



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Technologische und historische Einordnung	2
1.2	Stand der Technik	5
1.3	Ziel und Gliederung dieser Arbeit	9
2	Grundlagen	11
2.1	Leitungsrichtkoppler	11
2.1.1	Bedingungen und Eigenschaften idealer Koppler	12
2.2	Eigenreflexionen	14
2.2.1	Besonderheiten verlustloser Richtkoppler	15
2.2.2	Kompensation eines Richtkopplers am Beispiel der Eigenreflexionen	17
2.3	Wellenparametertheorie	18
2.4	Messtechnik	20
3	Kapazitive Kompensation	24
3.1	Allgemeine Betrachtungen	25
3.1.1	Bedingungen des idealen Kopplers	25
3.1.2	Entwurfsparameter	25
3.1.3	Synthese	26
3.1.4	Vereinfachungen	26
3.2	Kompensation mit zwei Kapazitäten	27
3.2.1	Herleitung	27
3.2.2	Einschränkungen	29
3.2.3	Analyse	30
3.2.4	Ideale Position der Kapazität	32
3.3	Kompensation mit $n > 2$ Kapazitäten	32
3.4	Experimente	34
3.5	Kapazitiv abstimmbare Koppler	37
3.5.1	Analyse	38
3.5.2	Lösungsraum	38



3.5.3	Adaptive Fehlerkorrektur	40
3.5.4	Realisierung abstimmbarer Kondensatoren	41
3.5.5	Experimente	42
3.6	Fazit	43
4	Generische Kompensationsnetzwerke	45
4.1	Analyse möglicher Netzwerke	45
4.1.1	Allgemeiner Fall	46
4.1.2	Reduzierter Fall	47
4.1.3	Dispersion der Gesamtstruktur	48
4.1.4	Zusammenfassung der Analyse	52
4.2	Suboptimale Netzwerke	53
4.3	Optimale Netzwerke	56
4.3.1	Allgemeine Betrachtungen	56
4.3.2	Synthese von Kompensationsnetzwerken	59
4.3.3	Dispersion der Kompensationsnetzwerke	63
4.4	Realisierung von Kompensationsnetzwerken	68
4.4.1	Technologiebetrachtung	68
4.4.2	Realisierung in Mikrostreifentechnik	70
4.5	Kompensation mit verteilten Netzwerken	78
4.5.1	Optimiertes Analyseverfahren	78
4.5.2	Ideale Dispersive Netzwerke	82
4.5.3	Experimente	83
4.6	Fazit	83
5	Verlustbehaftete Koppler	85
5.1	Grundlagen verlustbehafteter Koppler	86
5.1.1	Notationen	87
5.1.2	Charakterisierung verlustbehafteter Leitungen	88
5.1.3	Eigenreflexionen verlustbehafteter Koppler	91
5.2	Quasi-ideale verlustbehaftete Koppler	94
5.2.1	Isolation	94
5.2.2	Anpassung	95
5.2.3	Quadratur	95
5.2.4	Gleichzeitige Isolation und Anpassung	96
5.2.5	Lösungsraum für quasi-ideale Koppler	98
5.3	Kompensation verlustbehafteter Koppler	100
5.3.1	Quasi-ideale Kompensation verlustbehafteter Koppler	101



5.3.2	Frequenzunabhängige Kompensation verlustbehafteter Koppler	109
5.4	Experimente	113
5.5	Fazit	116
6	Einschränkungen	117
6.1	Herstellungstoleranzen	118
6.1.1	Simulation	118
6.1.2	Messungen	120
6.2	Messunsicherheit	121
6.2.1	Experimente	123
6.3	Fazit	124
7	Zusammenfassung und Ausblick	125
	Literaturverzeichnis	131