

Inhaltsverzeichnis

Häufig verwendete Formel- und Funktionsbezeichnungen VIII

1	Einleitung	1
2	Entwurf eines Lasersendemoduls für ein hochgenaues Pulslaserradarsystem	6
2.1	Der Avalanche-Pulsgenerator	8
2.1.1	Meßtechnische Charakterisierung des Avalanche-Pulsgenerators	8
2.1.2	Simulation des Avalanche-Pulsgenerators	9
2.2	Die Pulsaserdiode LD-62	13
2.2.1	Aufbau und Kenndaten der Pulsaserdiode LD-62	13
2.2.2	Energiebanddiagramm einer Einfach-Heterostruktur Laserdiode	16
2.3	Entwurf eines Objektivs für den Sendestrahл	18
2.4	Reduzierung des Meßfleckdurchmessers durch Fasertaper	20
3	Meßtechnische Charakterisierung der Laserdiode	24
3.1	Optisches Emissionsverhalten der Laserdiode bei quasi-statischer Stromsteuerung	24
3.1.1	Messung der quasi-statischen Kennlinie der optischen Ausgangsleistung	24
3.1.2	Messung des Schwellstromes	28
3.1.3	Messung des Nahfeldes	29
3.2	Optisches Emissionsverhalten der Laserdiode bei Großsignal-Pulssteuerung	32
3.2.1	Erzeugte optische Pikosekundenimpulse bei Großsignal-Pulssteuerung	32
3.2.2	Messung der Verzögerungszeit und Bestimmung der spontanen Rekombinationszeit	36
3.2.3	Messung des optischen Emissionsspektrums	42

3.2.4	Messung des Nahfeldes	43
3.2.5	Messung des Fernfeldes	44
3.3	Optisches Emissionsverhalten der Laserdiode bei optimierter Großsignal-Pulsansteuerung	47
3.3.1	Erzeugte optische Pikosekundenimpulse bei optimierter Großsignal-Pulsansteuerung	48
3.3.2	Messung der Verzögerungszeit bei optimierter Pulsansteuerung	50
3.3.3	Messung des optischen Emissionsspektrums	54
3.3.4	Messung des Nahfeldes	56
3.3.5	Messung des Fernfeldes	57
4	Theoretische Charakterisierung der Laserdiode	59
4.1	Berechnung der Verzögerungszeit und der spontanen Rekombinationszeit	59
4.1.1	Berechnung der Verzögerungszeit bei sprungförmiger Strominjektion	60
4.1.2	Berechnung der Verzögerungszeit bei sprungförmiger Strominjektion mit Vorstrom	61
4.1.3	Berechnung der Verzögerungszeit bei gaußförmiger Strominjektion	61
4.2	Vorgehensweise bei den weiteren Berechnungen	63
4.2.1	Berechnung der Ladungsträgerverteilung in der aktiven Zone	64
4.2.2	Berechnung des Gewinns in der aktiven Zone	66
4.2.3	Äquivalenz zwischen Gewinn und dem Imaginärteil der Dielektrizitätszahl, Kramers-Kronig Relation	68
4.2.4	Berechnung des Brechzahlverlaufs senkrecht zum pn-Übergang	72
4.2.5	Berechnung des Nahfeldes senkrecht zum pn-Übergang	76
4.2.6	Berechnung des Fernfeldes senkrecht zum pn-Übergang	84

4.2.7	Berechnung des modalen Gewinns	88
4.2.8	Simulation des transienten Emissionsverhaltens der Laserdiode	92
5	Zusammenfassung	96
A	Anhang	99
A.1	Herleitung des Integrals einer Gaußfunktion, die ein Poly- nom zweiten Grades im Argument hat	99
A.2	Verwendeter Photodetektor	100
A.3	Herleitung der Übertragungsfunktion des freien Raumes .	101
A.4	Methode der stationären Phase	103
	Literaturverzeichnis	105