Adam Rämer (Autor)

Design und Realisierung GaN-HEMT basierter THz-Detektoren

https://cuvillier.de/de/shop/publications/8775

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

Abbildungsverzeichnis **xiii**

Tabellenverzeichnis **xvii**

1 Einleitung **1**

2 Detektionsmechanismen **7**
2.1 Einleitung . . . 7
2.2 Resistive Selbstmischung . . . 7
2.3 Plasmonische Detektion . . . 14
2.3.1 Grundlegende mathematische Beschreibung . . . 15
2.3.2 Plasmonisches Ersatzschaltbild . . . 18
2.4 Betrachtung der Detektionsmechanismen . . . 20

3 GaN-HEMT Technologie **21**
3.1 Einleitung . . . 21
3.2 Theoretische Grundlagen . . . 21
3.2.1 Elektrisches Verhalten . . . 23
3.2.2 Kleinsignal-Ersatzschaltbild . . . 26
3.3 Modelle . . . 30
3.3.1 Kompaktes Modell . . . 31
3.3.2 Verifikation des Kompakten Modells . . . 38
3.3.3 Vergleich der Taylorreihen Terme von Modell und Messung . . . 43
3.3.4 Simulation zur Überprüfung des resistiven Mischens . . . 46
3.3.5 Betrachtung und Diskussion der einzelnen HEMT Designparameter . . . 48
3.3.6 Gate-Source-Kurzschluss . . . 50
3.3.7 Plasmonisches Modell . . . 51

4 Antennen **55**
4.1 Einleitung . . . 55
4.2 Grundlagen Antennentechnik . . . 55
4.3 Chip Antenne . . . 61
4.4 Breitbandige Antennen . . . 62
4.4.1 Bow-Tie-Antenne . . . 63
4.4.2 Logarithmische Spiralantenne . . . 65
4.5 Einfluss von zusätzlichem Metall im Antennenfußpunkt . . . 68

4.6 Schlitzantennen . . . 68
4.6.1 Schlitz-Bow-Tie Antenne . . . 69
4.6.2 Schlitz Log-Spiral Antenne . . . 71
4.6.3 Betrachtung der Schlitzantennen . . . 73
4.7 Silizium-Linse . . . 73

5 Realisierung der Detektorstruktur 75
5.1 Einleitung . . . 75
5.2 MMIC Prozess . . . 76
5.3 Transistor- und Kurzschluss-Design . . . 77
5.4 Design der Detektorstruktur . . . 81

6 Simulation und Messung der Detektorstruktur 87
6.1 Einleitung . . . 87
6.2 Detektoraufbau und Messsystem . . . 88
6.3 Die Detektorstrukturen . . . 91
6.4 DC-Verhalten der Detektorstrukturen und deren Modellierung . . . 95
6.5 HF-Messungen der Detektorstrukturen . . . 99
6.6 Simulation der Detektorstruktur . . . 102
6.7 Vergleich zwischen Messung und Simulation . . . 106
6.8 Theoretische Betrachtung der Simulationsergebnisse . . . 110

7 THz-Kamera 123
7.1 Einleitung . . . 123
7.2 Aufbau . . . 123
7.3 Messung . . . 127

8 Zusammenfassung und Ausblick 129
8.1 Ausblick . . . 132

Quellenverzeichnis 135

Anhang A Appendix A 139