

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Mehrdimensionale Wellendigitalfilter	3
2.1	Abhängige und unabhängige Variablen	3
2.2	Koordinatentransformation	4
2.3	Abtastung	10
2.4	Berechnungsgebiete	13
2.5	Anordnung der Gitterpunkte und Abmessungen des Berechnungsgebietes	15
2.6	Mehrdimensionale Kirchhoff'sche Netze	15
2.7	Eigenschaften mehrdimensionaler Wellendigitalfilter	21
2.8	Wellendigitalfilter Bauelemente	21
2.8.1	Energieneutrale Bauelemente	21
2.8.2	Verallgemeinerte Verbindungsnetze	24
2.8.3	Quellen	34
2.8.4	Dissipative Bauelemente	37
2.8.5	Dynamische Bauelemente	37
2.9	Zweckmäßige Beschreibung des Wellendigitalfilters	40
2.10	Randbehandlung	44
2.11	Von einem mehrdimensionalen Wellendigitalfilter zu einem eindimensionalen	47
3	Das Engineeringsystem SPACE	53
3.1	Der Aufbau des vom Engineeringsystem SPACE erzeugten C-Codes	53
3.2	Die Einbindung der Wellendigitalfilter in das Engineeringsystem SPACE	54
3.3	Zur Wahl der Abtastperioden	57
3.4	Realisierungsaspekte	57
3.5	Verknüpfung der Gleichungen des MDWDFs mit dem Funktionsbaustein	58
4	Syntheseverfahren	65
4.1	Der behandelte Typ von PDGLn	65
4.1.1	Einschränkungen an die PDGLn	65
4.1.2	Energiebetrachtungen	66
4.1.3	Systemklassifizierung	70
4.1.4	Eingeschwungener Zustand	70
4.2	Synthese der Referenzschaltung	71
4.2.1	Vorbetrachtungen	71
4.2.2	Synthese des reaktiven Teils	73
4.2.3	Synthese des konstanten Teils	78
4.2.4	Gesamtreferenzschaltung	79
4.3	Umsetzung der elektrischen Bauelemente in WD-Elemente	80

4.4	Umsetzung der Gesamtschaltung in ein MDWDF	82
4.5	Nachweis der Berechenbarkeit	86
4.6	Alternative Methoden	88
4.7	Randbehandlung	88
4.8	Zusammenfassung	92
5	Verifikation von Software mittels formaler Methoden	93
5.1	Definitionen, Notationen und Vereinbarungen	94
5.2	Das Konzept der formalen Methoden	95
5.3	Eine axiomatische Definition von Elementaranweisungen der Programmiersprache C . . .	97
5.3.1	Einzelanweisungen	98
5.3.2	Blockanweisungen	101
5.4	Behandlung von Ausdrücken	101
5.4.1	Einzelanweisungen	102
5.4.2	Blockanweisungen	103
5.5	Einige Sätze	103
5.5.1	Skalarprodukt mit Variablen	103
5.5.2	Skalarprodukt mit Feldvariablen	103
6	Der Algorithmus	105
6.1	Gesamtanweisung und Nachbedingung	105
6.2	Berechnung der Verzögererwerte im Randfall	118
6.3	Normalberechnung der Verzögererwerte	125
6.4	Berechnung der Eingangswellen der Verzögerer	134
6.5	Berechnung der Ausgangssignale	140
6.6	Berechnung der Wellengrößen der nichtdynamischen Elemente	144
6.7	Variablendeklarationen	148
6.8	Zusammenfassung	151
7	Zusammenfassung	153
A	Die Operatoren min und max	155
B	Unitär beschränkte Matrizen	157
C	Beschränktheit der Wellengrößen	159
D	Auswirkungen endlicher Rechengenauigkeit	165
D.1	Zahlendarstellungen und Rundungsfehler	165
D.2	Idealer und realer Zweitor-Parallel-Adaptor	170
D.3	Direkte Umsetzung einer Zweitor-Adaptor-Streumatrix	177