

Dipl.-Ing. Egon J. Auer, München

# **Modellbildung, Simulation und Entwicklung eines digitalen Reglers für eine Hubschraubergasturbine**

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

Nr. **581**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Versuchseinrichtungen</b>	<b>4</b>
2.1 Wellenleistungsgasturbine . . . . .	4
2.2 Prüfstandsorganisation . . . . .	6
2.3 Leistungsentnahme . . . . .	6
2.4 Brennstoffzufuhr . . . . .	8
2.5 Meßtechnik und Datenerfassung . . . . .	10
2.6 Struktureller Aufbau der digitalen Regelung . . . . .	12
<b>3 Modellbildung für die Gasturbine</b>	<b>20</b>
3.1 Grundlagen . . . . .	20
3.1.1 Thermogasdynamik . . . . .	20
3.1.2 Systemtheorie . . . . .	23
3.2 Meßdatensätze für die Modellbildung . . . . .	24
3.3 Stationäres Triebwerksmodell . . . . .	26
3.4 Dynamisches Triebwerksmodell . . . . .	28
3.4.1 A priori Informationen aus dem stationären Modell . . . . .	29
3.4.2 Identifikation der freien Triebwerksparameter . . . . .	30
3.5 Echtzeitsimulation und Modellvalidierung . . . . .	36
<b>4 Hydromechanische Brennstoffregelanlage</b>	<b>39</b>
<b>5 Digitale Triebwerksregelung</b>	<b>43</b>
5.1 Anforderungen an die Regelung . . . . .	43
5.2 Wahl eines geeigneten Konzepts . . . . .	43
5.3 Kern der Regelung . . . . .	44
5.4 Zusätzliche Funktionen . . . . .	52
5.5 Untersuchungen zur Stabilität . . . . .	56
5.6 Alternative Regelungsstruktur . . . . .	61
<b>6 Zusammenfassung</b>	<b>65</b>

---

<b>Anhang</b>	<b>67</b>
A.1 Korrektur auf ISA-Werte . . . . .	67
A.2 Bezeichnung der Triebwerksebenen . . . . .	67
A.3 Verwendete Meßtechnik . . . . .	68
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>70</b>