

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Literaturverzeichnis .....	5
Verzeichnis der Formelzeichen .....	6
Einleitung .....	8
§ 1. Was ist eine Regelung? .....	9
§ 2. Das zeitliche Verhalten von Regelstrecken und Reglern .....	14
§ 3. Proportionalglieder ohne Verzögerung .....	23
a) Beispiel einer Gasdruckregelstrecke .....	23
b) Die Hintereinanderschaltung von Proportionalgliedern ohne Verzögerung .....	25
c) Sollwert, Regelabweichung, Führungsgröße .....	25
d) Die Störgröße .....	27
§ 4. Der mittels <i>P</i> -Regler geschlossene Regelkreis .....	28
a) Der <i>P</i> -Regler .....	28
b) Die Regelwirkung des geschlossenen Kreises .....	30
c) Ein elektrisches Beispiel .....	34
d) Die Kenngrößen .....	35
§ 5. Proportionalglieder mit Verzögerung .....	35
a) Die Speichereigenschaft von Regelstrecken .....	35
b) Proportionalglied mit Verzögerung und <i>P</i> -Regler .....	38
c) Zwei Proportionalglieder mit Verzögerung in Reihenschaltung ..	42
§ 6. <i>I</i> -Regler und integrale Regelstrecken .....	43
a) Der <i>I</i> -Regler .....	43
b) Regelstrecken ohne Ausgleich (integrale Regelstrecken) .....	47
c) Der <i>I</i> -Regler mit einer <i>P</i> -Strecke ohne Verzögerung .....	49
d) Der <i>I</i> -Regler mit <i>P</i> -Strecke mit Verzögerung .....	50
e) Die Regelung einer integralen Regelstrecke .....	51
f) Regelung bei integrelem Meßwerk .....	52
§ 7. Der <i>PI</i> -Regler .....	53
§ 8. Der Vorhalt ( <i>D</i> -Einfluß) .....	55
§ 9. Rückführungen .....	63
a) Allgemeines .....	63
b) Gegengekoppelte Verstärker .....	64
c) Das Zeitverhalten von Reglern mit Rückführung .....	68
§ 10. Die Totzeit .....	73
§ 11. Mehrspeichersysteme und Stabilitätskriterien .....	77
§ 12. Spezielle Fragen des geschlossenen Regelkreises .....	79
a) Ansprechempfindlichkeit, Reibung, Lose .....	79
b) Regler mit Störgrößenaufschaltung .....	79
c) Vermaschte Regelkreise und Mehrfachregelungen .....	82

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
§ 13. Stetige Regler .....	84
a) Mechanische Regler ohne Hilfskraft .....	84
b) Hydraulische Regler .....	84
c) Pneumatische Regler .....	88
d) Elektromechanische Regler .....	93
e) Elektronische Regler .....	95
f) Regleranordnungen mit Maschinenverstärkern .....	98
g) Magnetische Regler .....	99
h) Regler in Wechselstromschaltung .....	101
§ 14. Unstetige Regler .....	103
a) Zweipunktregler .....	103
b) Relaisregler in Brückenschaltung .....	108
c) Schrittreger .....	111
d) Zweipunktregelung eines Kraftschalters .....	113
§ 15. Untersuchungen mit Hilfe von Frequenzgängen .....	115
a) Die Frequenzganggleichung des Regelkreises in allgemeiner Betrachtung .....	115
b) Regelstrecke aus Proportionalglied mit Verzögerung 1. Ordnung in Zusammenarbeit mit einem I-Regler .....	118
c) Regelverstärker mit Rückführungen .....	119
d) Die Kompensation von Zeitkonstanten der Regelstrecke .....	123
e) Stabilitätsuntersuchungen .....	126
f) Resonanzonen des Regelabweichungsverhältnisses .....	131
§ 16. Über den optimalen Ablauf des Regelvorganges .....	132
a) Gütekriterien .....	132
b) Einstellvorschriften .....	135
§ 17. Zur Frage der Regelgenauigkeit .....	139
A n h a n g	
§ 18. Einige Formeln der komplexen Rechnung .....	144
§ 19. Die Übergangsfunktion des Einspeichersystems .....	147
§ 20. Die Übergangsfunktion des Zweispeichersystems .....	152
§ 21. Zum Verständnis der Begriffe komplexe Amplitude und negative sowie komplexe Frequenz .....	155
§ 22. Frequenzganggleichungen .....	158
a) Allgemeines .....	158
b) Proportionalglied ohne Verzögerung .....	159
c) Proportionalglied mit Verzögerung .....	160
d) Integrales Glied (Integrator) .....	161
e) Differenzierendes Glied (Differentiator) .....	162
f) Regelkreisglied mit reiner Totzeit .....	162
g) Hintereinanderschaltung von Regelkreisgliedern .....	163
h) Parallelschaltung von Regelkreisgliedern .....	165
i) Gegenschaltung .....	166
k) Beziehungen zwischen Übergangsfunktion und Frequenzgang .....	166
l) Ortskurven für komplexe Frequenzen .....	168
m) Frequenzgangdarstellungen im logarithmischen Maßstab (Bode-Diagramme) .....	168
Fachausdrücke und Definitionen aus dem englischen und amerikanischen Schrifttum .....	171
Sachverzeichnis .....	175