Wolfgang Gruhle

Elektronisches Messen

Analoge und digitale Signalbehandlung
Leitfaden für Naturwissenschaftler und Techniker

Mit 108 Abbildungen

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo 1987

Inhaltsverzeichnis

1 Signale 1
1.1 Signalformen und Definitionen 1
1.2 Signalklassen 3
1.3 Signalbereiche 5
1.3.1 Zeitbereich (time domain, Zeitraum) 5
1.3.2 Frequenzbereich (frequency domain, Frequenzraum) 7
1.3.3 Datenbereich 11
1.4 Signalerzeugung 13
1.4.1 Wandler 14
1.4.2 Spannungs- und Stromquellen 14
1.4.3 Signalgeneratoren 16
1.4.4 Rauschen 17
1.5 Signalbiographie 19

2 Signalveränderung 21
2.1 Änderung der Signalform 21
2.1.1 Lineare Amplitudenänderung 22
2.1.2 Nichtlineare Formänderung 25
2.1.3 Mathematische Operationen 26
2.2 Änderung der Zeitparameter 41
2.2.1 Verzögerung von Signalen 41
2.2.2 Sampling-Verfahren 42
2.2.3 Spannungs/Frequenz–Konverter (VFC) 47
2.3 Analog/Digital-Wandler 48
2.3.1 Vergleich analog/digital 48
2.3.2 ADC (A/D-Wandler) 50
2.3.3 DAC (Digital/Analog-Wandler) 55
2.4 Änderung des Frequenzspektrums 57
2.4.1 Aktive analoge Filter 57
2.4.2 Digitale Filter 59

3 Signalsortierung 61
3.1 Amplitudenanalyse 61
3.1.1 Abfrage eines Amplitudenwertes 62
3.1.2 Triggerstufen 62

3.1.3 Amplitudenanalyse 63
3.1.4 Amplitudenfehler 64
3.2 Zeitanalyse 66
3.2.1 Zeitmessungen 66
3.2.2 Zeitmarken 69
3.2.3 Signalkombination nach Fahrplan 71
3.3 Formanalyse 73
3.4 Frequenzanalyse 73

4 Signaltransport 75
4.1 Transportsysteme 76
4.2 Störungen 77
4.2.1 Ursachen 77
4.2.2 Abhilfen 78
4.2.3 Reflexionen 79

5 Signalregistrierung 81
5.1 Analoge Registrierung 81
5.2 Digitale Registrierung 82
5.3 Speicherung 87
5.3.1 Analoge elektronische Speicherung 87
5.3.2 Digitale Speicherung 87
5.4 Visuelle Anzeige (Display) 91
5.4.1 Ziffernanzeigen 91
5.4.2 Oszillographie 91
5.5 Organisation von Daten 93

6 Bauelemente und Bausteine (ICs) 95
6.1 Bauelemente und passive Netzwerke 95
6.1.1 Passive Bauelemente 95
6.1.2 Passive Netzwerke 100
6.1.3 Aktive Bauelemente 107
6.2 Digitale Bausteine 129
6.2.1 Gatter 131
6.2.2 Flipflops 135
6.2.3 Digitale Bausteine 137
6.3 Analoge (aktive) Bausteine 141
6.3.1 Verstärker-Grundlagen 141
6.3.2 Verstärker-Grundtypen 143
6.3.3 Rauscheigenschaften 150
6.3.4 Übertragungsfunktionen 154
6.3.5 Standardbausteine 159

Literaturverzeichnis 171

Sachverzeichnis 173