

231017 Regelungstechnik Übung H4

H4

October 18, 2023

1 Übung

Frage:

article amsmath

Frage:

Gegeben sind zwei lineare, zeitinvariante Systeme $G_1(s)$ und $G_2(s)$ mit den folgenden Übertragungsfunktionen:

$$G_1(s) = \frac{K_1}{s^2 + 3s + 2}$$

$$G_2(s) = \frac{K_2}{s^2 + 2s + 1}$$

1. Reihenschaltung:

Die beiden Systeme werden in Reihe geschaltet, um ein neues System $G_{Reihe}(s)$ zu bilden. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion $G_{Reihe}(s)$ in Abhängigkeit von K_1 und K_2 .

2. Parallelschaltung:

Die beiden Systeme werden parallel geschaltet, um ein neues System $G_{Parallel}(s)$ zu bilden. Berechnen Sie die Übertragungsfunktion $G_{Parallel}(s)$ in Abhängigkeit von K_1 und K_2 .

Erklären Sie kurz, wie sich die Parameter K_1 und K_2 auf das Verhalten der beiden Systeme in den verschiedenen Konfigurationen auswirken könnten.

Reihenschaltung:

Die Übertragungsfunktion für die Reihenschaltung der beiden Systeme ist:

$$G_{Reihe}(s) = G_1(s) \cdot G_2(s) = \frac{K_1 \cdot K_2}{s^4 + 5s^3 + 7s^2 + 2s}$$

Parallelschaltung:

Die Übertragungsfunktion für die Parallelschaltung der beiden Systeme ist:

$$G_{Parallel}(s) = G_1(s) + G_2(s) = \frac{K_1}{s^2 + 3s + 2} + \frac{K_2}{s^2 + 2s + 1}$$

Um die Übertragungsfunktion $G_{Parallel}(s)$ zu vereinfachen, müssten wir die Brüche auf einen gemeinsamen Nenner bringen und die Terme entsprechend zusammenfassen.

Auswirkungen von K_1 und K_2 :

- **K_1 und K_2 in der Reihenschaltung:** Ein höherer Wert von K_1 oder K_2 führt zu einer insgesamt stärkeren Verstärkung des Gesamtsystems. Dies kann das Verhalten des Systems in Bezug auf Stabilität und Regelbarkeit beeinflussen.
- **K_1 und K_2 in der Parallelschaltung:** K_1 und K_2 beeinflussen die Gewichtung der beiden Teilsysteme in der Parallelschaltung. Ein höherer Wert von K_1 würde das Verhalten von G_1 stärker dominieren, während ein höherer Wert von K_2 das Verhalten von G_2 stärker beeinflussen würde.

In beiden Fällen können höhere Werte von K_1 und K_2 zu einer insgesamt stärkeren Verstärkung der Systeme führen, was jedoch auch zu möglichen Stabilitätsproblemen führen kann, wenn nicht angemessen gesteuert. Es ist wichtig, die Werte von K_1 und K_2 sorgfältig zu wählen, um die gewünschten Systemeigenschaften zu erreichen.

1. Reihenschaltung:

In der Reihenschaltung werden die beiden Systeme hintereinander geschaltet. Das bedeutet, dass das Ausgangssignal von $G_1(s)$ direkt zum Eingang von $G_2(s)$ weitergeleitet wird.

Wenn K_1 und K_2 erhöht werden, bedeutet dies, dass beide Systeme stärker verstärken. Dies führt dazu, dass das Gesamtsystem insgesamt eine höhere Verstärkung hat.

2. Parallelschaltung:

In der Parallelschaltung werden die beiden Systeme parallel geschaltet. Das bedeutet, dass beide Systeme das gleiche Eingangssignal erhalten und die Ausgangssignale addiert werden.

Wenn K_1 und K_2 erhöht werden, führt dies zu einer stärkeren Verstärkung in beiden Systemen. Das Ergebnis ist ein stärker verstärktes Ausgangssignal im Vergleich zu dem, was jedes System allein erreichen würde.

Es ist wichtig zu beachten, dass eine zu hohe Verstärkung dazu führen kann, dass das System instabil wird oder sogar überschwingt. Daher ist es wichtig, die Verstärkung sorgfältig zu wählen, um das gewünschte Verhalten des Systems zu erreichen, ohne dabei die Stabilität zu gefährden.

Zusammenfassend beeinflussen K_1 und K_2 die Verstärkung der einzelnen Systeme, was wiederum das Gesamtverhalten des Systems in der Reihen- und Parallelschaltung beeinflusst. Eine höhere Verstärkung führt zu einem stärkeren Signal, aber es ist wichtig, die Verstärkung so einzustellen, dass das System stabil bleibt.