

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis

XI

1	Einleitung	1
2	Grundlagen optischer Überlagerungssysteme	4
2.1	Prinzip optischer Geradeaus- und Überlagerungsempfänger	4
2.2	Signalstörabstands- und Empfindlichkeitsgewinn	8
2.3	Komponenten eines optischen Überlagerungssystems	13
2.4	Signalverläufe eines optischen Überlagerungssystems	17
2.4.1	Sender	17
2.4.2	Übertragungskanal	21
2.4.3	Überlagerungsempfänger	21
3	Laserphasenrauschen	30
3.1	Prinzipielle Funktionsweise eines Lasers	31
3.1.1	Absorption, spontane und induzierte Emission	31
3.1.2	Wahrscheinlichkeit und Bilanz	32
3.1.3	Inversion	35
3.1.4	Laserverstärker und Laserresonator	36
3.1.5	Spektrale Eigenschaften eines Lasers	37
3.2	Ursache und Entstehung des Laserrauschens	44
3.3	Statistische Lasereigenschaften	47
3.3.1	Statistik des Laserphasenrauschen	48
3.3.2	Statistik der Phasenrauschkifference	54
3.3.3	Statistik des Laserfrequenzrauschen	57
3.3.4	Statistik von harmonischen Schwingungen mit Phasenrauschen	60
3.4	Relaxationsschwingungen	68
3.5	Einfluß von Filtern auf das Laserphasenrauschen	72
3.6	Reduktion des Laserphasenrauschen	84

4	Polarisationsschwankungen	86
4.1	Polarisationsübertragung der Monomodefaser	86
4.1.1	Eigenmoden	86
4.1.2	Theorie der Modenkopplung	98
4.2	Polarisationsübertragungsmatrix	117
4.3	Reduktion der Polarisationsschwankungen	118
4.3.1	Polarisationserhaltende Monomodefaser	118
4.3.2	Polarisationsregelung	124
4.3.3	Polarisationsdiversitätsempfänger	127
5	Systemberechnung und Optimierung	130
5.1	Homodynssysteme	131
5.1.1	ASK-Homodynssystem	133
5.1.2	PSK-Homodynssystem	151
5.1.3	Phasenregelung in Homodynssystemen	157
5.2	Kohärente Heterodynssysteme	161
5.3	Inkohärente Heterodynssysteme	165
5.3.1	ASK-Heterodynssystem	165
5.3.2	FSK-Heterodynssystem	185
5.3.3	DPSK-Heterodynssystem	196
5.4	Geradeaussysteme	214
6	Systemvergleich	220
6.1	Vergleich unter idealen Voraussetzungen	220
6.2	Vergleich unter realen Voraussetzungen	224
6.2.1	Fehlerwahrscheinlichkeit	224
6.2.2	Anforderungen an die Läserlinienbreite	227
6.2.3	Empfindlichkeitsgewinn	230
6.2.4	Augenmuster	230
6.2.5	Bitrate	232
6.2.6	Realisierungsaufwand und Anwendungsbeispiele	234
7	Literaturverzeichnis	242
	Sachverzeichnis	249