

Alternativer Reglerentwurf für asymptotische Störkompensation

Peter Hippe, Günter Roppenecker

FAU Erlangen

Ein systematischer Ansatz zur Vermeidung von Regler-Windup bei Stellbegrenzung ist die Beobachertechnik, bei der man einfach den Beobachter mit dem begrenzten Stellsignal ansteuert. Dies beseitigt systematisch alle unerwünschten Auswirkungen der Regler-Dynamik, sodass eventuell verbleibende Windup-Effekte so sind, als wenn lediglich eine konstante Zustandsrückführung vorläge. Beim Entwurf von störunterdrückenden Regelungen nach dem internen Modell-Prinzip geht man von der Zustandsregelung der um das Störmodell erweiterten Strecke aus. Da die Zustände des Störmodells messbar sind, benötigt man lediglich einen Zustandsbeobachter für die nicht erweiterte Strecke. Die Dynamik des resultierenden Regelkreises besteht somit aus jener der geregelten Strecke, des geregelten Störmodells und der des Zustandsbeobachters. Folglich führt eine Ansteuerung des Zustands-Beobachters mit dem begrenzten Stellsignal nicht zu einer Stabilisierung des Reglers während der Begrenzung. Deshalb wurden verschiedene Zusatz-Maßnahmen entwickelt, um dieses Problem zu beheben [1]. Der hier vorgestellte Ansatz beschreitet einen grundsätzlich anderen Weg [2]. Er beginnt mit einem Zustandsregler hinreichender Ordnung, der zunächst nur für die Polzuweisung dimensioniert wird. Anschließend modifiziert man die interne Regler-Realisierung so, dass eine robuste Störunterdrückung gewährleistet ist. Dadurch ist die Beobachertechnik ohne weitere Maßnahmen anwendbar. Dieser alternative Entwurf lässt sich sowohl im Frequenz- als auch im Zeitbereich durchführen.

- [1] Hippe, P.: Ansätze zur Windup-Vermeidung. Workshop „Theoretische Verfahren der Regelungstechnik“ in Salzburg, 25.-27.9.2023.
- [2] Hippe, P. und G. Roppenecker: Alternative observer-based compensator design for robust asymptotic disturbance rejection in view of input saturation. *Automatisierungstechnik* 2025; 73 (7): 494 - 502.