

Aufgabe 5 — Regelung (nicht für die Service-LV)

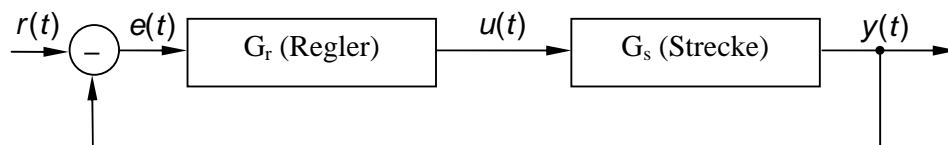
Lernziel: Systembeschreibung im Frequenzraum, Stabilitätsanalyse

Unterlagen: Vorlesungsunterlagen

Aufgabenstellung

Gegeben sei ein regelungstechnisches System aus einem Integralregler (I-Regler) und einer Regelstrecke, deren Verhalten durch folgende Differentialgleichung beschrieben wird:

$$\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = u(t) \quad y(0+) \text{ sei } 0$$



Der Regler zeigt das Zeitverhalten:

$$u(t) = \frac{1}{T_i} \cdot \int e(t) dt \quad T_i = 1$$

- Ermittle die Übertragungsfunktion G_0 des *offenen* Systems (mit Rechenweg). Ist das Eigenverhalten des offenen Systems stabil (mit Begründung)?
- Ermittle die Übertragungsfunktion G_w des *geschlossenen* Systems (mit Rechenweg). Ist das Eigenverhalten des geschlossenen Systems stabil (mit Begründung)?
- Berechne die Sprungantwort $a_0(t)$ des *offenen* Systems anhand von G_0 (mit Rechenweg).
- Berechne für das *geschlossene* System den Grenzwert der Sprungantwort $a_w(t)$ für $t \rightarrow \infty$ mit Hilfe des Grenzwertsatzes aus G_w (mit Rechenweg). Liegt eine bleibende Regelabweichung vor und wie groß ist diese ggf.?
- Gib den Frequenzgang der *Regelstrecke* (ohne den Regler) als Amplitudengang $A(\omega)$ und Phasengang $\varphi(\omega)$ an.