

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Symbole und Abkürzungen	VIII
1 Einleitung	1
2 Grundlagen zur Frequenzvervielfachung	7
2.1 Funktionsprinzip von Frequenzvervielfachern	8
2.2 Theoretische Grenzen von Frequenzvervielfachern	10
2.3 Schlussfolgerungen	11
3 Der Schottkyvaraktor	13
3.1 Grundlagen zum Schottkykontakt	14
3.1.1 Die Verarmungszone im Sperrfall	16
3.1.2 Strom/Spannungs-Kennlinie im Flussbereich	17
3.2 Elektrisches Ersatzschaltbild	18
3.2.1 Einfluss der Substratschicht	21
3.3 Nichtlineare Analyse	21
3.3.1 Harmonische Balance	22
3.3.2 Analyse des Varaktor-Betriebsfalls	24
3.3.3 Impedanz- und Leistungsbetrachtung	27
3.4 Synthese eines optimalen Varaktors	28
3.5 Analyse des vorliegenden Varaktors	35
3.5.1 Strom/Spannungs-Charakteristik	36
3.5.2 Parameter des Varaktors WV1211	39
3.6 Schlussfolgerungen	41
4 Der Heterobarrieren-Varaktor	45
4.1 Aufbau des Heterobarrieren-Varaktors	46
4.1.1 Kapazitäts/Spannungskennlinie	48
4.1.2 Barrierenleckstrom	49
4.1.3 Gesamtimpedanz des HBV	50

4.1.4	Begrenzende Effekte	51
4.2	Analyse der verwendeten Heterobarrieren-Varaktoren	52
5	Frequenzvervielfacherschaltungen	59
5.1	Frequenzverdoppler	60
5.1.1	Koaxialfilter	62
5.1.2	Anpassung der Diode	64
5.1.3	Radialleitungstransformation	66
5.1.4	Kurzschlusschieber	68
5.1.5	Whiskertechnik	71
5.1.6	Verbindungstechnik für die Diode	74
5.1.7	Messumgebung	75
5.1.8	Ergebnisse	77
5.1.9	Diskussion der Ergebnisse	77
5.2	Frequenzverdreifacher mit Heterobarrieren-Varaktor	79
5.2.1	Passive Beschaltung des Heterobarrieren-Varaktors	80
5.2.2	Messfassung	83
5.2.3	Messergebnisse	83
5.2.4	Diskussion der Ergebnisse	86
6	Quasi-optische Leistungsaddition und -teilung	89
6.1	Antennen	90
6.1.1	Rechteckhornantennen	91
6.1.2	Gaußstrahlhornantennen	92
6.2	Modellierung dielektrischer Phasengitter	94
6.3	Auskoppelschaltung	95
6.3.1	Doppelspiegelsystem	96
6.3.2	Fresnellinsensystem	98
6.4	Verhalten bei Quellenstörungen	101
6.4.1	Quellenausfall	101
6.4.2	Amplitudenstörungen	102
6.4.3	Phasenstörungen	103
6.5	Schlussfolgerungen	103
7	Multielement-Vervielfacher	105
7.1	Multielement-Verdoppler	106
7.1.1	Doppelspiegel-Aufbau	106
7.1.2	Fresnellinsen-Aufbau	107

7.2	Multiement-Verdreifacher	109
7.3	Ausfall einzelner Quellen	111
7.4	Verhalten bei Phasenstörungen	112
7.4.1	Beschreibung und Modifikation des Messsystems	113
7.4.2	Phasenmessungen bei 300 GHz	115
7.4.3	Diskrete Phasenschieber	116
7.4.4	Leistungsabhängigkeit der Ausgangsphase	117
7.5	Bandbreiteuntersuchungen	117
7.6	Diskussion	118
8	Zusammenfassung und Ausblick	121
	Anhänge:	123
A	Weitere Simulationsergebnisse zu den Varaktoren	124
B	Neuer Flanschstandard	128
C	Einrichtung zum Whiskerätzen	129
D	Arbeitsabfolgen	130
D.1	Arbeitsabfolge zur Whiskerherstellung	130
D.2	Arbeitsabfolge zum Auflöten von Schottkydioden	131
D.3	Arbeitsabfolge zum Aufbonden planarer HBV-Chips	132
E	Ergebnisse aus der Literatur zu Frequenzvervielfachern	134
	Literaturverzeichnis	135