

Regelungstechnik / Control Systems (CTS)

Inhalte im seminaristischen Unterricht

- Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise von Regelkreisen.
- Kontinuierliche Regelkreise: Bauglieder, Struktureigenschaften (Führungs-, Störungs-, Stell-, ..., -verhalten), Optimierung (dominierendes Polpaar, vereinfachtes Nyquistkriterium im Bodediagramm des offenen Regelkreises, Polkompensation, Grundzüge des Wurzelortskurven-Verfahrens, Einstellregeln).
- Zeitdiskrete Regelkreise: Aufbau und Struktureigenschaften, Optimierung (quasikontinuierliche Regler, Entwurf mittels transformierter Frequenzkennlinien, Polvorgabe-Entwurf, Dead-Beat-Regler).
- Verbesserung der Regelgüte durch Struktur-Erweiterung des Standardregelkreises (Störgrößenaufschaltung, Störgrößenbeobachter, Anti-Reset-Wind-Up, Totzeitkompensation, Kaskadenregelkreise, ...)
- Praktische Verfahren zur experimentellen Systemidentifikation (Erläuterung der Problemstellung, Einflussgrößen bei der Systemidentifikation (Systemklassen, Modellformen), Messtechnik zur Systemidentifikation, Signalverarbeitungsaspekte, Verfahren zur Systemidentifikation (Handrechnungsverfahren, rechnergestützte Verfahren (Summe der kleinsten Quadrate, Einsatz eines Optimierungsverfahrens))

Inhalte der Übung

- Rechnergestützte (Matlab/Simulink) Lösung von Problemstellungen aus der klassischen Regelungstechnik durch die Studierenden (Streckenidentifikation, Streckensimulation, Regleroptimierung, Regelkreissimulation).
- Vorführung der Implementierung eines Reglers in eine reale Modellregelstrecke (z.B. mit dem Realtime-Workshop von Matlab/Simulink), Erprobung des Regelverhaltens unter Echtzeitbedingungen.

Lernziele /Kompetenzen

Mit Hilfe der Methoden und Verfahren der Regelungstechnik können technische Systeme (Regelstrecken) mittels Beeinflussungsmechanismen (Regler) in ihrer Funktion oder ihrem Automatisierungsgrad optimiert werden.

Die Studierenden erwerben die Kenntnisse, Regelstrecken messtechnisch zu identifizieren, d.h. ein mathematische Modell der Strecke zu bilden, an Hand der identifizierten Strecke Regler nach verschiedenen Verfahren zu entwerfen, diesen Regler kontinuierlich oder zeitdiskret zu realisieren und anschließend die Güte des Entwurf in rechnergestützten Simulationen zu überprüfen.

Durch Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf anspruchsvolle praktische Aufgabenstellungen der Regelungstechnik bauen die Studierenden sukzessive die Kompetenz auf, die erworbenen Kenntnisse zur Lösung der dabei auftretenden Probleme zu nutzen.

In Rahmen vorgeführter Implementierungen eines entworfenen Reglers in einen realen Modellregelkreis erwerben die Studierenden die Kenntnis der Leistungsfähigkeit moderner Rapid-Controlprototyping-Methoden