

Aufgabe: Proportionalregler mit Verzögerung

Das Bild 12.1 zeigt einen Regelkreis, bestehend aus einer PT1-Strecke und einem trivialen proportional wirkendem Regler mit einer leichten Verzögerung. Es liegt also ein geschlossener Kreis aus zwei PT1-Gliedern vor. Verstärkung V_R und Verzögerungszeitkonstante T_R des PT1-Reglers sind festzulegen und das dynamische Verhalten des geschlossenen Kreises zu untersuchen.

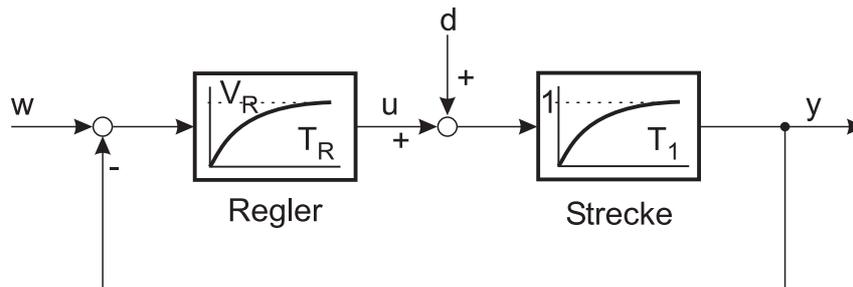


Bild 12.1: Regelkreis

- Bestimmen Sie die Stör- und die Führungsübertragungsfunktion.
- Berechnen Sie die Eigenfrequenz ω_0 und den Dämpfungsfaktor D des geschlossenen Regelkreises.
- Die Reglerparameter V_R und T_R sollen mit der Nebenbedingung $D = 1/\sqrt{2}$ festgelegt werden. Berechnen und skizzieren Sie für diesen Fall

$$V_R = f_1(T_1/T_R) \quad \text{und} \quad \omega_0 = f_2(T_1/T_R).$$

Bestimmen Sie aufgrund qualitativer Überlegungen die Reglerparameter. Berücksichtigen Sie dabei, dass aus praktischen Gründen T_R einen Minimalwert $T_{R\min}$ nicht unterschreiten kann.

- Skizzieren Sie für den so bestimmten Regler das Bode-Diagramm der Kreisübertragungsfunktion des offenen Kreises $G_k(s) = K(s)G(s)$.
- Skizzieren Sie den Verlauf der Systemantworten bei sprungförmiger Änderung der Führungs- und der Störungsgröße.