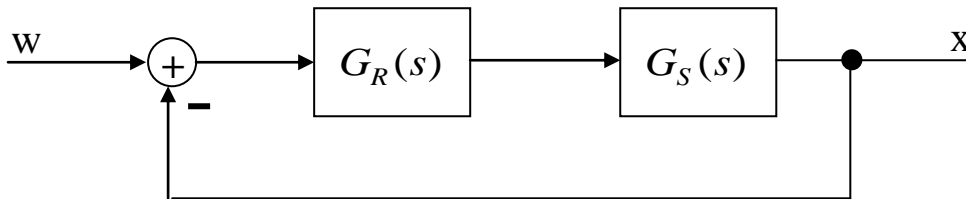


Aufgabe 1:

Gegeben ist folgender Regelkreis:

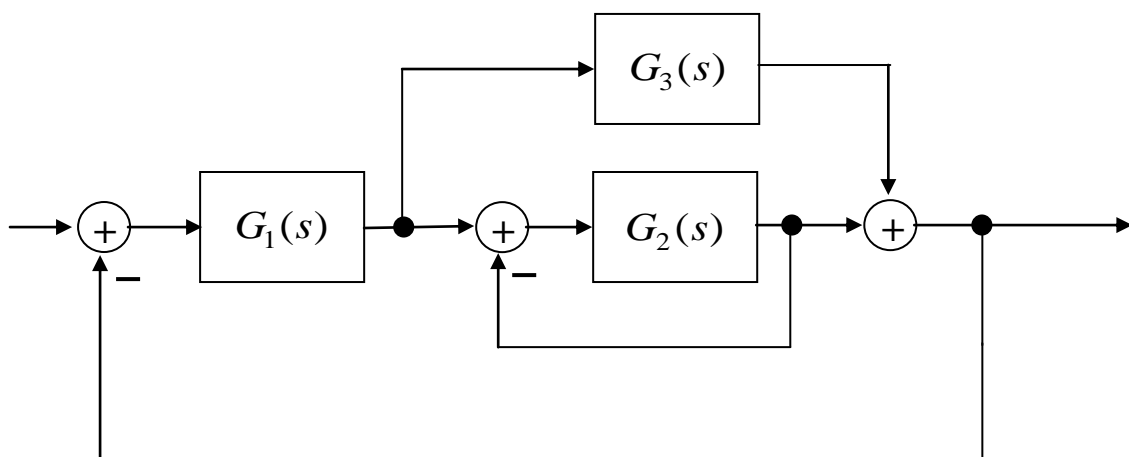
$$G_R(s) = K_P \cdot \frac{1+10s}{1+s} \quad G_S(s) = \frac{1}{25s^2 - 1}$$



- Geben Sie die Gesamtübertragungsfunktion des geschlossenen Regelkreises an.
- Bestimmen Sie mit Hilfe des Hurwitz-Kriteriums und des notwendigen Kriteriums den Wertebereich K_P des PD-Reglers, für den der geschlossene Regelkreis stabil ist.
- Angenommen es ist $K_P=5$. Wie groß ist der stationäre Endwert des geschlossenen Regelkreises bei einem Einheitssprung im Eingang?

Aufgabe 2:

Ermitteln Sie die Gesamtübertragungsfunktion des folgenden Systems:



$$G_1(s) = 5 \cdot \frac{s+1}{s}$$

$$G_2(s) = \frac{1}{s}$$

$$G_3(s) = \frac{1}{s+1}$$

Aufgabe 3:

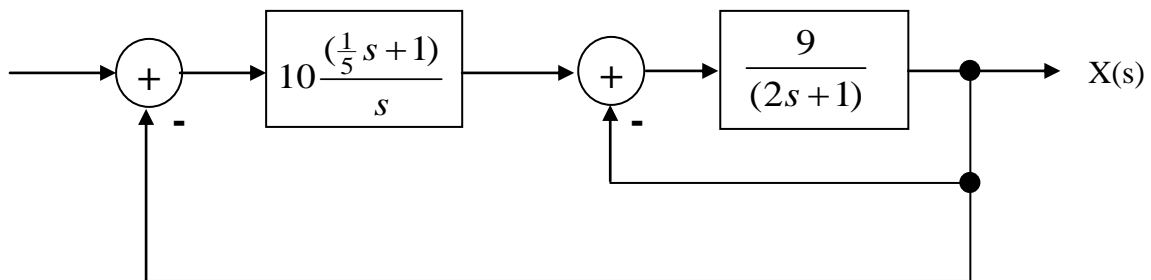
Gegeben ist ein System mit der folgenden Übertragungsfunktion:

$$G_S(s) = \frac{5}{(s + 100) \cdot (s^2 + 4s + 20)}$$

- a) Wo liegen die Pole des Systems?
- b) Gibt es dominante Pole? Wenn ja, welche (Begründung)?
- c) Wird das System wenig oder viel überschwingen (Begründung)?

Aufgabe 4:

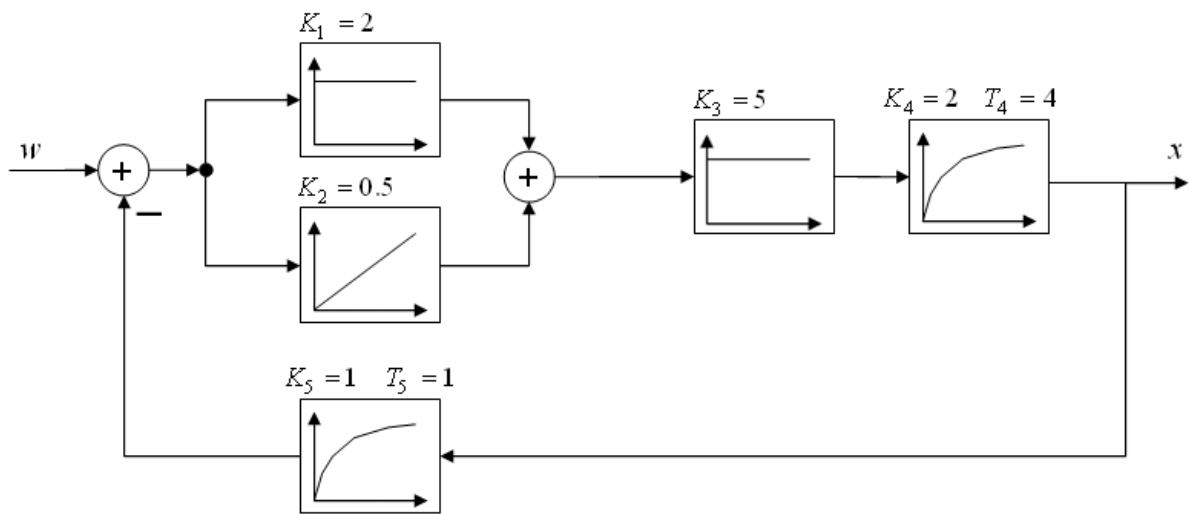
Gegeben ist das Blockschaltbild eines Kamera-Autofocus.



- a) Geben Sie die Gesamtübertragungsfunktion des Systems an (als ein einfacher Bruch).
- b) Wie groß sind K und T des Gesamtsystems?
- c) Skizzieren Sie die Sprungantwort des Gesamtsystems unter Angabe von Kennwerten.

Aufgabe 5:

Gegeben ist der folgende Regelkreis:



- Geben Sie die Übertragungsfunktionen der Teilsysteme 1-5 an.
- Geben Sie die Übertragungsfunktion des Gesamtsystems an.
- Gegen welchen stationären Endwert geht das System bei einem Einheitssprung im Eingang.

Ergebnisse:

1)
$$G(s) = \frac{Kp(10s+1)}{25s^3 + 25s^2 + (10Kp-1)s + (Kp-1)}$$

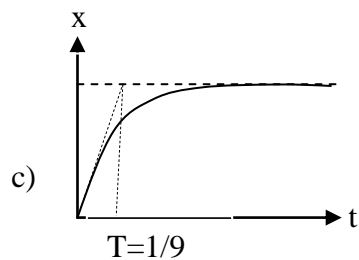
 $Kp > 1$
 $x(t \rightarrow \infty) = 1.25$

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

- 3) a) Pole bei: $s_3 = -100$, $s_1 = -2+4j$, $s_2 = -2-4j$
 b) Dominant sind s_1 und s_2 , da sie viel näher an der imaginären Achse liegen als s_3 .
 c) Das System wird stark überschwingen, da der Realteil von s_1 und s_2 deutlich kleiner ist als der Imaginärteil (Winkel α zur imag. Achse $< 45^\circ$).

4) a)
$$G(s) = \frac{1}{\frac{1}{9}s + 1}$$

b) $K=1$, $T=1/9$



5) a)
$$\begin{array}{ll} G_1(s) = 2 & G_4(s) = \frac{2}{4s+1} \\ G_2(s) = \frac{1}{2s} & G_5(s) = \frac{1}{s+1} \\ G_3(s) = 5 & \end{array}$$

b) und c)

$$G(s) = \frac{5(s+1)}{s^2 + s + 5}$$

 $x(t \rightarrow \infty) = 1$