

Оглавление

Введение	3
1 Оптоволоконные линии связи в телекоммуникациях	5
1.1. Природа света	5
1.2. Сравнение передачи по оптическому волокну, медным кабелям, спутниковой и радиосвязи	7
1.3. Оптические кабели связи	22
1.3.1. Классификация оптических кабелей связи	22
1.3.2. Влияние среды и человеческой деятельности на волоконно-оптические кабели связи	24
1.4. Развитие оптического волокна и систем передачи	37
1.5. Ограничения передачи по оптическому волокну	43
Контрольные вопросы	45
Литература	45
2. Передача сигналов по волоконно-оптическим линиям связи ..	46
2.1. Характеристики систем передачи по волоконно-оптическим линиям связи	46
2.2. Активные элементы	57
2.2.1. Передающие устройства	57
2.2.2. Требования к источникам излучения для систем со спектральным уплотнением	60
2.2.3. применение полупроводниковых лазеров	60
2.2.4. Характеристики оптических усилителей	61
2.2.5. Характеристики приемников света	65
2.2.6. Оптические модуляторы	67
2.3. Пассивные элементы	69
2.4. Оптическое волокно	75
2.4.1. Характеристики оптических волокон	75
2.4.2. Одномодовое оптическое волокно	92
2.4.3. Оптическое волокно с кварцевой сердцевиной и кварцевой оптической оболочкой	98
2.4.4. Оптические волокна для компенсации дисперсии	99
Контрольные вопросы	106
Литература	106
3. Характеристики передачи и влияния ОВ	108

3.1. Характеристики передачи ОВ	108
3.2. Полное внутреннее отражение	110
3.3. Числовая апертура и нормированная частота	111
3.4. Затухание в ОВ	118
3.5. Кабельные потери	123
3.6. Параметры влияния	126
3.6.1. Окно работоспособности и дисперсионная длина	126
3.6.2. Дисперсия и полоса пропускания	133
3.6.3. Межмодовая дисперсия	134
3.6.4. Хроматическая дисперсия	137
3.6.5. Влияние chirпированного импульса на характеристики дисперсии	148
3.6.6. Модовое двулучепреломление	159
3.6.7. Поляризационная модовая дисперсия	162
Контрольные вопросы	184
Литература	184
4. Влияние нелинейных эффектов в ОВ	186
4.1. Нелинейность волокна	193
4.2. Четырехволновое смешение	208
Контрольные вопросы	211
Литература	211
5. Оптические солитоны	213
Литература	222
6. Методы уменьшения негативных воздействий на передачу сигналов по оптическому волокну	223
6.1. Методика определения хроматической дисперсии	223
6.2. Достигнутое и требуемое OSNR	224
6.3. Системные потери и системный запас	226
6.4. Методика определения поляризационной модовой дисперсии	235
6.5. Методы компенсации поляризационной модовой дисперсии	244
6.6. Определение требований при выборе длины усилительного и регенерационного участков	248
Литература	250
7. Базовые формулы для расчетов задач по оптическим кабелям связи	251
7.1. Основные формулы для исходных расчетов	251
7.2. Расчет элементов конструкций ОК	254
7.3. Расчет параметров ОК	258
7.4. Расчет затухания в оптических кабелях	265
7.5. Расчет дисперсии в оптических кабелях	272

7.6. Расчет длины регенерационного участка	278
Литература.....	286
8. Влияние внешних электромагнитных полей на ОК	287
8.1. Основные формулы для исходных расчетов.....	287
8.2. Расчет опасного влияния высоковольтных линий электропередачи на металлические элементы оптических кабелей связи	291
8.3. Расчет опасного влияния электрифицированных железных дорог на металлические элементы оптических кабелей связи	295
8.4. Расчет гальванического влияния эл.ж.д. на ЛС.....	296
8.5. Влияние мер защиты на изменение воздействия внешних электромагнитных полей на металлические элементы оптических кабелей связи	299
8.6. Воздействие грозовых разрядов на ОКС.....	303
8.7. Меры защиты на ОКС от грозовых разрядов	313
8.8. Решение задач по влиянию линий электропередачи и электрифицированных железных дорог и грозовых разрядов на ОКС.....	326
Литература.....	333
Заключение	334
Приложение. Задачи по расчету параметров передачи и влияния в оптике	337