

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
1. Einleitung, Stand der Technik und Aufgabenstellung	7
2. Technologische, system- und netzwerktheoretische Grundlagen . . .	12
2.1 Technologischer Aufbau der Komponenten in MOS-Technik	12
2.1.1 Schalter	12
2.1.2 Kondensatoren	13
2.1.3 Operationsverstärker	14
2.2 Systemtheoretische Beschreibung	17
2.2.1 Diskrete Fourier-Transformation	17
2.2.2 z-Transformation	19
2.2.3 Zeitdiskrete Systeme	20
2.3 Frequenztransformationen	21
2.3.1 Vorwärtstransformation	23
2.3.2 Rückwärtstransformation	26
2.3.3 sinh-Transformation	27
2.3.4 Bilineare Transformation	29
2.4 Beidseitig beschaltete verlustlose Zweitore	31
2.4.1 Kanonische Teilschaltungen	31
2.4.2 Schaltungsäquivalenzen	34
2.4.3 Signalflußgraphen	36
2.4.4 Empfindlichkeitseigenschaften	38
3. Prinzip der neuen Synthesemethode	39
3.1 Impedanzskalierung	39
3.2 Äquivalente Teilschaltungen	42
3.3 Zusammenstellung der Teilschaltungen des Hilfsreferenzfilters . . .	43
4. Synthese von minimalphasigen Schalter-Kondensator-Filtern	46
4.1 Simulation einer kanonischen Teilschaltung 2.Grades	46
4.1.1 Aufstellung des Signalflußgraphen	46
4.1.2 Schalter-Kondensatorrealisierung	47
4.2 Simulation von Sperrstellen bei $s = 0$	50

4.3	Simulation von Sperrstellen bei $s \rightarrow \infty$	54
4.3.1	Simulation einer doppelten Sperrstelle bei $s \rightarrow \infty$ mit Hilfe von Überkoppelkondensatoren	54
4.3.2	Simulation einer doppelten Sperrstelle bei $s \rightarrow \infty$ mit Hilfe eines Gyrators	56
4.4	Simulation der Abschlußwiderstände.	60
4.4.1	Generatorinnenwiderstand	60
4.4.2	Lastwiderstand	63
4.5	Skalierung	66
5.	Synthese von nichtminimalphasigen Schalter-Kondensator- Filtern	69
5.1	Simulation einer nichtminimalphasigen kanonischen Teilschaltung 2.Grades	69
5.2	Simulation einer kanonischen Teilschaltung 4.Grades	71
6.	Synthese von nichtreziproken verlustlosen Schalter-Kondensator- Filtern	77
6.1	Simulation einer Sperrstelle auf der reellen Achse der s-Ebene . .	77
6.2	Simulation eines Sperrstellenpaares in der komplexen s-Ebene . .	80
7.	Einfluß parasitärer Effekte	85
7.1	Auswirkungen von Kondensator toleranzen	85
7.1.1	Kondensator toleranzen bei einer simulierten Teilschaltung 2.Grades	85
7.1.2	Kondensator toleranzen bei simulierten Kapazitäten und Indukti- vitäten	89
7.2	Verstärkereinfluß	91
7.2.1	Endliche Operationsverstärker-Grundverstärkung bei einem Schalter-Kondensator-Integrator	91
7.2.2	Endliche Operationsverstärker-Grundverstärkung bei einer simu- lierten Teilschaltung 2.Grades	91
7.2.3	Endliche Operationsverstärker-Grundverstärkung bei simulierten Kapazitäten und Induktivitäten	95
7.2.4	Endliche Operationsverstärker-Bandbreite	97
7.3	Takteinkopplung	101
7.4	Rauschen	103

7.4.1	Rauschquellen	103
7.4.2	Rauschen eines Schalttransistors	105
7.4.3	Rauschmodell eines Schalter-Kondensator-Integrators	107
7.4.4	Rauschersatzschaltung einer simulierten kanonischen Teilschaltung 2.Grades	110
7.4.5	Maßnahmen zur Verminderung des Rauscheinflusses	112
8.	Beispiele	115
8.1	Schalter-Kondensator-Bandpaß vom Grad 5	115
8.2	Laufzeitgeebneter Schalter-Kondensator-Tiefpaß	121
	Zusammenfassung	127
	Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen	129
	Literaturverzeichnis	134
	Sachregister	138