

1 Versuchsziel

Experimentelle Bestimmung der Stabilitätsgrenze an einem Regelkreismodell.

2 Versuchsvorbereitung

2.1 Wiederholen Sie die Lehrinhalte der Vorlesungskapitel 3, 4 und 5 [1, 2, 3].

2.2 Berechnen Sie die kritische Regelverstärkung $K_{P_{krit}}$ für den Regelkreis nach Bild 1 mit folgenden Parameterwerten:

$$T_{11} = 103 \text{ ms} \quad T_{12} = 62,5 \text{ ms} \quad T_I = 124 \text{ ms}$$

unter Anwendung eines der bekannten Verfahren.

3 Versuchsaufgaben

3.1 Bestimmen Sie die Zeitkonstanten der Übertragungsglieder T_{11} , T_{12} , und T_4 .

3.2 Aufnahme des Frequenzganges eines Regelkreises nach Bild 2

Messen Sie den Frequenzgang des offenen im Bild 2 dargestellten Regelkreises bei einer Verstärkung von $K_P = 1$ und einer Eingangsamplitude von $U_{SS} = 5 \text{ V}$. Wählen Sie mindestens 10 Messfrequenzen zwischen 0,2 Hz und 10 Hz. (Beachten: Für die Darstellung der logarithmischen Frequenzkennlinie ist eine lineare Teilung des Bereiches nicht zweckmäßig!)

3.3 Stabilitätsuntersuchung für den dargestellten Regelkreis nach Bild 2

– Erhöhen Sie die Verstärkung K_p , bis der Regelkreis an die Stabilitätsgrenze kommt. Bestimmen Sie $K_{P_{krit}}$.

3.4 Stabilitätsuntersuchung für den im Bild 3 dargestellten Regelkreis

– Stellen Sie den P-Regler auf den im Versuch 3.3 ermittelten Wert $K_{P_{krit}}$ ein.
– Ermitteln Sie mit diesen Einstellungen die Sprungantwort des Regelkreises.
– Bestimmen Sie wie unter Punkt 3.3 für diesen Regelkreis $K_{P_{krit}}$.

3.5 Aufnahme des Frequenzganges des offenen Regelkreises aus Bild 3

– Verfahren Sie wie unter 3.2 mit dem im Versuch 3.4 ermittelten Wert von $K_{p_{krit}}$.

4 Versuchsauswertung

- Zeichnen Sie mit den im Versuch 3.2 gemessenen Werten die logarithmischen Frequenzkennlinien des offenen Regelkreises aus Bild 2 und beurteilen Sie mit Hilfe des Nyquist-Kriterium die Stabilität.
- Bewerten Sie die Stabilität des Regelkreises aus dem Versuch 3.3 anhand der gemessenen Sprungantwort. Vergleichen Sie dazu die Versuchsergebnisse mit den Ergebnissen einer Stabilitätsberechnung.
- Zeichnen Sie die logarithmischen Frequenzkennlinien zu dem Versuch 3.5.
- Werten Sie unter Anwendung des Nyquist-Kriterium die Ergebnisse aus Versuch 3.4 aus. Diskutieren Sie dabei den Einfluß des zusätzlichen Verzögerungsgliedes auf die Stabilität des Regelkreises.

5 Literatur

- [1] Proske, D.: Lehrbriefe Regelungstechnik. Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG)
- 03 Beschreibung linearer Systeme mit Hilfe der Fourier - Transformation
Teil 1: Frequenzgang und Ortskurve
 - 04 Beschreibung linearer Systeme mit Hilfe der Fourier-Transformation
Teil 2: Logarithmische Frequenzkennlinien (Bode – Diagramme)
 - 05 Berechnung einschleifiger Regelkreise - Teil1: Stabilität
- [2] Kästner, W.: Handout zur Vorlesung Regelungstechnik. HSZG
RT I.3_*.pdf, RT I.4_*.pdf, RT I.5_*.pdf
- [3] Lutz; Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harry Deutsch

Anlage:

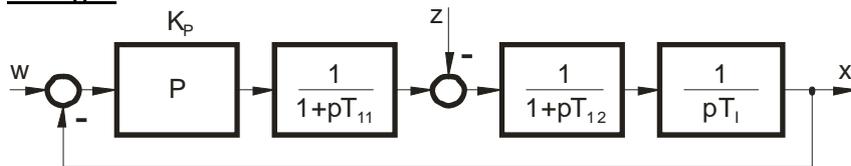


Bild 1: Blockdiagramm des Regelkreises zu 2

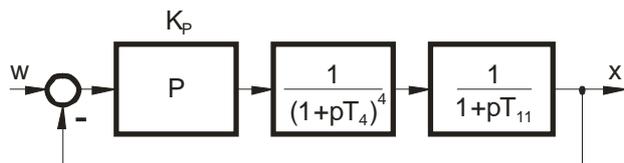


Bild 2: Blockdiagramm des Regelkreises zu 3

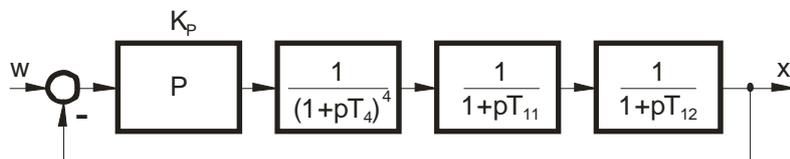


Bild 3: Regelkreis entsprechend Bild 2 mit zusätzlichem T_1 -Glied