

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 Vergraben 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 Vergrabe 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

Inhaltsverzeichnis

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