

Aufgabe 3 (Reglerauslegung)**10 Punkte**

Fux (Shafai)

Gegeben sei das folgende System

$$P(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+2)}$$

Ihre Vorgesetzte verlangt von Ihnen und Ihrem Kollegen, dass Sie für dieses System einen Regler entwickeln. Sie schlagen vor, dass man einen PID-Regler verwendet, und die Reglerparameter mittels der Methode von Ziegler/Nichols auslegt.

- a) (4 Punkte) Bestimmen Sie die kritische Verstärkung k_p^* , sowie die kritische Frequenz ω^* .
- b) (1 Punkt) Bestimmen Sie nun daraus mittels der Methode von Ziegler/Nichols die Parameter k_p , T_i und T_d des folgenden PID-Reglers

$$C_{PID}(s) = k_p \cdot \left[1 + \frac{1}{s \cdot T_i} + s \cdot T_d \right]$$

Anschliessend berechnet Ihr Kollege mit MATLAB, dass das Regelsystem mit dem von Ihnen vorgeschlagenen Regler eine Phasenreserve von 24.8° hat. Da ihr Kollege mit dieser Phasenreserve nicht zufrieden ist und mehr Phasenreserve möchte, schlägt er vor, statt $C_{PID}(s)$ den folgenden Regler zu verwenden

$$C_2(s) = 2 \cdot s \cdot (2 - s)$$

- c) (5 Punkte) Da Ihre Vorgesetzte sicher gehen will, dass die Phasenreserve nun grösser ist, werden Sie aufgefordert, die Phasenreserve des Regelsystems $C_2(s) \cdot P(s)$ zu berechnen.