

## Kapitel 4: Analoge Regler

### Lernziele

Verhalten und Anwendungsbereich von häufig eingesetzten analogen Reglern kennenlernen.

Wissen,

wie analoge P-, I-, PI-, PD- und PID-Regler (im Folgenden kurz PID-Regler) anhand ihrer Testsignalantworten (z.B. Sprungantwort) und LZI-Modelle (Differenzialgleichung, Übertragungsfunktion) zu unterscheiden sind,

welche Kenngrößen das Übertragungsverhalten von PID-Regler bestimmen,

wie die Kenngrößen z.B. aus einer gemessenen Sprungantwort ermittelt werden können,

welche Einflussmöglichkeiten PID-Regler auf das Verhalten eines Standard-Regelkreises haben können,

wie dieser Einfluss durch analytische Berechnung von z.B. Regel- und Stellgrößenverlauf ermittelt werden kann (numerische Berechnung und Variation mittels Begleitsoftware),

welchen Einfluss dabei einfache Strecken mit und ohne Ausgleich haben,

dass ein vorgegebener Stellbereich zu beachten ist,

wann man mit sog. Windup rechnen muss und was dagegen getan werden kann (Anti-Windup),

wie das Übertragungsverhalten von PID-Reglern mittels rückgekoppelter Verstärker unempfindlich realisiert werden kann,

wie die Kennlinien von Zweipunkt- und Dreipunktreglern aussehen können und durch welche Kenngrößen sie bestimmt sind,

welche Einflussmöglichkeiten Zweipunkt- und Dreipunktregler auf das Verhalten eines Standard-Regelkreises haben können,

wie dieser Einfluss durch stückweise analytische Berechnung von z.B. Regel- und Stellgrößenverlauf ermittelt werden kann (numerische Berechnung und Variation mittels Begleitsoftware),

welchen Einfluss dabei einfache Strecken mit und ohne Ausgleich und Totzeit haben,

mit welchen Kenngrößen der Verlauf von Regel- und Stellgröße beurteilt werden kann,

wie Zwei- und Dreipunktregler mit einer stetigen Rückführung ähnliches Regelkreisverhalten erzielen können wie analoge PID-Regler.

**Bedeutung für die Lösung regelungstechnischer Aufgabenstellungen** (Abschn. 1.5) mit den Projektphasen 1. Aufgabenstellung formulieren, 2. Bestes Reglerverhalten berechnen, 3. Bestes Reglerverhalten technisch realisieren.

Der Regler (Reglerart und Reglereinstellung) ist derjenige Teil im Regelkreis (Bild 1.12), der bei der Lösung einer regelungstechnischen Aufgabenstellung gesucht ist. Die behandelten Reglerarten sind in der Praxis häufig eingesetzte Standard-Regler, die z.B. als elektronische Baueinheiten angeboten werden. Das erläuterte Reglerübertragungsverhalten kann in

Projektphase 2 zur Berechnung oder Simulation des Regelkreisverhaltens herangezogen werden. Es wird erläutert, inwieweit die behandelten Reglerarten das Verhalten eines Standard-Regelkreises prinzipiell beeinflussen können. Systematische Verfahren zu einer bestmöglichen Reglereinstellung behandelt später Kap.5.

Projektphase 3: Zur technischen Realisierung analoger PID-Regler trägt Abschn. 4.2.7 mit einem Standardverfahren zur fertigungstoleranzunempfindlichen Realisierung des Übertragungsverhaltens dieser Regler bei. Zugehörige Baueinheiten behandelt Abschn. 11. Zur technischen Realisierungen von Zwei- und Dreipunktreglern mit und ohne stetige Rückführung siehe die Beispiele und ebenfalls Abschn. 11.

\* 11. Auflage, Hanser-Verlag, 2009, [www.hm.edu/fb06/MSFRegelungstechnik](http://www.hm.edu/fb06/MSFRegelungstechnik)