798984

---

---

# Aufgabenstellung

Entwerfen und optimieren Sie einen Regelkreis, der den Arbeitspunktdruck für alle möglichen Belastungsfälle (Schalter ein und anschließend Schalter aus) möglichst schnell und ohne Übersteuerung der Stellgröße ausregelt und stationär konstant hält.

Berücksichtigen Sie dabei, dass primär Störungen ausgeregelt werden sollen. Eine Führung des Kreises in den Arbeitspunkt erfolgt nur nach Inbetriebnahme der Strecke (ca. 1 mal pro Woche).

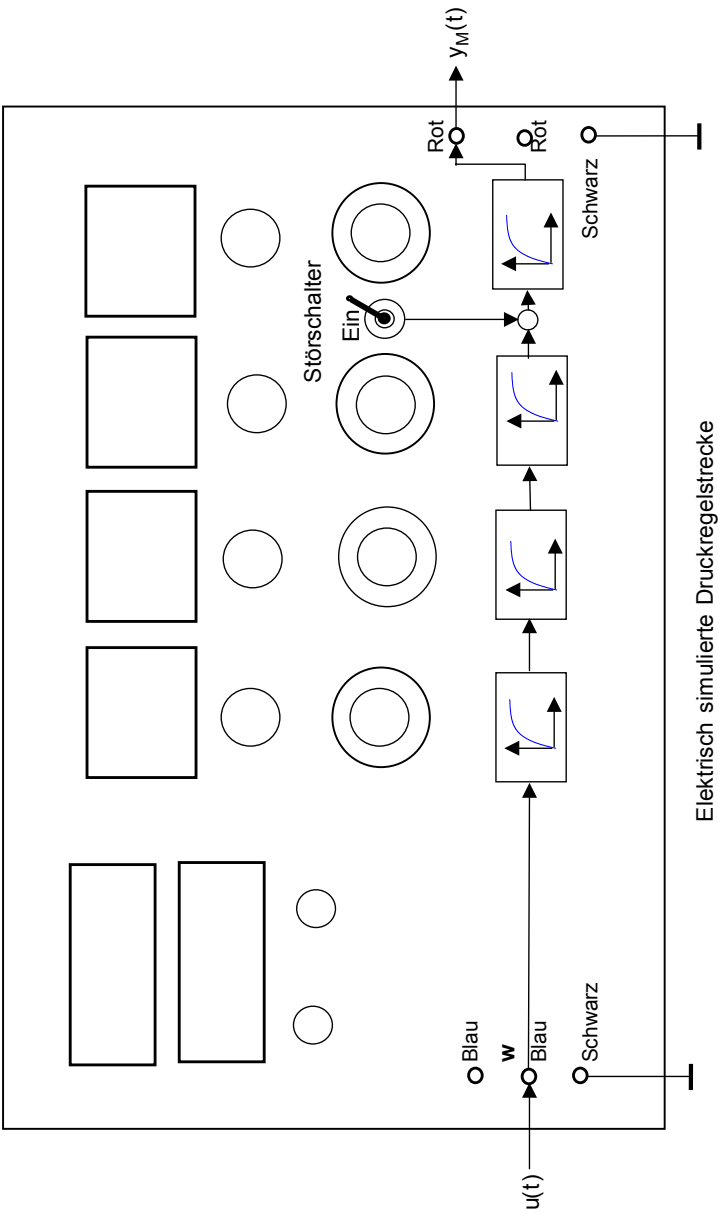
Nehmen Sie (bis auf das Einstecken der notwendigen Kabelanschlüsse und die Betätigung des Störschalters) keine Änderungen (z.B. Veränderung von Potentiometereinstellungen) am Simulationsgerät vor.

Das Simulationserät simuliert einen elektrisch steuerbaren hydraulischen Druckgenerator für den Antrieb einer Arbeitsmaschine. Die Anschlußkonfiguration der Eingangs- und Ausgangssignale ist auf dem folgenden Bild (nächste Seite) dargestellt:

- Mittels einer Steuerspannung  $u(t)$ , die einen Aussteuerbereich von -10V bis 10V hat, aber nur im positiven Bereich genutzt werden soll, kann der Druck zwischen 0 und einem Maximalwert verstellt werden.
- $y_M(t)$ , die Meßgröße des erzeugten Drucks, kann auf der rechten Seite der Anordnung an einer Buchse in Form einer elektrischen Spannung gemessen werden. Die Meßeinrichtung arbeitet linear und der Verstärkungsfaktor beträgt  $V = 0,08 \frac{V}{Bar}$ . Die Meßeinrichtung habe PT1-Verhalten, wobei ihre Zeitkonstante klein gegen die der Strecke ist, so daß sie vernachlässigt werden kann.

Der Generator arbeitet mit einem Arbeitspunktdruck von 50 Bar bei einer Grundlast, die anliegt, wenn der „Störschalter“ in der Stellung ohne Beschriftung (also nach unten) steht. Durch eine Schalterbewegung in Richtung „ein“ (nach oben) kann eine maximale Entlastung des Druckgenerators simuliert werden.

---



---

# Auflistung aller abgegebenen Dateien

- **01\_Vorbereitung**
    - first item
  - **02\_Statische\_Kennlinie**
    - first item
  - **03\_Steuerverhalten\_Strecke**
    - first item
  - **04\_Stoerverhalten\_Strecke**
    - first item
  - **05\_Simulation\_Strecke**
    - first item
  - **06\_Reglerentwurf**
    - first item
  - **07\_Simulation\_Regelkreis**
    - first item
  - **08\_Regler\_Reale\_Strecke**
    - first item
  - **09\_Sonstiges**
    - Vorgehensweise\_zur\_Erstellung\_Belegarbeit
    - Labor-Übung 11 (Simulierte Druckregelstrecke\_2)
  - **10\_Hilfsprogramme**
    - polkomp.m
    - sys\_id
    - tf2vn.m
-

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Das Versuch</b>	<b>2</b>
1.1	Offset . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Festlegung des Arbeitspunktes</b>	<b>3</b>
2.1	Statisches Verhalten . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Messtechnische Identifikation des Steuerverhaltens der Strecke</b>	<b>4</b>
3.1	Dynamisches Verhalten . . . . .	4
3.2	Identifikation der Strecke . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Messtechnische Identifikation des Störverhaltens der Strecke</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Simulation des Steuer- und Störverhaltens der Strecke</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Entwurf des Reglers</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Simulation des Regelkreises mit dem entworfenen Regler</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Implementierung des Reglers in den realen Regelkreis</b>	<b>9</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>11</b>
	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	<b>12</b>

---

# **1 Das Versuch**

## **1.1 Offset**

## **2 Festlegung des Arbeitpunktes**

### **2.1 Statisches Verhalten**

---

### 3 Messtechnische Identifikation des Steuerverhaltens der Strecke

#### 3.1 Dynamisches Verhalten

um dem arbeitspunk

#### 3.2 Identifikation der Strecke

sis\_id bild

formel aus sis\_id:

$$G(s) = \frac{1,03}{(1 + 0,003365s) * (1 + 0,1864s) * (1 + 2 * 0,98029s + (0,091032s)^2)}$$

gerunderter wert für pollkom

$$G(s) = \frac{1,03}{0,000005s^4 + 0,0017s^3 + 0,043s^2 + 0,368s + 1}$$



## 4 Messtechnische Identifikation des Störverhaltens der Stecke

$$G(s)_{stoer} = \frac{2,6424}{1 + 0,16207s}$$

## **5 Simulation des Steuer- und Störverhaltens der Strecke**

erläuterung plus bilder simulink und plot

---

---

## 6 Entwurf des Reglers

---

## **7 Simulation des Regelkreises mit dem entworfenen Regler**

---

## **8 Implementierung des Reglers in den realen Regelkreis**

---

**Abbildungsverzeichnis**

---

## A Anhang

---

**Literatur**

- [1] R. S. Manfred Ottens, *Rapid Control Prototyping (Schneller Reglerprototypen-Entwurf)*, 2010.
  - [2] M. Ottens, *Grundlagen der Systemtheorie*, 2008.
-