



Friedrich Lenk (Autor)
**Monolithische GaAs FET- und HBT-Oszillatoren mit
verbesserter Transistormodellierung**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2830>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	II
Kurzfassung	III
Abstract	III
Kapitel 1. Einleitung	1
Kapitel 2. Transistormodellierung	6
2.1. Kleinsignalmodellierung	6
2.2. Ex- und intrinsische Elemente	7
2.3. Deembedding parasitärer Elemente	10
2.4. Großsignalmodellierung	12
Kapitel 3. FET-Extraktion und Modellierung	16
3.1. Bestimmung der äußeren Elemente	16
3.1.1. Bestimmung der Kapazitäten	16
3.1.2. Bestimmung der Induktivitäten und Widerstände	18
3.2. Bestimmung der inneren Elemente	22
Kapitel 4. HBT-Extraktion und Modellierung	25
4.1. Bestimmung der äußeren Elemente	27
4.1.1. Bestimmung der Kapazitäten	27
4.1.2. Bestimmung der Induktivitäten und Widerstände	29
4.2. Bestimmung der inneren Elemente	32
4.2.1. Analytische Lösung mit Kettenparametern	33
4.2.2. Analytische Lösung mit Admittanzparametern	34
4.2.3. Praktikable Lösung	35
4.2.4. Verifikation	37
4.2.5. Messfehler in der analytischen Lösung	39
4.3. 1/f Rauschmodellierung	44
4.3.1. Ersatzschaltbild und Berechnung	45
4.3.2. Vereinfachung	49
4.3.3. Relevante Quellen	50
4.3.4. Ergebnisse	53
4.3.5. Skalierung	55
4.4. Großsignalmodell	57
Kapitel 5. MMIC-Oszillatoren	59
5.1. Oszillatoranalyse	63
5.1.1. Schematischer Aufbau	63
5.1.2. Resonatoren	68

5.1.3.	Kurokawa-Kriterium	75
5.1.4.	Gleich- und Gegentaktoszillatoren	77
5.1.5.	Großsignalanalyse	81
5.2.	Anwendungen	85
5.2.1.	Belastete Güte von Reflexionsoszillatoren	85
Kapitel 6. Schaltungen		94
6.1.	23 GHz VCO in MESFET-Technologie	94
6.2.	Ka-Band-Oszillatoren in HBT-Technologie	96
6.2.1.	Schaltungsaufbau	97
6.2.2.	Nachsimulation des aktiven Teils	99
6.2.3.	Messung der Resonatoren	100
6.2.4.	Simulation der Schleifenverstärkung	102
6.2.5.	Vergleich mit den Messwerten	105
6.2.6.	Ka-Band VCO	106
6.3.	76 GHz „push-push“-VCO in HBT-Technologie	107
6.3.1.	Schaltung und Simulation	108
6.3.2.	Ergebnisse	111
6.4.	Zusammenfassung	113
Kapitel 7. Zusammenfassung und Ausblick		114
Anhang A. Gleichungen und Rechenwege		117
A.1.	Reduzierte physikalische Gleichungen	117
A.1.1.	Dioden-Stromgleichung	117
A.1.2.	Dioden-Kapazitätsgleichung	117
A.2.	Funktionalapproximationen	118
A.2.1.	Bestimmung der extrinsischen Widerstände beim FET	118
A.2.2.	Extrinsische Kapazitäten beim HBT	119
A.2.3.	Bestimmung von α_0 und ω_α beim HBT	120
A.3.	Sonstiges	121
A.3.1.	Analytische Gleichung für R_{b2}	121
A.3.2.	Berechnung der Phasensteilheit	121
A.3.3.	Anwendung der Gleich- und Gegentakttheorie	122
A.3.4.	Datenglättung	123
Literaturverzeichnis		126