



TU Berlin Fakultät IV
Fachgebiet Regelungstechnik
Praktikum Grundlagen der Regelungstechnik

Praktikum Regelungstechnik

Versuch 3

Dirk Barbendererde (321 836)
Boris Henckell (325 779)

26. Juni 2012

Gruppe: G1 Di 12-14

Betreuer: Markus Valtin

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Reglerentwurf | 1 |
| 1.1 | PID-Regler | 1 |
| 1.2 | Padé-Approximation | 1 |
| 1.3 | Reglerentwurf für die Strecke \hat{G} | 1 |
| 1.4 | Smith-Prädiktor | 2 |
| 2 | Simulation | 2 |
| 2.1 | Stabilität mit steigender Totzeit | 2 |
| 2.2 | Regelkreis mit PID-Regler | 2 |
| 2.3 | Smith-Prädiktor | 2 |
| 2.4 | Padé-Approximation | 2 |
| 2.5 | Führungsverhalten beim Störfall | 2 |
| 3 | Durchführung | 3 |
| 3.1 | Arbeitspunkttemperatur | 3 |
| 3.2 | Führungssprung des PID-Reglers | 3 |
| 3.3 | Führungssprung mit Smith-Prädiktor | 3 |
| 3.4 | Regler auf Approximationsbasis | 3 |
| 3.5 | Vergleich der Messergebnisse | 3 |
| 4 | Auswertung | 3 |
| 5 | Scilabcode | 3 |

1 Reglerentwurf

1.1 PID-Regler

Da wir für ein nichtlineares System mit Totzeit keinen Regler entwerfen können entwerfen wir zunächst einen Regler für das folgende totzeitfreie System:

TODO:

Boris: Formel

Die Dynamik des Führungsverhaltens des resultierenden Regelkreises soll mit dem des folgenden Polpaares übereinstimmt:

TODO:

Boris: Fornell

1.2 Padé-Approximation

Als nächstes haben wir die Totzeit mit einer Padé-Approximation erster Ordnung durch eine gebrochen-rationale Funktion ersetzt und multiplizieren sie an unsere Strecke. Für diese Näherung des Systems (\hat{G}) entwerfen wir nun einen Regler.

1.3 Reglerentwurf für die Strecke \hat{G}

Mit dem Regleransatz

TODO:

Boris: Farmvill

und den Vorgeben

- kein Überschwingen der Regelgröße bei sprungförmigen Führungs- oder Störsignalen
 - ungefähr gleiche Anstiegszeit der Regelgröße wie bei der Verwendung des PID-Regler aus 1.1
 - Regelfehler $\rightarrow 0$ für $t \rightarrow \infty$ unter sprungförmigen Referenzen
1. Stellen Sie den Regleransatz mit kleinstmöglicher Nennerordnung und Integratoranteil auf. Wie viele Pole müssen Sie vorgeben?
 2. Stellen Sie das Sollpolpolynom auf; verwenden sie hierzu die Pole des Polpaares aus Aufgabe 1.1 und die Pole der Strecke G , wählen sie einen weiteren Pol bei ($s_{\infty} = -2$).

3. Stellen Sie die Sylvester Matrix durch Koeffizientenvergleich des Polpolynoms des geschlossenen Kreises mit Ihrem Sollpolynom auf und berechnen sie die Reglerparameter mithilfe von Scilab.

haben wir den folgenden Regler entworfen:

TODO:

Regler

1.4 Smith-Prädiktor

Der Smith-Prädiktor für die totzeitbehaftete Strecke einen unter Verwendung des Reglers aus 1.1 ergab sich wie folgt:

TODO:

scicos-Ding

2 Simulation

2.1 Stabilität mit steigender Totzeit

Simulieren Sie den PID Regler zunächst ohne Totzeit mit einem Führungssprung der Amplitude 30 °C mit dem idealen PT2-Modell! Fügen Sie dem Modell solange größer werdende Totzeiten ($T_d = 0.4, 0.8, \dots$) hinzu, bis der Regelkreis instabil wird! Beschreiben Sie kurz, welchen Einfluss die Totzeit auf das Regelkreisverhalten hat!

2.2 Regelkreis mit PID-Regler

2.3 Smith-Prädiktor

2.4 Padé-Approximation

2.5 Führungsverhalten beim Störfall

3 Durchführung

3.1 Arbeitspunkttemperatur

3.2 Führungssprung des PID-Reglers

3.3 Führungssprung mit Smith-Prädiktor

3.4 Regler auf Approximationsbasis

3.5 Vergleich der Messergebnisse

4 Auswertung

5 Scilabcode