

# Inhaltsverzeichnis

|  |            |
|--|------------|
| Verzeichnis der Beispiele .....  | 9          |
| Formelzeichenverzeichnis .....   | 10         |
| <b>1. Digitale Signalverarbeitung in elektrischen Antrieben</b> .....                                    | <b>13</b>  |
| 1.1. Quantisierung der Zeit des Informationsparameters digitaler Signale .....                           | 13         |
| 1.2. Kodierung und Verrechnung digitaler Signale .....   | 15         |
| 1.3. Taktsteuerung der Signalverarbeitung .....  | 17         |
| 1.4. Filterung digitaler Signale .....   | 21         |
| 1.5. Digital-Analog-Wandlung und Analog-Digital-Wandlung .....   | 26         |
| 1.6. Übertragung digitaler Signale durch kontinuierliche Übertragungsglieder .....                       | 31         |
| <b>2. Programmierbare Steuer- und Regeleinrichtungen</b> .....   | <b>37</b>  |
| 2.1. Der Mikrorechner als programmierbares digitales Filter .....  | 37         |
| 2.1.1. Realisierung arithmetischer Operationen .....   | 38         |
| 2.1.2. Realisierung logischer Operationen .....  | 40         |
| 2.1.3. Aufstellen des Programmablaufplans und des Programms .....  | 41         |
| 2.2. Steuerung des Programmablaufs in digitalen Steuer- und Regeleinrichtungen .....                     | 44         |
| 2.3. Mehrrechnerstrukturen .....   | 49         |
| 2.4. Zur gerätemäßigen Realisierung digitaler Steuer- und Regeleinrichtungen .....                       | 49         |
| <b>3. Entwurf und Optimierung digitaler Regelungen</b> .....   | <b>53</b>  |
| 3.1. Einschleifige Regelstrukturen und ihre Berechnung .....   | 53         |
| 3.2. Regleroptimierung auf der Basis einer quasikontinuierlichen Regelkreisbetrachtung .....             | 56         |
| 3.3. Entwurf und Optimierung mit dem Abtastfrequenzgang .....  | 59         |
| 3.4. Entwurf und Optimierung auf endliche Einstellzeit .....   | 72         |
| 3.5. Reglerentwurf unter Berücksichtigung einer Stellgrößenbegrenzung .....                              | 76         |
| 3.6. Berechnung und Entwurf mehrschleifiger Regelstrukturen .....  | 79         |
| <b>4. Steuerung von Bewegungsabläufen mit kontinuierlichen und diskontinuierlichen Antrieben</b> ...     | <b>81</b>  |
| 4.1. Steuerung und digitale Drehzahlregelung analog-kontinuierlicher Antriebe .....                      | 81         |
| 4.2. Steuerung von Schrittantrieben .....  | 85         |
| 4.3. Optimale Steuerung von Stellantrieben .....   | 88         |
| 4.4. Gleichlaufsteuerung technologisch verketteter Antriebe .....  | 97         |
| 4.5. Steuerung mehrdimensionaler Bewegungen .....  | 100        |
| <b>5. Ansteuerung und Stromregelung von Gleichstromantrieben</b> .....                                   | <b>103</b> |
| 5.1. Der Stromrichter als diskontinuierliches Stellglied .....   | 103        |
| 5.2. Ansteuerung und Stromregelung von Pulsstellern .....  | 106        |
| 5.3. Netzsynchrisation und Zündsignalerzeugung in netzgelöschten Stromrichtern .....                     | 110        |
| 5.4. Stromregelung netzgelöschter Stromrichter bei kontinuierlicher und bei lückender Stromführung ..... | 115        |
| 5.5. Brückenumsteuerung und Reversierbetrieb .....   | 125        |
| 5.6. Adaptive und selbsteinstellende Regelungen .....  | 127        |
| 5.7. Überwachungs- und Schutzfunktionen .....  | 131        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>6. Ansteuerung und Stromregelung selbstgelöschter Stromrichter</b> .....   | 134 |
| 6.1. Der Ansteuerautomat .....  | 136 |
| 6.2. Bitmustersteuerung .....   | 139 |
| 6.3. Strangstromregelung .....  | 142 |
| 6.4. Zustandsanzeige, Fehlerdiagnose, Schutzfunktion .....  | 147 |
| <b>7. Feldorientierte Steuerung von Drehfeldmaschinen</b> .....   | 150 |
| 7.1. Das Prinzip der feldorientierten Steuerung .....   | 150 |
| 7.2. Feldorientierte Steuerung des Synchronmotors .....   | 158 |
| 7.3. Feldorientierte Steuerung des Asynchronmotors mit Ständerstromeinprägung .....   | 162 |
| 7.4. Feldorientierte Steuerung des Asynchronmotors mit Ständerspannungseinprägung .....   | 177 |
| <b>8. Digitale Drehzahl- und Lageregelungen</b> .....   | 178 |
| 8.1. Grundstruktur und Dimensionierung .....  | 178 |
| 8.2. Adaptive Systeme ohne Bezugsmodell .....   | 181 |
| 8.3. Modelladaptive Systeme mit Signalselbstanpassung .....   | 185 |
| 8.4. Modelladaptive Systeme mit Parameterselbstanpassung .....  | 191 |
| <b>9. Regelung und optimale Steuerung von Bewegungsabläufen unter Berücksichtigung von Begrenzungen und elastischen Übertragungen</b> ..... | 195 |
| 9.1. Regelung elastischer mechanischer Übertragungssysteme .....  | 195 |
| 9.2. Zustandsregelung von Bewegungsabläufen .....   | 202 |
| 9.3. Steuerung von Bewegungsabläufen .....  | 210 |
| <b>10. Programmierung, Prüfung, Inbetriebnahme und Wartung digitaler Regelungen</b> .....   | 213 |
| 10.1. Zur Entwurfssystematik digitaler Regelungen .....   | 213 |
| 10.2. Zur Hardwarestruktur .....  | 219 |
| 10.3. Softwaregenerierung .....   | 220 |
| 10.4. Prüfung, Inbetriebnahme und Selbstprüfung digitaler Regelungen .....  | 224 |
| 10.5. Fehlertolerante Systeme .....   | 225 |
| <b>Literaturverzeichnis</b> .....   | 229 |
| <b>Sachwörterverzeichnis</b> .....  | 238 |