

Regelungstechnik für Ingenieure

Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen

Bearbeitet von
Serge Zacher, Manfred Reuter

15., korrigierte Auflage 2017. Buch. XVIII, 515 S. Softcover

ISBN 978 3 658 17631 0

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

Gewicht: 891 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Maschinenbau Allgemein](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Vorwort zur 1. Auflage

Das vorliegende Buch stellt eine Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik unter besonderer Berücksichtigung der Laplace-Transformation dar und ist für Studenten an Fachhochschulen gedacht. Die zum Teil sehr ausführliche Darstellung soll, wenn nötig, auch ein selbständiges Einarbeiten in das Stoffgebiet ermöglichen. Zur Untersuchung der einzelnen Regelkreisglieder werden die klassischen Methoden wie: Differentialgleichung, Sprungantwort, Frequenzgang, Ortskurve und Bode-Diagramm angewandt. Diese sind die Voraussetzung für die in der modernen Regelungstheorie benutzten Verfahren der z-Transformation und der Betrachtung im Zustandsraum.

Nach der Einführung der Grundbegriffe der Steuerung und Regelung in Kapitel 1, wird in Kapitel 2 die mathematische Behandlung einzelner Regelkreisglieder erörtert. Ausgehend vom Zeitverhalten der Grundtypen von Regelkreisgliedern in Kapitel 3, werden in Kapitel 4 die Regelstrecken ausführlich behandelt. Für jede Streckenart werden sowohl elektrische als auch für den Maschinenbauer geeignete Beispiele durchgerechnet. Zur Ermittlung des charakteristischen Verlaufs der einzelnen Sprungantworten wird abwechselnd je ein Beispiel nach der klassischen und eines mittels Laplace-Transformation gelöst. Bei der Behandlung der Regeleinrichtungen (Kapitel 5) wird gleichzeitig deren typisches Verhalten an einfachen Regelstrecken untersucht. Über den Störfrequenzgang und die entsprechende Differentialgleichung werden deren Vor- und Nachteile, z. B. der Einfluß der einzelnen Reglerparameter auf die bleibende Regelabweichung und die Dämpfung aufgezeigt. Die für den Regelungstechniker wichtige Darstellung im Bode-Diagramm ist in Kapitel 6 zusammengefaßt. Zur Stabilitätsbetrachtung von Regelkreisen (Kapitel 7) werden die Kriterien von Hurwitz, Nyquist, die Behandlung im Bode-Diagramm und das Zweiortskurvenverfahren abgeleitet und an Beispielen ausführlich erläutert. Das Zweiortskurvenverfahren dient ferner der Behandlung von Nichtlinearitäten mittels der Methode der harmonischen Balance in Kapitel 9. Für verschiedene Nichtlinearitäten werden die Beschreibungsfunktionen abgeleitet. Anschließend werden in Kapitel 10 Zwei- und Dreipunktregler ohne und mit Rückführung erläutert. Das abschließende Kapitel 11 behandelt kurz die Wirkungsweise des Analogrechners. Ferner wird auf die Programmierung der wichtigsten Regler und Regelstrecken eingegangen. Den Anhang (Kapitel 12) bilden eine kurzgefaßte Ableitung der Laplace-Transformation sowie zusammenfassende Tabellen.

Zum Schluß möchte ich mich bei meinen Kollegen, den Herren Dipl.-Ing. E. Böhmer, Dipl.-Ing. W. Mengel und Dr.-Ing. W. Zimmermann bedanken, die mir durch Ratschläge und Anregungen geholfen haben. Ferner danke ich dem Verlag Friedr. Vieweg & Sohn und seinen Mitarbeitern, insbesondere Herrn A. Schubert für die stets gute Zusammenarbeit.

Siegen, im Januar 1972

Manfred Reuter

Vorwort zur 15. Auflage

Bis auf folgende Änderungen entspricht diese Auflage den vorherigen. Insbesondere wurde am klassischen Text nichts geändert.

Neu hinzugekommen ist die Anwendung des Zweiortskurvenverfahrens für negativ inverses Bode-Diagramm des Reglers (Kapitel 6). Das neue Verfahren ist einfacher, weist deutlichen Vorteilen gegenüber bekannter Stabilitätsanalyse mittels negativ inverser Ortskurve der Strecke auf und eröffnet neue Wege zur praktischen Anwendung des längst bekannten, jedoch in Vergessenheit geratenen Verfahrens.

Ferner wurden die Verfahren der intelligenten Regelung SPFC und ASA, wie auch seinerzeit vor drei Jahren bei der 14. Auflage, wieder auf neuesten Stand gebracht. Das sind die Verfahren der modellbasierten Regelung, die an mehreren Projektarbeiten sowie Bachelor- und Master-Arbeiten unter meiner Betreuung in der Industrie ausprobiert und getestet wurden.

Sonst beschränken sich die Änderungen auf einige Korrekturen der Druckfehler sowie einige kleinere Berichtigungen und Ergänzungen an einigen Abbildungen.

In der vorliegenden Auflage lassen sich somit die zwei Forderungen vereinen, nämlich: am Originaltext und Umfang möglichst wenig zu verändern und trotzdem die Weiterentwicklung von Regelungstechnik zu berücksichtigen. Dazu hat auch das so genannte Bus-Konzept zum Entwurf von Mehrgrößenregelkreisen im Kapitel 8 beigetragen. Wegen des begrenzten Umfanges des Buches war es leider nicht möglich, die Betrachtung von klassischen Systemen unter diesem neuen Blickwinkel detailliert zu beschreiben. Mit dem Bus-Konzept kann man die Wirkungspläne von Mehrgrößenstrecken auch bei größerer Anzahl von Variablen $n > 2$ anschaulich und übersichtlich ohne Zustandsmodellen, sondern mit Übertragungsfunktionen, darstellen und die Wege zu einer perfekten Entkopplung finden.

Zum Schluss möchte ich meinen herzlichen Dank für die freundliche Atmosphäre, Unterstützung und jederzeit konstruktive Zusammenarbeit den beteiligten Mitarbeitern des Springer Vieweg Verlags aussprechen, insbesondere dem Cheflektor Elektrotechnik/ IT/ Informatik, Herrn *Reinhard Dapper*, und der Editorial-Assistentin, Frau *Andrea Brossler*.

Stuttgart, im Mai 2017

Serge Zacher

Regelungstechnik für Ingenieure

Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen

Zacher, S.; Reuter, M.

2017, XVIII, 515 S. 403 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-17631-0