

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
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
<b>2</b>	<b>Die PEEC-Methode</b>	<b>11</b>
2.1	Grundlagen der PEEC-Methode . . . . .	11
2.2	Netzwerkorientierte Interpretation . . . . .	17
<b>3</b>	<b>Die Erstellung von PEEC-Modellen</b>	<b>23</b>
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

<b>4</b>	<b>Die Umsetzung in SPICE-Netzlisten</b>	<b>63</b>
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
<b>5</b>	<b>Kopplung von PEEC- und TL-Modellen</b>	<b>87</b>
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
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>137</b>
<b>A</b>	<b>Analytische Lösungen für <math>L_p</math> und <math>P</math></b>	<b>141</b>
<b>B</b>	<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>149</b>