

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Hybridmethode der Finiten Differenzen (HMFD)	11
2.1	Modifizierte Gitter-Maxwell-Gleichungen	12
2.2	Korrekturfaktoren	15
2.2.1	Theoretische Grundlagen	16
2.2.2	FD-Berechnung von Korrekturfaktoren	19
2.2.3	Analytische Ausdrücke für Korrekturfaktoren	22
2.3	Magneto-Quasistatik und Elektrostatik	22
2.3.1	Magneto-Quasistatik	23
2.3.2	Elektrostatik	24
3	Wellenleiterproblem	25
3.1	Koplanarleitung	25
3.2	Eigenwellen im Gitter	28
3.2.1	Eigenwertgleichung im Gitter	28
3.2.2	Orthogonalität im Gitter	29
3.2.3	Leistungsfluss im Gitter	30
3.3	Leitungs-Wellenwiderstand im Gitter	30

3.4	Quasi-Statik im Gitter (2D)	33
3.4.1	Magneto-Quasistatik im Gitter (2D)	34
3.4.2	Elektrostatik im Gitter (2D)	34
3.4.3	Quellverteilungen quasistatischer Rechnungen (2D)	34
3.5	Verifikation der Hybridmethode HMF _D (2D)	36
3.5.1	Koplanarleitung	37
3.5.2	Mikrostreifenleitung	44
3.6	Mehrmodenausbreitung (2D)	48
3.6.1	Gekoppelte Mikrostreifenleitungen	48
3.6.2	Koplanarleitung	52
3.7	Das Fensterkonzept (2D)	55
3.7.1	Einfaches Fenster	56
3.7.2	Drei Fenster	64
3.8	Analytische Beschreibung von Leiterverlusten	67
3.8.1	Analytische Ausdrücke von Korrekturfaktoren	68
3.8.2	Verifikation des analytischen Ansatzes	75
4	Dreidimensionale Feldberechnungen	81
4.1	Dreidimensionales Randwertproblem im Gitter	82
4.2	Quasi-Statik im Gitter (3D)	83
4.2.1	Magneto-Quasistatik im Gitter (3D)	84
4.2.2	Elektrostatik im Gitter (3D)	85
4.3	Verifikation der Hybridmethode HMF _D (3D)	86
4.3.1	Koplanarer Wellenwiderstandssprung	87
4.3.2	Koplanarer Dünnschichtwiderstand	92

4.3.3	Koplanare Luftbrücken	97
4.4	Das Fensterkonzept (3D)	102
4.5	Mehrmodenausbreitung (3D)	105
4.6	Konvergenz	113
4.7	Rechenzeit- und Speicherbedarf	116
5	Das Programmpaket HMF D	121
6	Zusammenfassung und Ausblick	125
A	Theoretische Grundlagen	131
A.1	Maxwellsche Gleichungen	131
A.2	Elektrostatik	133
A.3	Stationäres Strömungsfeld (Gleichstrom)	133
A.4	Quasi-Stationäre Felder	134
A.5	Eigenwellen verlustbehafteter Wellenleiter	134
A.5.1	Orthogonalität	135
A.5.2	Leistungsfluss	135
A.5.3	Quasi-TEM-Wellen	136
B	Finite-Differenzen Gleichungen	139
B.1	Gitter-Maxwell-Gleichungen	139
B.2	Eigenwellen im Gitter	146
B.2.1	Eigenwertgleichungen im Gitter	146
B.2.2	Orthogonalität im Gitter	148
B.2.3	Leitungs-Wellenwiderstand von Quasi-TEM-Wellen im Gitter	150

B.2.4	Magneto-Quasistatik im Gitter (2D)	151
B.2.5	Elektrostatik im Gitter (2D)	152
B.3	Dreidimensionales Randwertproblem im Gitter	152
B.3.1	Wellengleichung im Gitter (3D)	152
B.3.2	Magneto-Quasistatik im Gitter (3D)	154
B.3.3	Elektrostatik im Gitter (3D)	155
B.3.4	Stationäres Strömungsfeld im Gitter (3D)	156
C	Formelzeichen, Formeln, Abkürzungsverzeichnis	157
C.1	Liste der wichtigsten Formelzeichen	157
C.2	Liste der wichtigsten Formeln	159
C.3	Abkürzungsverzeichnis	160