

Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 27 февраля 2007 г. N 23

"Об утверждении Правил применения приемопередающих устройств для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи"

С изменениями и дополнениями от:

23 апреля 2013 г.

В соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. N 126-ФЗ "О связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2895; N 52 (часть I), ст. 5038; 2004, N 35, ст. 3607; N 45, ст. 4377; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 6, ст. 636; N 10, ст. 1069; N 31 (часть I), ст. 3431, ст. 3452; 2007, N 1, ст. 8) и пунктом 4 Правил организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2005 г. N 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 16, ст. 1463), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Правила применения приемопередающих устройств для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи.

2. Направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра информационных технологий и связи Российской Федерации Б.Д. Антонюка.

Министр

Л.Д. Рейман

Зарегистрировано в Минюсте РФ 22 марта 2007 г.
Регистрационный N 9143

Приложение

**Правила
применения приемопередающих устройств для волоконно-оптических и
атмосферных оптических линий передачи
(утв. приказом Министерства информационных технологий и связи РФ от 27
февраля 2007 г. N 23)**

I. Общие положения

1. Правила применения приемопередающих устройств для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи (далее - Правила) разработаны в соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. N 126-ФЗ "О связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2895; N 52 (часть I), ст. 5038; 2004, N 35, ст. 3607; N 45,

ст. 4377; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 6, ст. 636; N 10, ст. 1069; N 31 (часть I), ст. 3431, ст. 3452; 2007, N 1, ст. 8) в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи Российской Федерации.

2. Правила устанавливают обязательные требования к параметрам приемопередающих устройств (далее - оборудование) для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи, предназначенных для использования в сети связи общего пользования и технологических сетях связи в случае их присоединения к сети связи общего пользования.

3. Правила распространяются на следующие виды оборудования:

- 1) оборудование волоконно-оптических систем передачи (ВОСП);
- 2) оборудование атмосферных оптических линий передачи (далее - АОЛП).

4. Оборудование, указанное в пункте 3 Правил, идентифицируется как приемопередающие устройства для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи и в соответствии с пунктом 14 Перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. N 896 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 2, ст. 155), должно пройти процедуру обязательной сертификации в порядке, установленном Правилами организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2005 г. N 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, N 16, ст. 1463).

II. Требования к параметрам приемопередающих устройств волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи

5. В состав оборудования волоконно-оптических систем передачи со спектральным разделением оптических каналов (WDM) входят следующие устройства:

- 1) транспондеры (комбайнеры);
- 2) терминальные оптические мультиплексоры (демультиплексоры);
- 3) оптические мультиплексоры (демультиплексоры) ввода-вывода;
- 4) оптические усилители;
- 5) устройства оптического служебного канала (OSC);
- 6) устройства возбуждения распределенного усиления оптического сигнала в среде передачи (Рамановское усиление).

6. Транспондеры (комбайнеры) обеспечивают выполнение следующих функций (одной или нескольких):

- 1) регенерацию сигнала;
- 2) преобразование исходных электрических сигналов;
- 3) преобразование кода (скорости) передачи исходного сигнала;
- 4) преобразование длин волн исходных (компонентных) оптических сигналов;
- 5) передачу сигнала в оптическом канале WDM.

7. Транспондер имеет интерфейс линейного сигнала для системы WDM и

один или несколько интерфейсов компонентных сигналов.

8. Терминальные оптические мультиплексоры (демультиплексоры) и оптические мультиплексоры (демультиплексоры) ввода (вывода) осуществляют ввод (выделение) оптических каналов.

9. Оптические усилители обеспечивают усиление оптического линейного сигнала.

10. Устройства OSC обеспечивают:

1) контроль всех элементов оптического линейного тракта WDM;

2) организацию служебной связи;

3) управление состоянием оптического линейного тракта WDM.

11. Устройства возбуждения распределенного усиления оптического сигнала в среде передачи (Рамановское усиление) обеспечивают увеличение энергетического потенциала в среде передачи.

12. В системах WDM предусмотрено резервирование:

1) оптических каналов;

2) оптических трактов;

3) блоков оборудования.

13. Для оборудования волоконно-оптических систем передачи со спектральным разделением оптических каналов устанавливаются следующие обязательные требования к параметрам:

1) оптических интерфейсов DWDM согласно приложению N 1 к настоящим Правилам;

2) оптических интерфейсов CWDM согласно приложению N 2 к настоящим Правилам;

3) оптических усилителей (передачи, приема, линейных усилителей для диапазонов C, L, S* согласно приложениям NN 1, 2 к настоящим Правилам;

4) транспондера (комбайнера) согласно приложениям NN 1, 2 к настоящим Правилам;

5) терминальных оптических мультиплексоров (демультиплексоров) согласно приложениям NN 1, 2 к настоящим Правилам;

6) оптических мультиплексоров (демультиплексоров) ввода (вывода) согласно приложениям NN 1, 2 к настоящим Правилам.

14. Требования к параметрам устройства возбуждения распределенного усиления оптического сигнала в среде передачи (Рамановское усиление) приведены в приложении N 3 к настоящим Правилам.

15. Требования к параметрам оптических интерфейсов преобразователей (конверторов) приведены в приложении N 4 к настоящим Правилам.

16. Требования к параметрам интерфейсов электронно-оптических преобразователей для систем передачи с частотным разделением каналов приведены в приложении N 5 к настоящим Правилам.

17. Требования к параметрам оборудования атмосферных оптических линий передачи приведены в приложении N 6 к настоящим Правилам.

18. Требования к параметрам электропитания приведены в приложении 33 к Правилам применения оборудования проводных и оптических систем передачи абонентского доступа (далее - Правила применения оборудования абонентского доступа), утвержденным приказом Министерства информационных технологий и

связи Российской Федерации 24 августа 2006 г. N 112, (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 4 сентября 2006 г., регистрационный N 8194).

19. Исключен.

20. Требования к параметрам устойчивости к воздействию климатических факторов приведены в приложении N 7 к настоящим Правилам.

Справочно: * Диапазон С составляет 1529-1565 нм; диапазон L составляет 1570-1605 нм; диапазон S составляет 1480-1525 нм.

Приложение N 1 к Правилам

Требования к параметрам оптических интерфейсов DWDM

Требования к параметрам оптических интерфейсов DWDM (для системы передачи DWDM и отдельных устройств) приведены в таблицах NN 1-4.

Таблица N 1. Номинальные центральные частоты оптических каналов DWDM

Номинальные центральные частоты (ТГц) при канальных интервалах				Длина волны, нм
12,5 ТГц	25 ТГц	50 ТГц	100 ТГц и больше	
1	2	3	4	5
195,9375	–	–	–	1530,04
195,9250	195,925	–	–	1530,14
195,9125	–	–	–	1530,24
195,9000	195,900	195,90	195,9	1530,33
195,8875	–	–	–	1530,43
195,8750	195,875	–	–	1530,53
195,8625	–	–	–	1530,63
195,8500	195,850	195,85	–	1530,72
195,8375	–	–	–	1530,82

195,8250	195,825	-	-	1530,92
195,8125	-	-	-	1531,02
195,8000	195,800	195,80	195,8	1531,12
195,7875	-	-	-	1531,21
195,7750	195,775	-	-	1531,31
195,7625	-	-	-	1531,41
195,7500	195,750	195,75	-	1531,51
195,7375	-	-	-	1531,60
195,7250	195,725	-	-	1531,70
195,7125	-	-	-	1531,80
195,7000	195,700	195,70	195,7	1531,90
195,6875	-	-	-	1532,00
195,6750	195,675	-	-	1532,09
195,6625	-	-	-	1532,19
193,2375	-	-	-	1551,42
193,2250	193,225		-	1551,52
193,2125	-	-	-	1551,62
193,2000	193,200	193,20	193,2	1551,72
193,1875	-	-	-	1551,82
193,1750	193,175	-	-	1551,92
193,1625	-	-	-	1552,02
193,1500	193,150	193,15	-	1552,12
193,1375	-	-	-	1552,22
193,1250	193,125	-	-	1552,32
193,1125	-	-	-	1552,42
193,1000	193,100	193,10	193,1	1552,52
193,0875	-	-	-	1552,62
193,0750	193,075	-	-	1552,73

193,0625	-	-	-	1552,83
193,0500	193,050	193,05	-	1552,93
193,0375	-	-	-	1553,03
193,0250	193,025	-	-	1553,13
193,0125	-	-	-	1553,23
193,0000	193,000	193,00	193,0	1553,33
192,9875	-	-	-	1553,43
192,9750	192,975	-	-	1553,53
192,9625	-	-	-	1553,63
184,7750	184,775	-	-	1622,47
184,7625	-	-	-	1622,58
184,7500	184,750	184,75	-	1622,69
184,7375	-	-	-	1622,80
184,7250	184,725	-	-	1622,91
184,7125	-	-	-	1623,02
184,7000	184,700	184,70	184,7	1623,13
184,6875	-	-	-	1623,24
184,6750	184,675	-	-	1623,35
184,6625	-	-	-	1623,46
184,6500	184,650	184,65	-	1623,57
184,6375	-	-	-	1623,68
184,6250	184,625	-	-	1623,79
184,6125	-	-	-	1623,90
184,6000	184,600	184,60	184,6	1624,01
184,5875	-	-	-	1624,12
184,5750	184,575	-	-	1624,23
184,5625	-	-	-	1624,34

184,5500	184,550	184,55	-	1624,45
184,5375	-	-	-	1624,56
184,5250	184,525	-	-	1624,67
184,5125	-	-	-	1624,78
184,5000	184,500	184,50	184,5	1624,89
Примечание. Расширение диапазона осуществляется с шагом, равным канальному интервалу				

Таблица N 2. Параметры интерфейсов оптических каналов DWDM

Параметр	< 2500	2500	10000	40000
1. Параметры передачи (в точке S _n)				
1.1. Отклонение центральной частоты оптического канала при канальном интервале:				
>= 200 ГГц, не более, ГГц	+/-50	+/-47	+/-45	+/-40
100 ГГц, не более, ГГц	+/-25	+/-23	+/-20	+/-5
50 ГГц, не более, ГГц	+/-12	+/-11	+/-7	-
25 ГГц, не более, ГГц	+/-5,2	+/-5	+/-1,2	-
12,5 ГГц, не более, ГГц	+/-2,5	+/-1,8	-	-
1.2. Коэффициент экстинкции, не менее, дБ	8,2	8,2	8,2	-
2. Параметры приема (в точке R _n)				
2.1. Уровень чувствительности при K _{ош} = 10 (-12), не более, дБм	-15	-12	-12	-
2.2. Динамический диапазон, не менее, дБ	10	8	8	-

Таблица N 3. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов DWDM, оптических усилителей для диапазонов C, L, S, терминальных мультиплексоров (демультиплексоров), мультиплексоров (демультиплексоров) ввода (вывода)

Параметр	Значение
1	2
1. Параметры передачи (в точках MPI-S, S')	
1.1. Уровень суммарной мощности, не более, дБм	+27,0
1.2. Оптическая переходная помеха между оптическими каналами, не более, дБ	-20,0
2. Параметры приема (в точках MPI-R, R')	
2.1. Уровень суммарной входной мощности, не более, дБм	+16
2.2. Уровень мощности на один оптический канал:	
1) минимальный, не менее, дБм	-36,0
2) максимальный, не более, дБм	+16,0

Таблица N 4. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов DWDM

Параметр	Код применения			
	P16S1-1D2 P16S1-1D5	P16I1-2D2 P16I1-2D3 P16I1-2D5	P16S1-2B2 P16S1-2B5	P16S1-2C2 P16S1-2C3 P16S1-2C5
1	2	3	4	5
1. Общие характеристики				
1.1. Максимальное число каналов	16	16	16	16
1.2. Линейный код; скорость передачи оптического компонентного сигнала	NRZ 2,5 Гбит/с	NRZ 10 Гбит/с	NRZ 10 Гбит/с	NRZ 10 Гбит/с
1.3. Максимальный коэффициент ошибок	10(-12)	10(-12)	10(-12)	10(-12)
2. Интерфейс передачи агрегатного сигнала				
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в канале, дБм	-4	-3	+3	-7

2.2. Минимальная средняя выходная мощность в канале, дБм	-10	-6	0	-11
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+8	+9	+15	+5
2.4. Канальный интервал, ГГц	200	200	200	200
2.5. Максимальное отклонение центральной частоты, ГГц	+/-40	+/-40	+/-40	+/-40
3. Параметры оптического линейного тракта				
3.1. Максимальное затухание, дБ	11	6	11	11
3.2. Минимальное затухание, дБ	2	0	0	0
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	800	400	800	800
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120	30	30	30
4. Интерфейс приема агрегатного сигнала				
4.1. Максимальная средняя входная мощность в канале, дБм	-6	-3	+3	-7
4.2. Минимальная средняя входная мощность в канале, дБм	-21	-12	-11	-22
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+6	+9	+15	+5
4.4. Запас на дополнительные потери, дБ	1	2	2	2
	-	2	2	2
	-	2	-	2
4.5. Минимальная эквивалентная чувствительность, дБм	-22	-14	-13	-24
	-	-13	-12	-23

	-	-13	-	-23
--	---	-----	---	-----

Приложение N 2 к Правилам

Требования к параметрам оптических интерфейсов CWDM

Требования к параметрам оптических интерфейсов CWDM (для системы передачи CWDM и отдельных устройств) приведены в таблицах NN 1-12 данного приложения и таблице N 1 приложения N 1 к настоящим Правилам.

Таблица N 1. Номинальные значения длин волн оптических каналов CWDM

Параметр	Значение		
Длины волн, нм	1270	1390	1510
	1290	1410	1530
	1310	1430	1550
	1330	1450	1570
	1350	1470	1590
	1370	1490	1610
Примечание. Расширение диапазона в обе стороны осуществляется с шагом 20 нм			

Таблица N 2. Параметры интерфейсов оптических каналов CWDM

Параметр	Скорость передачи цифрового сигнала, Мбит/с		
	< 2500	2500	10 000
1. Параметры интерфейсов передачи (в точке S_n)			
1.1. Канальный интервал, нм	20		
1.2. Отклонение центральной длины волны, не более, нм	14,0		
2. Параметры интерфейсов приема (в точке R_n)			

2.1. Уровень чувствительности при $K_{\text{ош}} = 10(-12)$, не более, дБм	-15	-12	-12
2.2. Динамический диапазон, не менее, дБ	10	8	8

Таблица N 3. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM, оптических усилителей для диапазонов C, L, S, терминальных мультиплексоров (демультиплексоров) мультиплексоров (демультиплексоров) ввода (вывода)

Параметр	Значение
1. Параметры интерфейсов передачи агрегатных сигналов (в точках MPI-S, S')	
1.1. Уровень суммарной мощности, не более, дБм	+27,0
1.2. Уровень мощности на один оптический канал, не более, дБм	+20,0
1.3. Оптическая переходная помеха между оптическими каналами, не более, дБ	-20,0
2. Параметры интерфейсов приема агрегатных сигналов (в точках MPI-R, R')	
2.1. Уровень суммарной входной мощности, не более, дБм	+16
2.2. Уровень мощности на один оптический канал:	
1) минимальный, не менее, дБм	-36,0
2) максимальный, не более, дБм	+16,0

Таблица N 4. Параметры интерфейсов оптических каналов CWDM

Параметр	Код применения	
	S-C8S1-1D2 S-C8S1-1D3 S-C8S1-1D5	S-C8L1-1D2 S-C8L1-1D3 S-C8L1-1D5
1	2	3
1. Общие характеристики		

1.1. Максимальное число каналов	8	8
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 2,5 Гбит/с	NRZ 2,5 Гбит/с
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)	10 (-12)
2. Параметры передачи интерфейсов оптических каналов CWDM		
2.1. Максимальная средняя выходная мощность, дБм	+5	+5
2.2. Минимальная средняя выходная мощность, дБм	0	0
2.3. Максимальное отклонение центральной длины волны оптического канала, нм	+6,5	+6,5
2.4. Коэффициент гашения, не менее, дБ	8,2	8,2
3. Параметры оптического тракта		
3.1. Минимальное затухание, вносимое каналом, дБ	16,5	25,5
3.2. Максимальное затухание, вносимое каналом, дБ	5	14
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	1000	1600
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120	120
4. Параметры приема интерфейсов оптических каналов CWDM		
4.1. Уровень перегрузки при $K_{\text{ош}} = 10(-12)$, не менее, дБм	0	-9
4.2. Уровень чувствительности при $K_{\text{ош}} = 10(-12)$, не более, дБм	-18	-28

Таблица N 5. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 4-канальных двунаправленных линий передачи

Параметр	Код применения			
	В-С4L1-0D2	В-С4L1-0D3	В-С4L1-1D2	В-С4L1-1D3
1	2	3	4	5

1. Общие характеристики				
1.1. Максимальное число каналов	2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 1,25 бит/с	NRZ 1,25 бит/с	NRZ 2,5 Гбит/с	NRZ 2,5 Гбит/с
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)	10 (-12)	10 (-12)	10 (-12)
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов				
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+5	+5	+5	+5
2.2. Минимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	0	0	0	0
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+8	+8	+8	+8
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+6,5	+6,5	+6,5	+6,5
3.1. Максимальное затухание, дБ	25,5	25,5	22,5	23,5
3.2. Минимальное затухание, дБ	12	12	12	12
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	2400	-	2000	-
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120	120	120	120
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов				
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-7	-7	-7	-7

4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-25,5	-25,5	-22,5	-23,5
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	-4	-4	-4	-4
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-27	-27	-25	-25

Таблица N 6. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 8-канальных линий передачи

Параметр	Код применения		
	C8S1-1D2	B-C8S1-1D2	C8L1-1D2
1	2	3	4
1. Общие характеристики			
1.1. Максимальное число каналов	8	4 + 4	8
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 2,5 бит/с	NRZ 2,5 бит/с	NRZ 2,5 бит/с
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)	10 (-12)	10 (-12)
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов			
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+4	+4	+4
2.2. Минимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	-3,5	-3,5	-3,5
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+13	+10	+13
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+/-6,5	+/-6,5	+/-6,5
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала			
3.1. Максимальное затухание, дБ	9	9	18

3.2. Минимальное затухание, дБ	3	3	12
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	800	800	1600
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120	120	120
4. Параметры интерфейсов приема агрегатных сигналов			
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	+1	+1	-8
4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-12,5	-12,5	-12,5
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+10	+7	+1
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-14	-14	-24

Таблица N 7. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 8-канальных двунаправленных линий передачи

Параметр	Код применения			
	B-C8L1-0D2	B-C8L1-0D3	B-C8L1-1D2	B-C8L1-1D3
1	2	3	4	5
1. Общие характеристики				
1.1. Максимальное число каналов	4 + 4	4 + 4	4 + 4	4 + 4
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 1,25 бит/с	NRZ 1,25 бит/с	NRZ 2,5 Гбит/с	NRZ 2,5 Гбит/с
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)	10 (-12)	10 (-12)	10 (-12)
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов				
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+4	+4	+4	+4
2.2. Минимальная	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5

средняя выходная мощность в одном канале, дБм				
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+10	+10	+10	+10
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+6,5	+6,5	+6,5	+6,5
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала				
3.1. Максимальное затухание, дБ	21	21	18	19
3.2. Минимальное затухание, дБ	12	12	12	12
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	2000	-	1600	-
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120	120	120	120
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов				
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-8	-8	-8	-8
4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-24,5	-24,5	-21,5	-22,5
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	-2	-2	-2	-2
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-26	-26	-24	-24

Таблица N 8. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 12-канальных двунаправленных линий передачи (L диапазон)

--	--

Параметр	Код применения			
	B-C12L1-0D2		B-C12L1-1D2	
Диапазон длин волн, нм	1291 - 1351	1471- 1611	1291- 1351	1471-1611
1	2	3	4	5
1. Общие характеристики				
1.1. Максимальное число каналов	6 + 6		6 + 6	
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 1,25 Гбит/с		NRZ 2,5 Гбит/с	
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)		10 (-12)	
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов				
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+3,5	+1,5	+3,5	+1,5
2.2. Минимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	-4	-6	-4	-6
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+10,7		+10,7	
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+-6,5		+-6,5	
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала				
3.1. Максимальное затухание, дБ	20	14,7	18	13,3
3.2. Минимальное затухание, дБ	11	7	11	7
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	310	1200	280	1100
3.4. Максимальная дифференциальная	120		120	

групповая задержка, пс				
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов				
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-7,5	-5,5	-7,5	-5,5
4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-24	-20,7	-22	-19,3
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+2,3		+2,3	
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-25	-21,7	-23	-20,8

Таблица N 9. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 16-канальных линий передачи

Параметр	Код применения		
	C16S1-1D2		
1	2	3	4
Диапазон длин волн, нм	1311-1371	1391-1451	1471-1611
1. Общие характеристики			
1.1. Максимальное число каналов	16		
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 2,5 Гбит/с		
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)		
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов			
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+3,5	+2,5	+1
2.2. Минимальная средняя выходная	-4	-5	-6,5

мощность в одном канале, дБм			
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+14,2		
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+-6,5		
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала (информация)			
3.1. Максимальное затухание, дБ	8,5	7,5	6,5
3.2. Минимальное затухание, дБ	3,5	2,5	0,5
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	160	300	510
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120		
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов			
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	0	0	+0,5
4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-12,5	-12,5	-13
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+12,3		
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-13,5	-13,5	-14

Таблица N 10. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 16-канальных линий передачи

Параметр	Код применения		
	C16L1-1D2		
1	2	3	4
Диапазон длин волн, нм	1311-1371	1391-1451	1471-1611
1. Общие характеристики			
1.1. Максимальное число каналов	16		
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 2,5 Гбит/с		

1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)		
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов			
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+3,5	+1,5	-0,5
2.2. Минимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	-4	-6	-8
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+13,4		
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+-6,5		
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала (информация)			
3.1. Максимальное затухание, дБ	18	15,8	13,3
3.2. Минимальное затухание, дБ	11	9	7
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	350	650	1100
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120		
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов			
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-7,5	-7,5	-7,5
4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-22,0	-21,8	-21,3
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+4,5		
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-23,0	-23,3	-23,3

Таблица N 11. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 16-канальных двунаправленных линий передачи (S диапазон)

Параметр	Код применения		
	B-C16S1-1D2		
1	2	3	4

Диапазон длин волн, нм	1311-1371	1391-1451	1471-1611
1. Общие характеристики			
1.1. Максимальное число каналов	8 + 8		
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 2,5 Гбит/с		
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)		
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов			
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+3,5	+2	+1
2.2. Минимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	-4	-5	-6,5
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+11,8		
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+-6,5		
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала (информация)			
3.1. Максимальное затухание, дБ	8,5	7,5	6,3
3.2. Минимальное затухание, дБ	3,5	2,5	0,5
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	350	650	1100
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120		
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов			
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-7,5	-7,5	-7,5
4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-22,0	-21,8	-21,3
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+4,5		
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-23,0	-23,3	-23,3

Таблица N 12. Параметры интерфейсов агрегатных сигналов CWDM для 16-канальных двунаправленных линий передачи (L диапазон)

Параметр	Код применения		
	B-C16L1-1D2		
1	2	3	4
Диапазон длин волн, нм	1311-1371	1391-1451	1471-1611
1. Общие характеристики			
1.1. Максимальное число каналов	8 + 8		
1.2. Линейный код; скорость передачи оптических компонентных сигналов	NRZ 2,5 Гбит/с		
1.3. Максимальный коэффициент ошибки	10 (-12)		
2. Параметры передачи интерфейсов агрегатных сигналов			
2.1. Максимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	+3,5	+1,5	-0,5
2.2. Минимальная средняя выходная мощность в одном канале, дБм	-4	-6	-8
2.3. Максимальная средняя суммарная выходная мощность, дБм	+11,6		
2.4. Максимальное отклонение центральной длины волны, нм	+-6,5		
3. Параметры оптического тракта агрегатного сигнала (информация)			
3.1. Максимальное затухание, дБ	18	15,8	13,3
3.2. Минимальное затухание, дБ	11	9	7
3.3. Максимальная хроматическая дисперсия, пс/нм	350	650	1100
3.4. Максимальная дифференциальная групповая задержка, пс	120		
4. Параметры приема интерфейсов агрегатных сигналов			
4.1. Максимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-7,5	-7,5	-7,5

4.2. Минимальная средняя входная мощность в одном канале, дБм	-22,0	-21,8	-21,3
4.3. Максимальная средняя суммарная входная мощность, дБм	+1,5		
4.4. Минимальная эквивалентная чувствительность в канале, дБм	-23,0	-23,3	-23,3

Приложение N 3 к Правилам

Требования к параметрам устройств возбуждения распределенного усиления оптического сигнала в среде передачи (Рамановское усиление)

Требования к параметрам устройств возбуждения распределенного усиления оптического сигнала в среде передачи приведены в таблице.

Таблица. Параметры устройств возбуждения распределенного усиления оптического сигнала в среде передачи

Параметр	Значение
1) Мощность лазеров накачки, обеспечивающих распределенное Рамановское усиление, мВт	≥ 300
2) Длины волн генерации лазеров накачки (для обеспечения Рамановского усиления в диапазоне 1,3 мкм), мкм	1,24
3) Длины волн генерации лазеров накачки (для обеспечения Рамановского усиления в диапазоне 1,55 мкм), мкм	1,45

Приложение N 4 к Правилам

Требования к параметрам оптических интерфейсов преобразователей (конверторов)

Требования к параметрам оптических интерфейсов преобразователей (конверторов) приведены в таблице.

**Таблица. Параметры оптических интерфейсов преобразователей
(конверторов)**

Параметр	Значение			
1	2			
1. Формат сигнала - 10 BASE - XX				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-19,0	-19,0	-27,0	-
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-35,0	-36,0	-40,0	-
2. Формат сигнала - 100 BASE - XX				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-19,0	-19,0	-15,0	-7,0
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-34,0	-35,0	-36,0	-38,0
3. Формат сигнала - 1000 BASE - XX				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-10,0	-10,0	-13,0	-14,0

4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-21,0	-21,0	-23,0	-36,0
4. Формат сигнала - 10G BASE - XX				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	-	-	1480-1580	
3) Энергетический потенциал, дБ	-	-	27,0	
5. Формат сигнала - V.35				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-	-19,0	-15,0	-15,0
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-	-33,0	-36,0	-38,0
6. Формат сигнала - E1				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-19,0	-19,0	-28,0	-5,0
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-33,0	-35,0	-41,0	-38,0
7. Формат сигнала - E3				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	

2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-19,0	-	-15,0	-5,0
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-32,0	-	-36,0	-37,0
8. Формат сигнала - RS 232				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-	-19,0	-15,0	-
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-	-34,0	-36,0	-
9. Формат сигнала - ATM				
1) Тип оптического волокна	MMF		SMF	
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1270-1355	1270-1355	1480-1580
3) Уровень излучаемой мощности, не менее, дБм	-	-19,0	-15,0	-14,0
4) Уровень чувствительности приемника, не менее, дБм	-	-33,0	-34,0	-31,0
10. Формат сигнала - WDM				
1) Тип оптического волокна	SMF			
2) Диапазон длин волн, нм	1470-1610			
3) Количество	до 8			

уплотняемых каналов		
4) Диапазон длин волн, нм	1530-1562	
5) Количество уплотняемых каналов	до 16	
6) Энергетический потенциал, дБ	<= 28,0	
11. Формат сигнала - Video		
1) Тип оптического волокна	MMF	SMF
2) Диапазон длин волн, нм	770-860	1480-1580
3) Энергетический потенциал, дБ	6,0	10,0

**Приложение N 5
к Правилам**

**Требования
к параметрам интерфейсов электронно-оптических преобразователей для
систем передачи с частотным разделением каналов**

Требования к параметрам интерфейсов электронно-оптических преобразователей для систем передачи с частотным разделением каналов приведены в таблице данного приложения и в таблицах 5, 7, 9, 11 приложения 25 к Правилам применения оборудования абонентского доступа.

Таблица. Параметры интерфейсов электронно-оптических преобразователей для систем передачи с частотным разделением каналов

Параметр	Значение
1	2
1. Электрический интерфейс	
1.1. Входной (выходной) уровень канала тональной частоты (далее – ТЧ), дБн	-42
1.2. Входное (выходное) сопротивление, Ом	75

1.3. Полоса частот группового сигнала, МГц	
1) для аналоговых систем передачи (далее - АСП) К-1920	0,25-9,3
2) для АСПК-3600	0,7-18,5
1.4. Неравномерность частотной характеристики, дБ	+ - 0,3
1.5. Помехозащищенность канала ТЧ при загрузке белым шумом с уровнем минус 42 дБн в полосе частот группового сигнала, дБ	
1) для АСП К-1920	52,5
2) для АСП К-3600	52,5
2. Оптический интерфейс	
2.1. Рабочий диапазон длин волн, нм:	
для окна прозрачности 1,31 мкм	1260-1360
для окна прозрачности 1,51 мкм	1480-1580
2.2. Скорость передачи, Мбит/с	
1) для АСП К-1920	256
2) для АСП К-3600	622
2.3. Тип источника излучения	Лазерный диод
2.4. Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:	
1) минимальный уровень, не менее	0
2) максимальный уровень, не более	10
2.5. Минимальный уровень мощности на приеме при $K_{\text{ош}} = 10(-10)$, дБм	
1) для АСП К-1920	-33
2) для АСП К-3600	-30
2.6. Максимальный уровень мощности на приеме при $K_{\text{ош}} = 10(-10)$, дБм	
1) для АСП К-1920	-9
2) для АСП К-3600	-3
2.7. Коэффициент ошибок в цифровом тракте, не менее	10(-10)

**Требования
к параметрам оборудования атмосферных оптических линий передачи**

1. Оборудование АОЛП обеспечивает передачу цифровых сигналов (оптических или электрических) PDH, SDH и Ethernet (требования к параметрам интерфейсов PDH, SDH и Ethernet соответствуют приложениям 20-23, 25 к Правилам применения оборудования абонентского доступа).

2. Оборудование АОЛП обеспечивает возможность подстройки наведения прямо-передающих станций.

3. Оборудование АОЛП обеспечивает контроль основных параметров, передаваемых сигналов и формирование сигналов аварии.

4. В оборудовании АОЛП обеспечивается автоматическая регулировка уровня оптического излучения на входе оптического приемника.

5. Допустимая плотность энергии излучения на выходе передающей антенны в зависимости от типа оптического излучателя приведена в таблице N 1 (значения угловой расходимости оптической антенны, симметричности диаграммы направленности оптической антенны и выходной мощности оптического излучения приведены в технических условиях на оборудование АОЛП).

6. Энергетический потенциал и класс оборудования АОЛП соответствуют значениям, приведенным в таблице N 2 (значения чувствительности и перегрузки фотоприемного устройства приведены в технических условиях).

7. Максимально достижимые расчетные значения энергетического потенциала атмосферного канала и чувствительности фотоприемного устройства АОЛП в зависимости от скорости передаваемой информации приведены в таблице N 3.

Таблица N 1. Допустимая плотность энергии излучения на выходе передающей антенны в зависимости от типа оптического излучателя

Диапазон рабочих длин волн, нм	Допустимая плотность энергии излучения на выходе передающей антенны (линзы), не более Вт/м ²
770-800, 860-900	16
1200-1330, 1350-1360	128
1480-1560	1000

Таблица N 2. Зависимость класса оборудования АОЛП от энергетического потенциала

Класс аппаратуры АОЛП	$P_{\text{эп}}$, дБ
Высший	$80 \leq P_{\text{эп}}$
1	$70 \leq P_{\text{эп}} \leq 80$
2	$60 \leq P_{\text{эп}} \leq 70$
3	$50 \leq P_{\text{эп}} \leq 60$
4	$40 \leq P_{\text{эп}} \leq 50$
5	$30 \leq P_{\text{эп}} \leq 40$
6	$20 \leq P_{\text{эп}} \leq 30$
7	$10 \leq P_{\text{эп}} \leq 20$
8	$0 \leq P_{\text{эп}} \leq 10$

Таблица N 3. Максимально-достижимые расчетные значения энергетического потенциала атмосферного канала ($P_{\text{эп}}$) и чувствительности фотоприемного устройства АОЛП в зависимости от скорости передаваемой информации при $P_{\text{пер}} = +27$ дБм

Уровень канала	Скорость передачи	$P_{\text{эп}}$ макс, дБ	Предельные значения чувствительности, $P_{\text{пр}}$, дБм
1	2	3	4
E_1	2,048 Мбит/с	84	-57
E_2	8,448 Мбит/с	81	-54
E_3	34,368 Мбит/с	78	-51
E_4	139,264 Мбит/с	75	-48
STM-1	155 Мбит/с	74	-47
STM-4	622 Мбит/с	71	-44
STM-16	2,51 Гбит/с	68	-41
STM-64	10 Гбит/с	65	-38
Ethernet	10 Мбит/с	80	-53

	100 Мбит/с	75	-48
	1 Гбит/с	70	-43
	10 Гбит/с	60	-38

Приложение N 7 к Правилам

Требования к параметрам устойчивости к воздействию климатических факторов

1. Оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, соответствует требованиям настоящих Правил при температуре от 5 до 40°C.
2. Оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, соответствует требованиям настоящих Правил при воздействии повышенной влажности до 80% при температуре 25°C.
3. Оборудование, устанавливаемое в неотапливаемых помещениях, соответствует требованиям настоящих Правил при температуре от минус 40°C до 50°C.
4. Оборудование, устанавливаемое в неотапливаемых помещениях, соответствует требованиям настоящих Правил при воздействии повышенной влажности до 100% при температуре 25°C.

Приложение N 8 к Правилам

Справочно

Список используемых сокращений

1. **WDM** - Wavelength-Division Multiplexing (спектральное разделение оптических каналов).
2. **CWDM** - Coarse Wavelength-Division Multiplexing (разреженная сетка длин волн).
3. **DWDM** - Dense Wavelength-Division Multiplexing (плотная сетка длин волн).
4. **OSC** - Optical Supervisory Channel (оптический служебный канал).
5. **MMF** - Multi Mode Fiber (многомодовое волокно).
6. **SMF** - Single Mode Fiber (одномодовое волокно).
7. **ATM** - Asynchronous Transfer Mode (асинхронный режим переноса).