

Messen und Regeln in der Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik

Von
Dipl. -Ing. oec. Ulrich Dümmel

6., bearbeitete Auflage

Mit 419 Bildern und 60 Tafeln



VEB Verlag für Bauwesen **Berlin**

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	13
1.1.	Stufen der Automation	13
1.2.	Internationales Einheitensystem (SI)	14
2.	Regelungstechnik und Kybernetik	19
3.	Meßtechnik	23
3.1.	Meßverfahren	23
3.2.	Meßfehler	24
3.3.	Kybernetische Information	27
3.4.	Dynamik der Meßwerterfassung	29
3.5.	Meßwerterfassung und -fortleitung	31
3.5.1.	Meßgrößen und ihre Systematik	31
3.5.2.	Temperaturmessung	31
3.5.3.	Wärmemengenmessung	46
3.5.4.	Druck-, Geschwindigkeits- und Mengenmessung ...	49
3.5.5.	Niveaumessung	75
3.5.6.	Feuchtemessung	80
3.5.7.	Stoffgehaltsmessungen	85
3.5.8.	Messen mechanischer Wege	90
3.5.9.	Drehzahlmessung	91
3.5.10.	Elektrische Größen	93
3.5.11.	Katathermometer	95
3.5.12.	Staubmessung	96
4.	Grundlagen der Regelungstechnik	
4.1.	Arten der Regelungen	99
4.1.1.	Stellregelungen	99
4.1.2.	Antriebsregelungen	100
4.1.3.	Regelungen ohne Hilfsenergie	100
4.1.4.	Regelungen mit Hilfsenergie	100

4. 1. 5.	Unstetige Regelungen	102
4. 1. 6.	Stetige Regelungen	102
4. 1. 7.	Quasistetige Regelungen	103
4. 2.	Hilfsenergie im Regelkreis	103
4. 2. 1.	Bedeutung der Verstärkung	103
4. 2. 2.	Mechanische Verstärkung	104
4. 2. 3.	Pneumatische Verstärkung	104
4. 2. 4.	Hydraulische Verstärkung	114
4. 2. 5.	Elektrische Verstärkung	121
4. 3.	Verstärken bei der Meßwertübertragung (Transmitter)	124
4. 4.	Bilden der Regelspanne	130
4. 5.	Arten der Regelstrecken	131
4. 5. 1.	Zeitverhalten und Übergangsfunktion	131
4. 5. 2.	Regelstrecken	132
4. 6.	Zeitverhalten der Regler	133
4. 6. 1.	Unstetige Regler	133
4. 6. 2.	Stetige Regler	147
4. 7.	Regler und Regelstrecke	161
4. 7. 1.	Das Anpassen des Reglers an die Regelstrecke	161
4. 7. 2.	Verbessern der Regelgüte	165
4. 7. 3.	Stabilitätsbestimmungen	166
4. 8.	Stellantriebe, Stellglieder	168
4. 8. 1.	Stellantriebe	170
4. 8. 2.	Stellglieder	178
4. 8. 3.	Auslegen der Regelventile	180
4. 8. 4.	Drosselklappen	194
5.	Regelungen der Heizungstechnik	197
5. 1.	Regelungen der Wärmeerzeugung (Feuerungs- regelungen)	198
5. 1. 1.	Regelkreisprobleme	203
5. 1. 2.	Ölbeheizte Anlagen	206
5. 1. 3.	Regelung transportabler Kohleraumheizer	212
5. 2.	Regelungen der Wärmeverteilung	214
5. 2. 1.	Zentrale Regelung	214
5. 2. 2.	Dezentrale Regelung (Raumtemperaturregelung) ...	218
5. 3.	Hausanschlußstationen	220
5. 3. 1.	Direkter Anschluß	223
5. 3. 2.	Indirekter Anschluß	227
5. 4.	Regelventile der Wärmeverteilung	227
5. 4. 1.	Regelventilanordnung im Regelkreis	227
5. 4. 2.	Thermoregelventile	238
5. 4. 3.	Druckminderer	249
5. 4. 4.	Differenzdruckregler	252
5. 5.	Sollwertverlauf der Heizungsregelungen	253
5. 6.	Elektrisch beheizte Anlagen	253

