

Regelungstechnik

Prof. Dröge

****.***.2024**

Semester-Anfang muss noch nachgetragen werden

15.10.2024

x) Regelgröße: - die physikalische Größe, die geregelt werden soll. Das bedeutet ein physikalischer Wert in einem gewünschten Maß gehalten wird.

w) Führungsgröße: -

y) Stellgröße: - physikalische Größe, welche die Regelgröße auf eine gewünschte Weise beeinflusst. (Bsp. Volumen Strom)

e) Regelabweichung: - Differenz = Führungsgröße - Regelgröße

z) Störgröße: - Einflüsse die selbst nicht beeinflusst werden können - Größen, die eine eingestellte Regelung aus dem Gleichgewicht bringt.

Regelstrecke: - ist das zugrunde liegende System

Systemarten: (Eingang/Ursache - Ausgang/Wirkung) - Integrator: bsp. Volumenstrom wird in Volumen aufintegriert - Verstärker: bsp. Hebel

12.11.2024

14.11.2024

letzten zwei Vorlesungen fehlen noch (müssen wegen krankheit nachgetragen werden)

19.11.2024

Wiederholung

Merken:

- Impulsfunktion $\delta(t) \rightarrow$ Gewichtsfunktion $g(t)$
- Sprungfunktion $\alpha(t)$ *falschevariablekannaberindenFoliennachgeschautwerden* \rightarrow Übergangsfunktion $h(t)$
- (für die Rücktransformation sollte Partialbruchzerlegung sitzen)

Operationsverstärker

(siehe Folien)

Bode-Diagram

(siehe Folien) \rightarrow Selbststudium

Übergangs- und Gewichtsfunkiton

(siehe Folien) \rightarrow Selbststudium

Übergangs- und Gewichtsfunkiton

(siehe Folien) \rightarrow Selbststudium

Teil 2 - Der Regler

Der PID-Regler: der linearer Regler

PID → besteht aus den drei basis Übertragungsgliedern

Warum PID und nicht PT1 etc.?: PT1/ PT2 sind langsamer als der P-Anteil des PID

Nomenklatur lernen:

- Sprungantwort → Übergangsfunktion
- Eingangssignal $x_e(t)$ → Regel-Abweichung
- Ausgangssignal $x_a(t)$ → Stellgröße

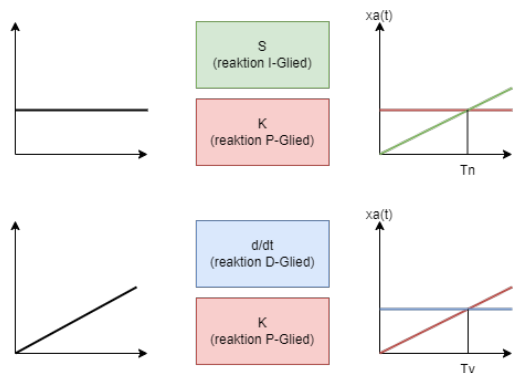
$$G(s) = V(1 + \frac{1}{sT_N} + sT_V)$$

V = Verstärkung

P-Anteil: $\rightarrow 1$

I-Anteil: Integration
→ $\frac{1}{sT_N}$

D-Anteil: Differentiation
→ sT_V
(Sprungänderung ist im Einschaltmoment unendlich)



Typische Anwendung der Glieder:

P-Regler nehmen
weil?

PI-Regler
falls P nicht möglich
weil?

PID-Regler
falls PI nicht möglich
weil?

21.11.2024

Standardregelkreis

Regelkreis nach DIN 19226

(Grafik im Script zu finden und bereits angefangen)

Führungs und Störverhalten (Thema 11)

Führungsverhalten: Wie reagiert der Regelkreis auf eine Änderung der Führungsgröße ($w(t)$)?

Störverhalten: Wie reagiert der Regelkreis auf eine Änderung der Störgröße ($z(t)$)?

(Grafik im Script zu finden und bereits nachgebastelt)

Berechnung der Regelgröße in Abhängigkeit der Führungsgröße

$w(s) \rightarrow x(s)$

$$X(s) = (W(s) - X(s)) * G_0(s)$$

$$G_0(s) = \frac{X(s)}{E(s)} = \frac{X(s)}{W(s) - X(s)}$$

$$X_W(s) = \frac{G_0(s)}{1 + G_0(s)} * W(s)$$

$$G_{WX}(s) = \frac{X(s)}{W(s)} = \frac{G_0(s)}{1 + G_0(s)}$$

Berechnung der Regelgröße in Abhängigkeit der Führungsgröße

$w(s) \rightarrow \epsilon(s)$ (oder auch $E(s)$)

$$E(s) = W(s) - X(s); X(s) = E(s) * G_0(s)$$

$$E(s) = W(s) - (E(s) * G_0(s))$$

$$E_W(s) = \frac{1}{1 + G_0(s)} * W(s)$$

$$G_{WE}(s) = \frac{E(s)}{W(s)} = \frac{1}{1 + G_0(s)}$$

Berechnung der Regelgröße in Abhängigkeit der Störgröße

$z(s) \rightarrow x(s)$

$$X(s) = -X(s) * G_0(s) + Z(s)$$

$$X_Z(s) = \frac{1}{1 + G_0(s)} * Z(s)$$

$$G_{ZX}(s) = \frac{X_Z(s)}{Z(s)} = \frac{1}{1 + G_0(s)}$$

Berechnung der Regelabweichung in Abhängigkeit der Störgröße

$z(s) \rightarrow \epsilon(s)$ (oder auch $E(s)$)

$$E(s) = -X(s); X(s) = E(s) * G_0(s) + Z(s)$$

$$E(s) = -(E(s) * G_0(s) + Z(s))$$

$$E_Z(s) = -\frac{1}{1 + G_0(s)} * Z(s)$$

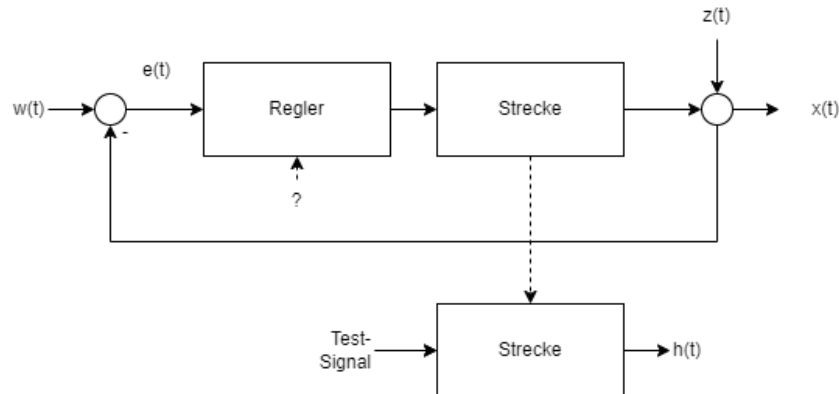
$$G_{ZE}(s) = \frac{E_Z(s)}{Z(s)} = -\frac{1}{1 + G_0(s)}$$

Kombination von Störungs- und Führungsverhalten

Führ die Formelsammlung: (Graftk/Zusammenfassung im Script zu finden)
Addition/Überlagerung von Signalen dürfen in linearen Systemen vollzogen werden.

Einstellregel (Thema 15)

Wie stellt man einen Regler ein?



(weitere Grafik im Script)

- T_U ist eine Erstatz tot-Zeit
- T_G ist eine Ersatz-Zeit-Konstante

Zwei Varianten weil eine Regelstrecke mit I-Anteil (ohne Ausgleich) ist nicht begrenzt

(rest ist im Script zu finden)