

# Inhalt

## 1 Grundbegriffe der Elektrotechnik ..... 1

- 1.1 Gleichstromquellen ..... 1
- 1.2 Das Ohmsche Gesetz und der elektrische Widerstand .. 6
- 1.3 Elektrische Netzwerke — die Kirchhoff Regeln ..... 9
- 1.4 Ersatzschaltbilder für elektrische Energiequellen ..... 12
- 1.5 Das elektrische Feld ..... 16
- 1.6 Die elektrische Arbeit und Leistung ..... 18
- 1.7 Die Kapazität und ihr Aufladungsvorgang ..... 20
  - 1.7.1 Bauformen von Kondensatoren ..... 25
- 1.8 Das magnetische Feld ..... 28
- 1.9 Das Induktionsgesetz — Magnetisierung einer Spule .. 34
- 1.10 Ferromagnetismus — magnetische Datenspeicher ... 37
- 1.11 Die Messung der elektrischen Grundgrößen ..... 43
- 1.12 SI-Basiseinheiten des MKSA-Maßsystems ..... 48

## 2 Wechselstrom ..... 49

- 2.1 Sinusförmige Vorgänge in reeller Darstellung ..... 50
- 2.2 Der Effektivwert ..... 51
- 2.3 Die Zeigerdarstellung von Wechselgrößen ..... 52
- 2.4 Der komplexe Widerstand ..... 54
- 2.5 Leistungsverhältnisse für AC ..... 58
- 2.6 Der R-C Spannungsteiler ..... 60
- 2.7 Übertragungsmaß und Bodediagramm ..... 63
- 2.8 Resonanz: Der Schwingkreis ..... 64
- 2.9 Leistungsanpassung ..... 72
- 2.10 Der Transformator ..... 74
- 2.11 Drehstrom ..... 77

<b>3 Halbleiterbauelemente</b>	<b>79</b>
3.1 Die Stromleitung im Halbleiter	81
3.2 Der MIS-(MOS-)Kondensator	86
3.3 MNOS- und FAMOS-Speicher	90
3.4 Die Halbleiterdiode	93
3.5 Der MOSFET	100
3.5.1 Das Kennlinienfeld	101
3.5.2 Ein einfaches MOSFET-Modell	103
3.6 Der Bipolartransistor	106
3.7 Der Arbeitsbereich von Transistoren	109
3.8 Arbeitspunkteinstellung und Kleinsignalverstärkung	110
3.8.1 Diode	110
3.8.2 Z-Diode	111
3.8.3 Transistor	111
3.9 Der logische Inverter in $n$ -MOS Technik	114
3.10 Inverterketten	118
3.11 Logische Schaltungen	121
3.11.1 NAND-Schaltung	121
3.11.2 NOR-Schaltung	122
3.11.3 Bistabile Speicher	122
3.11.4 PLD: Programmable Logic Devices	124
<b>4 Signale und Spektren</b>	<b>128</b>
4.1 Die Fourierreihe	129
4.1.1 1:1-Rechteckschwingung	130
4.1.2 Periodischer Rechteckpuls	131
4.2 Die Fouriertransformation	133
4.2.1 Rechteckimpuls und Rechteckspektrum	135
4.2.2 Der Diracimpuls	136
4.2.3 Die Gaußsche Glockenkurve	137
4.3 Modulation	138
4.3.1 Amplitudenmodulation (AM)	139
4.3.2 Pulsmodulation (PM)	142
4.3.3 Amplitudenunabhängige Modulationsverfahren	145
4.4 Das Zeitgesetz der Nachrichtentechnik	147

<b>5 Leitungen und Wellen</b> .....	149
5.1 Die Leitungsgleichungen .....	150
5.2 Wellenausbreitung .....	154
5.2.1 Die Phasengeschwindigkeit .....	154
5.2.2 Die Gruppengeschwindigkeit .....	156
5.2.3 Dispersion .....	158
5.3 Reflexionsfaktor .....	159
5.4 Freie EM-Wellen .....	160
5.5 Impulse auf Leitungen .....	163
5.5.1 Impulsreflexion .....	163
5.5.2 Impulsverzerrung .....	165
5.6 Nachrichtenkanal .....	166
5.6.1 Zweidrahtleitung .....	166
5.6.2 Koaxialleitung .....	167
5.6.3 Wellenleiter .....	168
5.6.4 Glasfaserkabel .....	169
5.7 Leitungsresonatoren .....	172
<b>6 Filter</b> .....	176
6.1 Die Übertragungsfunktion $H(\omega)$ .....	176
6.2 Die Stoßantwort .....	180
6.3 Typische Filterfunktionen .....	181
6.3.1 Selektion .....	183
6.3.2 Formung .....	183
6.3.3 Störungsunterdrückung .....	184
6.3.4 Verhalten von Regelkreisen .....	184
6.3.5 Korrelation .....	185
6.4 Transversale und digitale Filter .....	187
6.5 Bauformen von Filtern .....	191
6.6 Datenübertragung im begrenzten Frequenzband* ...	192
<b>7 Datenübertragungsstrecken</b> .....	195
7.1 Schnittstellen .....	196
7.2 Telefonkabel-Verbindungen .....	198

7.3	Weitverkehr-Kabelstrecken .....	200
7.4	Funkverbindungen .....	202
7.5	Optische Verbindungen .....	203
7.5.1	Optokoppler .....	203
6.3.5	Lichtfasersysteme .....	204

## 8 Übungsbeispiele ..... 206

8.1	Grundlagen .....	207
8.2	Wechselstrom .....	214
8.3	Halbleiterbauelemente .....	217
8.4	Signale — Spektren .....	223
8.5	Leitungen und Wellen .....	226
8.6	Filter .....	228
8.7	Datenübertragungsstrecken .....	231