

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Auswahl bisheriger Leitungsmodelle	3
2.1	<i>RC</i> -Modelle	3
2.2	<i>RLCG</i> -Modelle	6
2.3	Modelle für Mehrleitersysteme	6
3	Die Theorie der Wellendigitalfilter	10
3.1	Die Bilineartransformation	10
3.2	Die Bauelemente	13
3.3	Das mehrdimensionale Kreuzglied	16
3.4	Die Adapter	20
3.4.1	Der Mehrtorparalleladapter	23
3.4.2	Der Mehrtorserienadapter	26
3.4.3	Das Zusammenschalten von Adaptern	28
3.4.4	Der reflexionsfreie Paralleladapter	29
3.4.5	Der reflexionsfreie Serienadapter	30
4	Die Leitungsmodelle	31
4.1	Die Modelle aus konzentrierten Elementen	31
4.1.1	Das <i>RL</i> -Tor	33
4.1.2	Das <i>GC</i> -Tor	40
4.2	Die Modelle auf der Grundlage der partiellen Differentialgleichungen	43
4.2.1	Vektorielle Wellendigitalfilterelemente	44
4.2.2	Das innere Modell	47
4.2.3	Die Behandlung von Randsegmenten	53
4.2.4	Der Leitungsadapter	56
4.2.5	Der reflexionsfreie Leitungsadapter	59
4.3	Der Skin-Effekt	61
5	Das Transistormodell	64
5.1	Das Pass-Transistor-Modell	64
5.1.1	Die Leitfähigkeit des Kanals	65
5.1.2	Die Gate-Kapazität	66

5.1.3	Das Substrat-Potential	67
5.1.4	Die Kanallängenverkürzung	67
5.1.5	Der Substratsteuereffekt	70
5.1.6	Die Übergänge zwischen den Diffusionsgebieten und dem Substrat	70
5.1.7	Die Takteinkopplung	72
5.2	Die Transformation des Modells	73
5.3	Der Einfluß auf den Simulationsablauf	75
6	Der Simulator ALWX	77
6.1	Der Simulationsablauf	77
6.1.1	Der Aufbau der WDF-Struktur	77
6.1.2	Die Berechnung der Spannungswellen in einem Simulationsschritt	84
6.1.3	Die Schnittstelle zu den verteilten Modellen	86
6.2	Der Wechsel des Integrationsverfahrens	88
6.3	Die Schrittweitensteuerung	91
6.3.1	Der Wechsel der Schrittweite	93
6.3.2	Die Korrektur der Wellengrößen	95
6.3.3	Die Umschaltkriterien der Schrittweitensteuerung	95
6.4	Die Ereignissteuerung	96
6.4.1	Die Ereignisse	97
6.4.2	Die Latenzprüfung	99
7	Ergebnisse	101
7.1	Leitungsnetzwerke	101
7.2	Transistornetzwerke	109
8	Zusammenfassung und Ausblick	119
A	Beweise	120
A.1	Reflexionsfreie Tore am Paralleladapter	120
A.2	Semidefinitheit von Matrizen	120
B	Koeffizienten der Belagsmatrizen	123
C	Leitungsparameter	124
D	Transistorparameter	125
	Literaturverzeichnis	126