

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Klassische Elektrodynamik	3
2.1.1	Maxwellgleichungen	3
2.1.2	Materialgleichungen	4
2.1.3	Stetigkeitsbedingungen an Grenzflächen	5
2.1.4	Oberflächenverluste	5
2.1.5	Gütekennwert Q	6
2.2	Methode der Finiten Integration	7
2.2.1	Diskretisierung des Raumes	7
2.2.2	Gitter-Maxwellgleichungen	9
2.2.3	Eigenschaften der diskreten Matrixoperatoren	11
2.2.4	Gitter-Materialgleichungen	11
2.2.5	Diskretes Zeitbereichsverfahren	14
2.2.6	Diskrete Eigenwertgleichung	16
2.2.7	Beliebig teilgefüllte Zellen	18
3	Effiziente Beschreibung von Modellgeometriedaten	21
3.1	Herkunft der Modellgeometriedaten	22
3.2	Rückgewinnung von 3D-Daten	23
3.2.1	Gitterebenenweises Aufsammeln der Schnittkanten	23
3.2.2	Rückgewinnung der 3D-Topologie	23
3.2.3	Genauigkeitsschranken	24
3.3	Verwendung der Geometriedaten	26
3.3.1	Flächeninhalt pro Zelle	26
3.3.2	Oberflächennormale in einer Zelle	27
3.3.3	Punkttest für 3D-Vektor-Darstellung	27

4	Feldinterpolation	29
4.1	Berechnung der Gitterkomponenten	30
4.1.1	Nachbarkorrektur bei voll gefüllten Zellen	30
4.1.2	Extrapolation auf die Oberfläche	33
4.2	Feldinterpolation im homogenen Raum	35
4.3	Feldinterpolation an Materialgrenzen	36
4.3.1	Verwendete Geometrieinformation	36
4.3.2	Bestimmung zu verwendender Gitterkomponenten	36
4.3.3	Interpolation zwischen den Gitterkomponenten	38
4.3.4	Darstellung auf triangulierter Oberfläche	38
4.3.5	Erfüllung der Grenzflächen-Bedingungen	40
4.3.6	Ursachen für verbliebene Abweichungen	40
4.3.7	Abwandlung für das H-Feld	42
4.3.8	Konvex gerundete PEC-Oberflächen	46
5	Oberflächenverluste	49
5.1	Einleitung	49
5.1.1	Oberflächenimpedanzen im Zeitbereich	49
5.1.2	Störungsansatz	50
5.1.3	Verluste auf ACIS-Triangulierung	50
5.1.4	Gütekennwert Q	51
5.2	Zellenweise Verluste	52
5.2.1	Berechnung des Oberflächeninhalts	52
5.2.2	Oberflächenstromberechnung	52
5.2.3	Vergleich der vorgeschlagenen Verfahren	57
5.2.4	Ausnahme für 90°-Kanten	61
5.3	Vergleich mit Standard-FIT	62
5.3.1	Diskretisierung mit Standard-FIT	62
5.3.2	Diskretisierung mit PFC	65
5.3.3	Konvergenzuntersuchung für den Zylinderresonator	65

6	Anwendungsbeispiele	67
6.1	TTF-HF-Elektronenkanone	67
6.1.1	Güteberechnung	69
6.1.2	Vergleichsrechnung im Zeitbereich	74
6.1.3	Zusammenfassung	75
6.2	Verhalten bei Parametervariation	77
6.2.1	Strukturparameter und Diskretisierung	77
6.2.2	Konvergenzverhalten der untersuchten Struktur	78
6.2.3	Variation des Radius am Fuß des Innenzylinders	79
7	Zusammenfassung und Ausblick	81
A	Gütekennwert Q eines Zylinderresonators	85
A.1	Benötigte Besselintegrale	87
B	Grafische Darstellung von Feldern	91
B.1	Marching Triangles	94
	Symbole und Abkürzungen	97
	Literatur und Hilfsmittel	99
	Danksagung	103
	Werdegang des Autors	105