

Dipl.-Ing. Thomas Jüttner, Hattingen

Der Entwurf adaptiver Regler durch Einsatz eines Expertensystems

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **672**

Inhaltsverzeichnis

Notation	VII
1 Einführung und Problemstellung	1
2 Der Entwurf adaptiver Regelungen	12
2.1 Der Eingrößenregelkreis	13
2.1.1 Das interne Modell der Störung	16
2.1.2 Das Konzept der Störgrößenaufschaltung	17
2.1.3 Der Entwurf des Korrektornetzwerks	19
2.1.4 Kriterien für die Robustheit des Entwurfes	24
2.2 Das Konzept der dezentralen Regelung	28
2.3 Der Entwurf modellbasierter Regler	32
2.3.1 Reglerentwurf durch Polvorgabe	33
2.3.2 Regelung auf Basis eines Gütekriteriums	34
2.3.3 Variierte Verfahren	44
2.3.4 Das “Internal-Model-Control” Konzept	45
2.4 Identifikationsverfahren	51
3 Ein Expertensystem für die Reglersynthese	56
3.1 Grundelemente eines Expertensystems	57
3.2 Das objektorientierte Konzept	65
3.3 Der Entwurf des Expertensystems	73
3.4 Die Strategie des Wissenserwerbs	76
3.5 Die Benutzeroberfläche für das Expertensystem	87

4	Das neue Entwurfskonzept	92
4.1	Das Entwurfssystem ADEX	93
4.2	Das prozedurale Teilsystem	102
4.3	Der Aufbau der Wissensbasis	106
4.3.1	Berechnung robuster Polvorgabe-Regler	108
4.3.2	Entwurf einer auf Gütekriterien basierenden robusten Regelung . .	113
4.3.3	Einstellung der IMC-Parameter	124
4.3.4	Konfiguration der Identifikationsstufe	126
5	Praktische Erprobung des Expertensystems	128
5.1	Adaptive dynamische Störgrößenkompensation	128
5.2	Adaptive dynamische Stellgrößenentkopplung	132
5.3	Drehzahlregelung eines Gleichstrommotors	136
5.4	Lageregelung eines Flugmodells	141
6	Zusammenfassung und Ausblick	149
A	Regelgütemaße im Frequenzbereich	155
B	Regelgütemaße im Zeitbereich	158
C	Beurteilung der Identifikation	162
C.1	Einschwingverhalten der Parameter	162
C.2	Varianz der geschätzten Parameter	163
C.3	Die Verlustfunktion	164
C.4	Die gemittelte Regelabweichung	164
C.5	Varianz der Regelgröße	164
C.6	Schwingungsverhalten der Regelgröße	165
D	Der Entwurf des GMV-Reglers	166
E	Zusammenfassung der Entwurfsgleichungen	169
	Literaturverzeichnis	179