

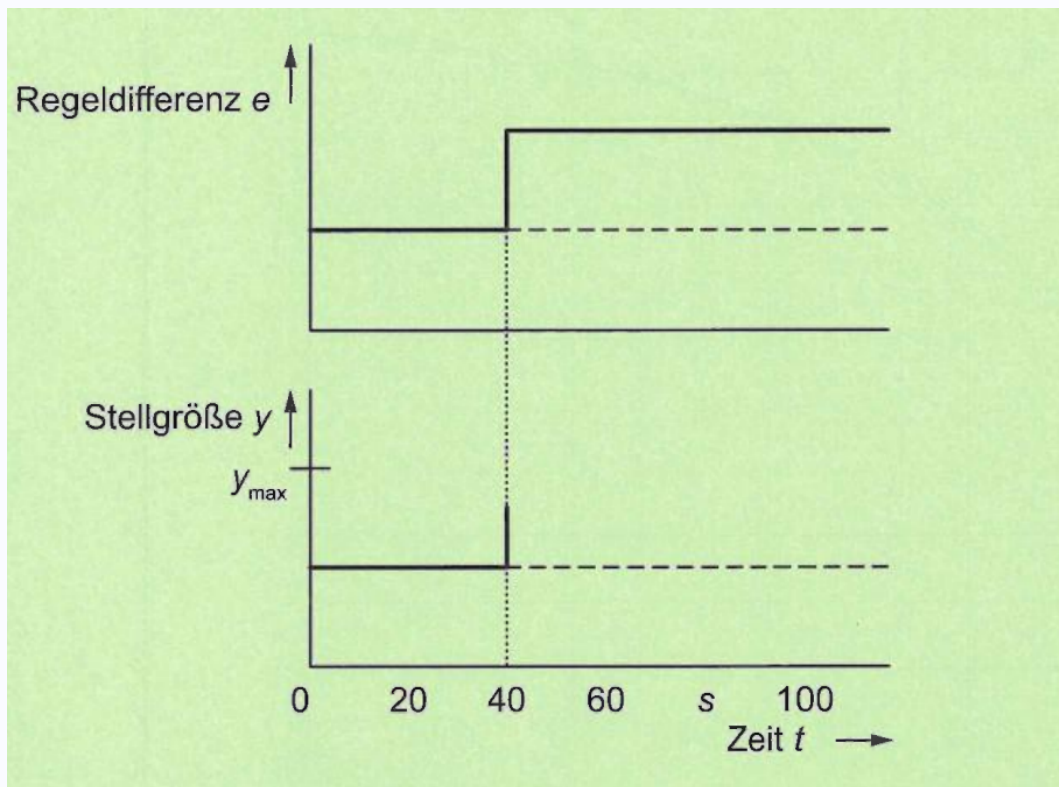
W25-FuS-U6 - PI-Regler Sprungantwort - I-Anteil ergaenzen (2025)

Regelungstechnik | Reglertypen | ■■■ Schwer | IHK AP2 EBT Winter 2025/26 - Funktions- und Systemanalyse (Klausur / Prüfung)

Aufgabenstellung

Im offenen Regelkreis wird eine sprunghaft herbeigeführte Regeldifferenz auf den Eingang eines PI-Reglers aufgeschaltet.

1. Vervollständigen Sie die Sprungantwort des PI-Reglers um den Anstieg des I-Anteils, wenn die Nachstellzeit $T_i = 20 \text{ s}$ beträgt. (6 Pkte.)
2. Nennen Sie einen Vorteil des PI-Reglers gegenüber einem P-Regler. (4 Pkte.)



Hinweis

Der I-Anteil steigt linear mit der Zeit. Nach der Nachstellzeit T_i hat er den gleichen Wert wie der P-Sprung erreicht.

Musterlösung

1. Sprungantwort PI-Regler:

- Der P-Anteil springt sofort auf seinen Wert (bereits dargestellt)
- Der I-Anteil steigt linear an mit der Steigung: $\frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{y_p - \text{Sprung}}{T_i}$
- Bei $T_i = 20$ s erreicht der I-Anteil nach 20 s den gleichen Wert wie der P-Sprung
- Die Gesamtausgabe (P+I) steigt somit linear über den P-Sprungwert hinaus

2. Vorteil PI-Regler gegenüber P-Regler:

Der PI-Regler kann die bleibende Regeldifferenz vollständig ausregeln. Durch den I-Anteil wird die Stellgröße so lange nachgeführt, bis die Regeldifferenz $e = 0$ ist. Ein reiner P-Regler hat immer eine bleibende Regeldifferenz.