

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Numerische Verfahren	2
1.3	Entwicklung der PEEC-Methode	4
1.4	Hybride Full-Wave-Leitungsmodelle	6
1.5	Zielstellung dieser Arbeit	7
1.5.1	Motivation	7
1.5.2	Wesentliche Potenzen der Methode der partiellen Elemente	8
1.5.3	Zielstellung dieser Arbeit	9
2	Die PEEC-Methode	11
2.1	Grundlagen der PEEC-Methode	11
2.2	Netzwerkorientierte Interpretation	17
3	Die Erstellung von PEEC-Modellen	23
3.1	Die Diskretisierung der Anordnung	24
3.1.1	Modelle mit eindimensionaler Diskretisierung der Stromverteilung (Drahtmodelle)	24
3.1.2	Modelle mit flächenhafter Diskretisierung der Stromverteilung	25
3.2	Die Berechnung der partiellen Elemente	28
3.2.1	Ohmscher Widerstand	28
3.2.2	Partielle Induktivität und Potentialkoeffizient	28
3.2.3	Leiter mit rundem Querschnitt	29
3.2.4	Einkopplung externer elektrischer Felder	35
3.2.5	Unendlich ausgedehnter, ideal leitender Grund	39
3.3	Spezielle PEEC-Zellen	39
3.3.1	Dielektrisch beschichtete, runde Drähte	39
3.3.2	Skineffekt	44
3.3.3	Feldsensoren	59

4	Die Umsetzung in SPICE-Netzlisten	63
4.1	PEEC-Modelle ohne Retardierung	64
4.1.1	Induktive Kopplungen	64
4.1.2	Kapazitive Kopplungen	66
4.2	PEEC-Modelle mit Retardierung	70
4.2.1	Frequenzbereichsanalysen	71
4.2.2	Zeitbereichsanalysen	74
4.2.3	Stabilität	74
5	Kopplung von PEEC- und TL-Modellen	87
5.1	TL-Modelle vom Standpunkt der PEEC-Methode	88
5.2	Verbindung von PEEC- mit TL-Modellen	93
5.2.1	Überprüfen der Glättung	99
5.2.2	Platzierung der Verbindungsstelle zwischen dem PEEC- und dem Leitungsbereich	101
5.2.3	Zusammenfassung der PEEC-TL-Kopplung	107
5.3	Modifizierte PEEC-Modelle	109
5.3.1	Grundidee	110
5.3.2	Automatische Separierung in PEEC- und Leitungsbe- reiche	113
5.3.3	Berechnung der Leitungsbeläge aus den partiellen Ele- menten und Ausdünnen der \mathbf{L}_p - und \mathbf{P} -Matrizen	117
5.3.4	Steuerung der Modellgenauigkeit	119
5.4	Beispiele	121
5.4.1	Mehrleiterkonfiguration über idealem Grund	121
5.4.2	Einkopplung des Feldes einer Sendeantenne in eine Leiterschleife	131
6	Zusammenfassung	137
A	Analytische Lösungen für L_p und P	141
B	Symbolverzeichnis	149