

Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik
 Übung 5
 VU Automatisierung - WS13/14

Beispiel 22: Gegeben ist das lineare zeitkontinuierliche System

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u.$$

Berechnen Sie das zugehörige Abtastsystem der Form

$$\mathbf{x}_{k+1} = \Phi \mathbf{x}_k + \Gamma u_k$$

für eine allgemeine Abtastzeit T_a .

In den Aufgaben 23 bis 25 soll der Regelkreis aus Abbildung 1 betrachtet werden.

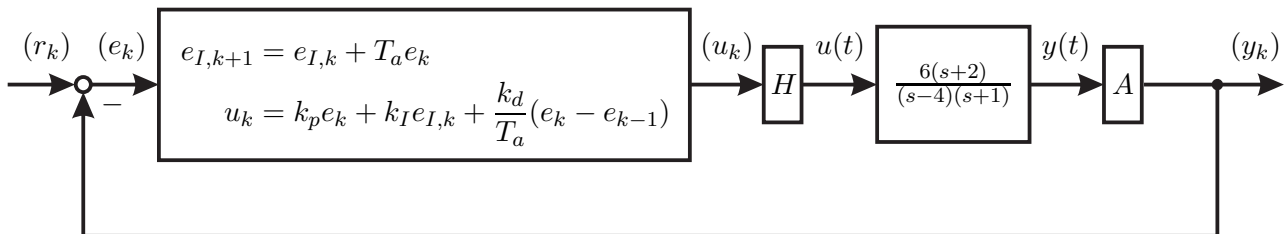


Abbildung 1: Regelkreis für die Aufgaben 23 bis 25.

Beispiel 23: Betrachtet werden soll zunächst der zeitdiskrete Regler. Ermitteln Sie mithilfe der z -Transformation die Sprungantwort (u_k) zufolge des Einheitssprungs $(e_k) = (1)^k$, wobei gelten soll, dass $(u_k) = 0$ für $k < 0$. Geben Sie außerdem die z -Übertragungsfunktion dieses PID-Reglers an.

Beispiel 24: Berechnen Sie die z -Übertragungsfunktion der Regelstrecke $G(s) = \frac{6(s+2)}{(s-4)(s+1)}$ für eine allgemeine Abtastzeit T_a .

Beispiel 25: Betrachten Sie abschließend den geschlossenen Regelkreis mit einem reinen P-Regler, d. h. $k_I = k_d = 0$, wobei die Abtastzeit $T_a = \ln(3/2)$ betragen soll. Weisen Sie mithilfe des Jury-Kriteriums nach, dass der geschlossene Regelkreis für $k_p = 1$ BIBO-stabil ist. Geben Sie für die Eingangsfolge der Sollgröße $(r_k) = \sin(k + 35^\circ) + 3(1^k)$ die eingeschwungene Lösung an.

Beispiel 26: Berechnen Sie die z -Übertragungsfunktion von

$$G(s) = 10 \frac{(s-1)}{s(s^2 + s + 1)}$$

für $T_a = 1s$ und daraus die q -Übertragungsfunktion. Welche Aussagen können Sie anhand der Eigenschaften der s -Übertragungsfunktion über die Eigenschaften der q -Übertragungsfunktion treffen?