

Inhaltsverzeichnis

Liste der verwendeten Formelzeichen	VII
1 Einführung	1
2 Hochratige optische Datenübertragung	5
2.1 Einführung	5
2.2 Datenübertragung bei 10 Gbit/s	6
2.2.1 Aufbau des Senders	6
2.2.2 Aufbau des Empfängers	7
2.2.3 Verstärker für Datensignale	13
2.2.4 Elektroabsorptionsmodulator	18
2.3 Datenübertragung bei 20 Gbit/s	23
2.3.1 Aufbau des Senders	23
2.3.2 Aufbau des Empfängers	25
2.3.3 Verstärker für Datensignale	27
2.3.4 Photodiode mit Verstärker	29
2.4 Datenübertragung bei 40 Gbit/s	32
2.4.1 Aufbau des Senders	32
2.4.2 Aufbau des Empfängers	33
2.5 Zusammenfassung	35

3	Polarisationsmodendispersion	37
3.1	Einführung	37
3.2	Ursachen, Beschreibung und Auswirkungen	38
3.2.1	Ursachen von optischer Polarisationsdispersion	38
3.2.2	Beschreibung von Polarisationsdispersion	39
3.2.3	Polarisationsdispersion höherer Ordnung	43
3.2.4	Auswirkung auf die Datenübertragung	45
3.2.5	Auswirkung im Zeit- und Frequenzbereich	49
3.3	Detektion von Polarisationsdispersion	52
3.3.1	Anforderungen an einen PMD-Detektor	52
3.3.2	Signalanalyse durch Korrelation	53
3.3.3	Signalanalyse durch Filterung	55
3.3.4	Filterbank für 10 Gbit/s	62
3.3.5	Filterbank für 40 Gbit/s	64
3.3.6	Dimensionierung der Filterverstärkung	66
3.3.7	Zusammenhang Zeit- und Frequenzbereich	68
3.4	Kompensation von Polarisationsdispersion	69
3.4.1	Elektronische PMD-Kompensation	69
3.4.2	Optische PMD-Kompensation	70
3.4.3	Senderseitige PMD-Kompensation	73
3.4.4	Kompensator mit variabler Verzögerungsleitung	74
3.4.5	Kompensator mit einer festen Verzögerungssektion	76
3.4.6	Verteilter PMD-Kompensator	79
3.4.7	Vielstufiger Kompensator auf x-Schnitt Lithiumniobat Basis mit Wellenausbreitung in y-Richtung	83
3.4.8	Mehrstufiger Kompensator auf Basis von Lithiumniobat mit Wellenausbreitung in z-Richtung bei 10 Gbit/s	86

3.4.9	Mehrstufiger Kompensator auf Basis von Lithiumniobat mit Wellenausbreitung in z-Richtung bei 40 Gbit/s	90
3.5	Zusammenfassung	91
4	Polarisationsmultiplex	95
4.1	Einführung	95
4.2	Polarisationsmultiplex-Übertragung	96
4.3	Übertragungssystem mit Korrelation	98
4.4	Übertragungssystem mit Interferenzdetektion	100
4.5	Einfluß polarisationsabhängiger Dämpfung	105
4.6	Einfluß von Polarisationsmodendispersion	106
4.6.1	Übertragung im NRZ-Format	106
4.6.2	Übertragung mit Pulsen	109
4.6.3	Auswirkung der Pulsbreite	114
4.6.4	Augenschließung	115
4.6.5	Zunahme der Bitfehlerquote	116
4.6.6	Empfindlichkeitsverlust bezüglich Rauschen	117
4.7	Zusammenfassung	120
5	Zusammenfassung	123
A	Erbium-dotierte Faserverstärker	125
A.1	Einführung	125
A.2	Aufbauprinzip von EDFA	125
A.3	Einkoppeleinheit für Pumpaserdioden	127
A.4	Realisierung von EDFA	129
A.5	Zusammenfassung	130
	Literaturverzeichnis	131