

INFORMATIONS- ÜBERTRAGUNG

Wissensspeicher

Prof. Dr. sc. techn. Gottfried Fritzsche

Prof. Dr. sc. techn. Günter Witzschel

4., stark bearbeitete Auflage



VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

Inhaltsverzeichnis

Schreibweise und Formelzeichen	11
1. Einleitung	17
1.1. Aufgaben und Grundbegriffe der Informationsübertragung	17
1.2. Technische Realisierungen	24
2. Grundlagen	30
2.1. Mathematische Hilfsmittel	30
2.1.1. Umrechnungen, Reihen, Integralformeln	30
2.1.2. Determinanten- und Matrizenrechnung	34
2.1.3. Komplexe Rechnung	36
2.1.4. Funktionaltransformationen	38
2.1.5. Zuverlässigkeitstheorie	54
2.2. Elektrotechnische Grundlagen	57
2.2.1. Netzwerkelemente	57
2.2.2. Netzwerkanalyse	59
2.2.3. Axiome der Elektrotechnik (Maxwellsches Gleichungssystem)	63
2.2.4. SI-Einheiten, Normierung, Entnormierung	64
3. Analyse von Teilsystemen	67
3.1. Lineare Zweipolanalyse	70
3.1.1. Begriffe und Modelle	70
3.1.2. Beschreibung durch Strom-Spannungs-Beziehungen	71
3.1.3. Beschreibung durch Wellenbeziehungen	72
3.1.4. Zusammenspiel der Zweipolkennfunktionen	73
3.1.5. Anwendungen	74
3.2. Analyse homogener Leitungen und Lichtwellenleiter	78
3.2.1. Begriffe und Modelle	78
3.2.2. Leitungskonstanten	80
3.2.3. Leitungsgleichungen	81
3.2.4. Eigenschaften der Kenngrößen	82
3.2.5. Anwendungen	88
3.2.6. Lichtwellenleiter	93
3.3. Lineare Vierpolanalyse	97
3.3.1. Begriffe und Modelle	97
3.3.2. Beschreibung durch Strom-Spannungs-Beziehungen	98
3.3.2.1. Vierpolgleichungen und Vierpolparameter	98
3.3.2.2. Betriebsgrößen und Vierpolklassifizierung	104

3.3.2.3.	Äquivalente Vierpole (Ersatzschaltungen)	109
3.3.3.	Beschreibung durch Wellenbeziehungen	111
3.3.3.1.	Zusammenspiel Klemmen- und Torgößen	111
3.3.3.2.	Zweitorgleichungen und Zweitordparameter	114
3.3.4.	Anwendungen	116
3.3.4.1.	Matrizen einfacher elementarer Grundsaltungen	116
3.3.4.2.	Wellenparametertheorie der Reaktanzvierpole	118
3.3.4.3.	Eigenschaften von Reaktanzvierpolen und Zusammenhänge mit Matrizelementen	120
3.3.4.4.	Äquivalente übertragungssymmetrische Vierpole	122
3.3.4.5.	Vierpoltransformationen	124
3.3.4.6.	Verstärkervierpole	126
3.3.4.7.	Betriebsgrößen der Transistorschaltungstechnik	128
3.3.4.8.	Übersetzervierpole	130
3.4.	Lineare Mehrtoranalyse	132
3.4.1.	Begriffe und Modelle	132
3.4.2.	Mehrtorgleichungen und Mehrtorparameter	134
3.4.3.	Anwendungen	137
3.5.	Lineare zeitdiskrete Systeme	138
3.5.1.	Begriffe und Modelle	138
3.5.2.	Beschreibung im Original- oder Zeitbereich	148
3.5.2.1.	Differenzgleichungen und spezielle Systemantworten	148
3.5.2.2.	Diskrete Faltung	150
3.5.3.	Beschreibung im Bild- bzw. Frequenzbereich	152
3.5.3.1.	Z-Übertragungsfunktion	152
3.5.3.2.	Frequenzgang(funktionen)	154
3.5.4.	Realisierungen und Systemklassen	156
3.5.5.	Anwendungen	160
3.6.	Axiomatische Systemanalyse (Zustandsbeschreibung)	165
3.6.1.	Begriffe und Modelle	165
3.6.2.	Anwendungen	169
3.7.	Rauschanalyse linearer Anlogschaltungen	171
3.7.1.	Begriffe und Modelle	171
3.7.2.	Rauschanalyse linearer Zweipole	172
3.7.3.	Rauschanalyse linearer Vierpole	174
3.7.4.	Anwendungen	180
3.8.	Analyse nichtlinearer Schaltungen	186
3.8.1.	Begriffe und Modelle	186
3.8.2.	Nichtlineare Zweipole	189
3.8.3.	Nichtlineare Vier- und Mehrpole	190
3.8.4.	Anwendungen	191
3.9.	Weitere praktische Analysemethoden	192
3.9.1.	Blockschaltbildmethode	192
3.9.2.	Signalflußmethode	194

4. Synthese von Teilsystemen	200
4.1. Systemgrößen	204
4.1.1. Systemfunktionen und Systemparameter	204
4.1.2. Systemcharakteristiken	206
4.1.3. Pol-Nullstellen-Darstellung	207
4.2. Zweipolsynthese	214
4.2.1. Zweipolsiebschaltungen	214
4.2.1.1. Zweipolsiebschaltungen mit frequenzabhängigen Betriebswiderständen	214
4.2.1.2. Zweipolsiebschaltungen mit reellen und konstanten Betriebswiderständen	216
4.2.2. Zulässige Zweipolfunktionen	218
4.2.3. Approximationen	220
4.2.3.1. Vorschriften im Zeitbereich	221
4.2.3.2. Vorschriften im Frequenzbereich	222
4.2.4. Realisierungen	224
4.2.4.1. LC-Zweipole	224
4.2.4.2. RC-Zweipole	225
4.2.4.3. RLCü-Zweipole	226
4.3. Vierpolsynthese	230
4.3.1. Zulässige Funktionen	230
4.3.2. Approximationen	233
4.3.2.1. Vorschriften im Zeitbereich	233
4.3.2.2. Vorschriften im Frequenzbereich	234
4.3.3. Realisierungen	243
4.3.3.1. Passive LC-Vierpole	243
4.3.3.2. Passive RLC-Vierpole	248
4.3.3.3. Aktive RC-Vierpole	250
4.3.3.4. Schalter-Kondensator-Filter	268
4.3.4. Frequenz- und Äquivalenztransformationen	273
4.3.5. Hochfrequenz- (oder HF-) Bandfilter	280
4.4. Synthese zeitdiskreter Systeme	286
4.4.1. Entwurf bei Vorschriften im Zeitbereich	287
4.4.2. Entwurf bei Vorschriften im Frequenzbereich	293
5. Systemtheorie	304
5.1. Signal- und systemtheoretische Grundbegriffe	305
5.2. Signale	310
5.2.1. Deterministische Signale	310
5.2.1.1. Periodische Signale	311
5.2.1.2. Nichtperiodische Signale	315
5.2.1.3. Analytische Signale	324
5.2.1.4. Kennwertbeziehungen	326
5.2.2. Zufällige Signale	328
5.2.3. Anwendungen	330

5.3. Systeme	334
5.3.1. Überblick	334
5.3.2. Mindestphasensysteme	336
5.4. Systemtheorie der Schaltvorgänge	340
5.4.1. Tiefpaßsysteme	342
5.4.2. Bandpaßsysteme	347
5.4.3. Anwendungen	348
5.5. Systemtheorie der Abtastvorgänge	350
5.6. Systemtheorie der Rauschvorgänge	352
5.7. Systemtheorie der Optimalfilterung	356
5.7.1. Störungen	356
5.7.2. Optimalfilter	359
5.8. Systemtheorie der Modulationsvorgänge	363
5.8.1. Modulation und Selektion im Überblick	363
5.8.2. Amplitudenmodulation (AM)	366
5.8.3. Quadraturmodulation (QM)	373
5.8.4. Frequenz- und Phasenmodulation (FM, PM)	375
5.8.5. Pulsmodulation	381
5.8.6. Digitale Modulation im Basisband	386
6. Informationstheorie	390
6.1. Diskrete Informationsquellen und Kanäle	391
6.1.1. Informationsgehalt diskreter Quellen mit statistisch unabhängigen Zeichen	391
6.1.2. Fundamentalprobleme der Codierung	395
6.1.3. Informationsgehalt diskreter Quellen mit statistisch verbundenen Zeichen (Markoff-Quellen)	398
6.1.4. Informationsübertragung und Kanalkapazität	401
6.1.5. Anwendungen	404
6.2. Kontinuierliche Informationsquellen und Kanäle	406
6.2.1. Zusammenhänge zwischen diskreter und kontinuierlicher Information	406
6.2.2. Informationsgehalt kontinuierlicher Quellen	406
6.2.3. Informationsübertragung und Kanalkapazität	408
6.2.4. Anwendungen	410
Literaturverzeichnis	412
Sachwörterverzeichnis	415