Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Zielsetzung **1**

1 Elementare passive Strukturen **10**
1.1 Material-Parameter und Simulationswerkzeuge 10
1.2 Elementare Strukturen 12
1.2.1 Vergrabenes Filter zur galvanischen Entkopplung 12
1.2.2 Vertikales Filter zur Gleichspannungsversorgung 15
1.2.3 Gedruckte Leitungsabschlüsse 22

2 Fertigungstoleranzen im Herstellungsprozess **26**
2.1 Analysemethoden 26
2.1.1 Monte-Carlo-Analyse mit Feldsimulationen 26
2.1.2 Referenzmethode zur messtechnischen Bestimmung der Auflösung 30
2.2 Wiederholgenauigkeit innerhalb eines Prozesses 31
2.2.1 Planare Schaltung 31
2.2.2 Vergrabene Schaltung mit Materialeinschluss 36
2.2.3 Vertikale Schaltung 38
2.3 Wiederholgenauigkeit zwischen Prozessen 43
2.4 Fazit 44

3 Gehäuse und Schnittstellen **46**
3.1 Gehäusetechnik 46
3.1.1 Bekannte Konzepte 46
3.1.2 Modulaufbau mit verbesserter Wärmeabfuhr 48
3.2 Schnittstelle zwischen Modul und Trägersubstrat 50
3.2.1 Land-Grid-Array (LGA) mit hoher Bandbreite 53
3.2.2 Ball-Grid-Array (BGA) 57
3.2.3 Thermomechanische Simulation 60
3.2.4 Messtechnische Verifikation des LGA 66

4 Integration von Komponenten **70**
4.1 Mischer 70
4.1.1 Schaltungskonzept und Integrationsansatz 70
4.1.2 Ergebnisse 72
4.2 Verdreifacher 74
4.2.1 Schaltungskonzept und Integrationsansatz 75
4.2.2 Ergebnisse 77
4.3 Oszillator 80
4.3.1 Schaltungskonzept und Integrationsansatz 80

4.3.2 Vertikal integrierter Resonator 81
4.3.3 Temperaturkompensation 85
4.3.4 Ergebnisse 92

5 Integration von Subsystemen und Systemen 94
5.1 Subsystem Frequenz-Synthesizer 94
5.1.1 Schaltungskonzept und Integrations-Ansatz 94
5.1.2 Ergebnisse 96
5.2 Systeme 97
5.2.1 Zwei-Seitenband-Konverter 97
5.2.2 Ein-Seitenband-Konverter 100

Zusammenfassung 104

Literaturverzeichnis 107