

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАЦИИ

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ

АППАРАТУРА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СО СПЕКТРАЛЬНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ

Технические требования

РД 45.286-2002

Издание официальное

ЦНТИ «Информсвязь»
Москва - 2002

gost.e-ecolog.ru

РД 45.286-2002

АППАРАТУРА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СО СПЕКТРАЛЬНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ

Технические требования

Издание официальное

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным предприятием Центральным научно-исследовательским институтом связи (ГП ЦНИИС)

ВНЕСЕН Департаментом электросвязи Минсвязи России

2 УТВЕРЖДЕН Минсвязи России

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Минсвязи России от 29 08 2002 № 108

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий руководящий документ отрасли не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минсвязи России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Обозначения и сокращения 3
4 Технические требования 4
4.1 Общие технические требования 4
4.2 Требования к оптическим параметрам 5
4.3 Требования к системе контроля, управления, сигнализации и служебной связи 20
4.4 Требования к конструкции 23
4.5 Требования к устройствам электропитания 24
4.6 Требования по устойчивости аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов 26
4.7 Требования по надежности 27
4.8 Требования к упаковке и маркировке 28
5 Требования электробезопасности 28
6 Требования к электромагнитной совместимости 29
7 Правила приемки 29
8 Методы контроля 29
9 Транспортирование и хранение 30
10 Требования к техническому обслуживанию и ремонту 30
11 Гарантии изготовителя 31
12 Заказная спецификация 31
Приложение А Библиография 32

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ОТРАСЛИ

АППАРАТУРА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СО СПЕКТРАЛЬНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ

Технические требования

Дата введения 2002-12-01

1 Область применения

Настоящие технические требования (ТТ) распространяются на аппаратуру волоконно-оптической системы передачи со спектральным разделением (ВОСП-СР), предназначенную для применения на различных участках Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации (ВСС РФ) по волоконно-оптическим кабелям, соответствующим [1, 2, 3].

Настоящий руководящий документ устанавливает основные требования к аппаратуре ВОСП-СР, определяющие условия применения ее на сети связи Российской Федерации.

В конкретной аппаратуре ВОСП-СР могут быть реализованы не все функции, указанные в данном ТТ, однако реализованные функции конкретной аппаратуры ВОСП-СР должны удовлетворять данным ТТ.

Настоящий руководящий документ предназначен для предприятий - изготовителей аппаратуры, центров сертификации и эксплуатационных предприятий связи.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 5237-87 Аппаратура электросвязи. Напряжения питания и методы измерений

ГОСТ 26599-85 Системы передачи волоконно-оптические. Термины и определения

ГОСТ 28871-90 Аппаратура линейных трактов цифровых волоконно-оптических систем передачи. Методы измерения основных параметров

ГОСТ Р 50723-94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

ОСТ 45.104-97 Стыки оптические систем передачи синхронной цифровой иерархии. Классификация и основные параметры

ОСТ 45.119-99 Пункты регенерационные волоконно-оптических линий передачи. Общие требования безопасности

ОСТ 45.131-99 стык оптический системы передачи синхронной цифровой иерархии. Методы измерения параметров

ОСТ 45.178-2001 Системы передачи с оптическими усилителями и спектральным уплотнением. Стыки оптические. Классификация и основные параметры

ОСТ 45.179-2001 Электроустановки необслуживаемого регенерационного пункта волоконно-оптической линии передачи стационарные. Общие технические требования

ОСТ 45.183-2001 Установки электропитания аппаратуры электросвязи стационарные. Общие технические требования

РД 45.047-99 Линии передачи волоконно-оптические на магистральной и внутризоновых первичных сетях ВСС России. Техническая эксплуатация. Руководящий технический материал

РД 45.186-2001 Аппаратура волоконно-оптических усилителей для применения на Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Технические требования

Р 45.07-2001 Рекомендации по безопасной работе с источниками оптического излучения, используемыми в оптических системах передачи на всех участках Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации

ГОСТ Р 51317.6.3-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах и производственных зонах с малым электропотреблением. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.4-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний

3 Обозначения и сокращения

ВОЛП	- волоконно-оптическая линия передачи;
ВОСП-СР	- волоконно-оптическая система передачи со спектральным разделением;
ЗИП	- запасные части, инструменты, принадлежности и материалы;
КД	- компенсатор дисперсии;
МСЭ-Т	- сектор стандартизации электросвязи Международного Союза Электросвязи;
НУП	- необслуживаемый усилительный пункт;
ОД	- оптический демультиплексор;
ОМ	- оптический мультиплексор;
ОМВВ	- оптический мультиплексор ввода - вывода;
ОПУ	- оптический промежуточный усилитель;
ОСК	- оптический служебный канал;
ОУ	- оптический усилитель;
ОУПд	- оптический усилитель передачи;
ОУПр	- оптический усилитель приема;
ПО	- программное обеспечение;
СИАС	- сигнал индикации аварийного состояния;
СС	- служебная связь;
СТМ-N	- синхронный транспортный модуль уровня N;
СЦИ	- синхронная цифровая иерархия;
СЭ	- сетевой элемент;
Тп	- транспондер;
ТК-ТУ	- телеконтроль и телеуправление;
ТТ	- технические требования;
ТУ	- технические условия;
ТЭЗ	- типовой элемент замены;
ЭД	- эксплуатационные документы;
ЭКУ	- элементарный кабельный участок;
АТМ	- способ асинхронного переноса (Asynchronous Transfer Mode);
IP	- интернет-протокол (Internet Protocol).

4 Технические требования

4.1 Общие технические требования

4.1.1 Аппаратура волоконно-оптической системы передачи со спектральным разделением (ВОСП-СР), именуемая в дальнейшем аппаратура, в соответствии с ГОСТ 26599 предназначена для передачи в одном или двух противоположных направлениях нескольких сигналов по одному волокну оптического кабеля с использованием источников излучения с различными длинами волн для передачи каждого сигнала.

4.1.2 Аппаратура предназначена для работы в следующих спектральных диапазонах длин волн, условно определяемых как:

- коротковолновый (S-диапазон) от 1460 нм до 1529 нм;
- основной (С-диапазон) от 1529 нм до 1560 нм, в соответствии с[4];
- длинноволновый (L-диапазон) от 1560 нм до 1625 нм;

или на отдельных участках этих диапазонов.

4.1.3 Аппаратура по месту размещения в оптическом тракте должна быть выполнена как аппаратура оконечного, усилительного или транзитного пункта ВОЛП. Аппаратура в каждом из этих пунктов должна выполнять функции сетевого элемента (СЭ).

4.1.4 Аппаратура оконечного пункта предназначена для установки в отапливаемых помещениях и может включать:

- оптические усилители передачи (ОУПд);
- оптические усилители приема (ОУПр);
- компенсаторы дисперсии (КД);
- оптические мультиплексоры (ОМ);
- оптические демультиплексоры (ОД);
- транспондеры (Тп) и/или передатчики/приемники ВОСП для передачи/приема цифровых сигналов различных форматов (STM-N, ATM, IP, Ethernet Gbit и т.д.).

4.1.5 Аппаратура усилительного пункта может быть предназначена для установки как в отапливаемых, так и в неотапливаемых помещениях НУП, в том числе в цистернах, и может включать:

- оптические промежуточные усилители (ОПУ);
- КД;
- ОМ и ОД для служебного оптического канала.

4.1.6 Аппаратура транзитного пункта предназначена для установки в отапливаемых помещениях и включает два комплекта оборудования по 4.1.4, соединяемых по схеме «спина к спине».

В пункте транзита ВОЛП допускается в зависимости от назначения или конфигурации сетевых соединений применение вместо ОМ/ОД оптических мультиплексоров ввода-вывода (ОМВВ), а также ОПУ вместо ОУПд/ОУПр.

4.1.7 Значения всех параметров аппаратуры должны отвечать требованиям настоящего руководящего документа для наихудшего случая значений параметров в рабочем диапазоне температуры и влажности к концу срока службы.

4.1.8 Аппаратура должна обеспечивать передачу служебной информации (сигналы СС и ТК-ТУ) по специально выделенному оптическому служебному каналу (ОСК), который может быть организован либо за пределами спектрального диапазона рабочих длин волн, либо внутри него.

4.1.9 В аппаратуре должны быть предусмотрены функции контроля управления, аварийной сигнализации и служебной связи.

4.1.10 Аппаратура должна обеспечивать функцию выключения и/или снижения оптической мощности на выходе оптических усилителей в соответствии с [5].

4.1.11 Аппаратура должна позволять выполнение мероприятий по техническому обслуживанию, обеспечению надежности и безопасности при эксплуатации ВОЛП в соответствии с РД 45.047 и Р 45.07.

4.2 Требования к оптическим параметрам

4.2.1 Требования к параметрам оптических стыков в точках нормирования оптического тракта

4.2.1.1 Параметры оптических стыков в точках нормирования оптического тракта ВОСП-СР для отдельных *i*-тых оптических каналов $Пд_i$ (S_i), $Пр_i(R_i)$ и главного оптического тракта ГПд(MPI-S), ГПр(MPI-R), Пд' (S') и Пр' (R') должны соответствовать ОСТ 45.178, п.5.2.

Параметры оптических стыков в точках нормирования $Пд_i(S_i)$ должны иметь значения в соответствии с таблицами 4.1 и 4.6, а в точках нормирования $Пр_i(R_i)$ в соответствии с таблицей 4.2 для скоростей передачи цифрового сигнала в формате СТМ-N для СЦИ.

Параметры оптических стыков для других значений скоростей цифрового сигнала в форматах, например, ATM, IP, Ethernet Gbit и т.д., в настоящее время не нормированы и будут определены в дальнейшем в установленном порядке.

Таблица 4.1

Скорость передачи цифрового сигнала, Мбит/с	≤ 622	2500	10000
Наименование параметров	Значение параметров		
1 Уровень выходной мощности:			
максимальный, дБм	+3,0	+3,0	+3,0
минимальный, дБм	−5,0	−5,0	−5,0
2 Ширина спектра на уровне −20 дБ, при расстоянии между оптическими каналами:			
≥200 ГГц, не более, ГГц	14,0	20,0	40,0
100 ГГц, не более, ГГц	14,0	20,0	40,0
50 ГГц, не более, ГГц	14,0	20,0	30,0
3 Коэффициент гашения, не менее, дБ	8,2	8,2	8,2
4 Коэффициент подавления боковой моды, не менее, дБ	30,0	30,0	30,0
5 Отклонение центральной частоты оптического канала при расстоянии между оптическими каналами:			
≥200 ГГц, не более, ГГц	±20,0	±20,0	±20,0
100 ГГц, не более, ГГц	±10,0	±10,0	±10,0
50 ГГц, не более, ГГц	±10,0	±10,0	±5,0
6 Затухание отражения, не менее, дБ	24,0	24,0	24,0
Примечание - Значения параметров при расстоянии между оптическими каналами 25 ГГц изучаются			

Таблица 4.2

Скорость передачи цифрового канала, Мбит/с	≤ 622	2500	10000
Наименование параметров	Значение параметров		
1 Уровень чувствительности при $K_{ош}=10^{-12}$, не более, дБм	-23	-15	-12
2 Уровень перегрузки при $K_{ош}=10^{-12}$, не менее, дБм	-8	0	0
3 Коэффициент отражения приемника, не более, дБ	-27	-27	-27

Параметры оптических стыков в точках нормирования ГПд(MPI-S) и Пд'(S') должны иметь значения в соответствии с таблицей 4.3, а в точках нормирования ГПр(MPI-R) и Пр'(R') в соответствии с таблицей 4.4.

Таблица 4.3

Точка нормирования	ГПд(MPI-S)	Пд'(S')
Наименование параметров	Значение параметров	
1 Уровень суммарной мощности, не более, дБм	+27,0	+27,0
2 Уровень мощности на один оптический канал, не более, дБм	+20,0	+20,0
3 Максимум различия уровней мощности в оптических каналах, не более, дБм	2,0	2,0
4 Оптическая переходная помеха между оптическими каналами, не более, дБ	-30,0	–
5 Отношение оптических сигнал/шум в оптическом канале, не менее, дБ	20,0	20,0

Таблица 4.4

Точка нормирования	ГПр(MPI-R)	Пр'(R')
Наименование параметров	Значение параметров	
1 Уровень суммарной мощности, не более, дБм	+1,0	+10,0
2 Уровень мощности на один оптический канал, не более, дБм минимальный, дБм максимальный, дБм	 -36,0 -15,0	 -36,0 -15,0
3 Максимум различия уровней мощности в оптических каналах, не более, дБм	2,0	2,0
4 Оптическая переходная помеха между оптическими каналами, не более, дБ	-27,0	–
5 Отношение оптических сигнал/шум в оптическом канале, не менее, дБ	18,0	18,0

4.2.2 Требования к оптическим параметрам транспондеров

4.2.2.1 Транспондер (Тп) предназначен для преобразования оптического сигнала с целью его передачи в оптическом канале с требуемыми характеристиками. Допускается применение в составе аппаратуры вместо Тп передатчиков/приемников ВОСП для передачи/приема цифровых сигналов различных форматов (СТМ-N, ATM, IP, Ethernet Gbit и т.д.).

4.2.2.2 В Тп (передатчике/приемнике ВОСП) должно обеспечиваться формирование сигнала СИАС в сторону линии при возникновении следующей аварии:

- пропадание входного сигнала со стороны станции;
- недопустимое ухудшение качества передачи входного сигнала со стороны станции;
- обнаружение СИАС во входном сигнале со стороны станции.

4.2.2.3 В Тп (передатчике/приемнике ВОСП) должно обеспечиваться формирование сигнала СИАС в сторону станции при возникновении следующей аварии:

- пропадание входного сигнала со стороны линии;
- недопустимое ухудшение качества передачи входного сигнала со стороны линии;
- обнаружение СИАС во входном сигнале со стороны линии.

4.2.2.4 Параметры оптического стыка выхода Тп или передатчика ВОСП в сторону линии (на входе ОМ) определяются в соответствии с ОСТ 45.178, рис.2, для точки нормирования $П_{д_i}(S_i)$ для каждого *i*-того оптического канала и в зависимости от скорости передачи цифрового сигнала в оптическом канале должны иметь значения в соответствии с таблицей 4.1.

Центральные частоты (длины волн) оптических каналов при расстоянии между ними 100 ГГц должны соответствовать сетке номинальных значений, приведенных в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Сетка номинальных значений	
Частот, ТГц	Длин волн, нм
S-диапазон	
205,4	1459,56
205,3	1460,27
205,2	1460,98
205,1	1461,69
205,0	1462,40
204,9	1463,12
204,8	1463,83
204,7	1464,55
204,6	1465,26
204,5	1465,98
204,4	1466,70
204,3	1467,42
204,2	1468,13
204,1	1468,85
204,0	1469,57
203,9	1470,29
203,8	1471,02
203,7	1471,74
203,6	1472,46
203,5	1473,18
203,4	1473,91
203,3	1474,63
203,2	1475,36
203,1	1476,09
203,0	1476,81
202,9	1477,54
202,8	1478,27
202,7	1479,00
202,6	1479,73
202,5	1480,46
202,4	1481,19
202,3	1481,92
202,2	1482,66
202,1	1483,39
202,0	1484,12
201,9	1484,86

Продолжение таблицы 4.6

Сетка номинальных значений	
Частот, ТГц	Длин волн, нм
201,8	1485,59
201,7	1486,33
201,6	1487,07
201,5	1487,81
201,4	1488,55
201,3	1489,28
201,2	1490,02
201,1	1490,77
201,0	1491,51
200,9	1492,25
200,8	1492,99
200,7	1493,24
200,6	1494,48
200,5	1495,23
200,4	1495,97
200,3	1496,72
200,2	1497,47
200,1	1498,22
200,0	1498,96
199,9	1499,71
199,8	1500,46
199,7	1501,22
199,6	1501,97
199,5	1502,72
199,4	1503,48
199,3	1504,23
199,2	1504,98
199,1	1505,74
199,0	1506,50
198,9	1507,25
198,8	1508,01
198,7	1508,77
198,6	1509,53
198,5	1510,29
198,4	1511,06
198,3	1511,82
198,2	1512,58
198,1	1513,34

Продолжение таблицы 4.6

Сетка номинальных значений	
Частот, ТГц	Длин волн, нм
198,0	1514,11
197,9	1514,87
197,8	1515,64
197,7	1516,40
197,6	1517,17
197,5	1517,94
197,4	1518,71
197,3	1519,48
197,2	1520,25
197,1	1521,02
197,0	1521,79
196,9	1522,56
196,8	1523,34
196,7	1524,11
196,6	1524,89
196,5	1525,66
196,4	1526,44
196,3	1527,22
196,2	1528,00
С-диапазон	
196,1	1528,77
196,0	1529,55
195,9	1530,33
195,8	1531,12
195,7	1531,90
195,6	1532,68
195,5	1533,47
195,4	1534,25
195,3	1535,04
195,2	1535,82
195,1	1536,61
195,0	1537,40
194,9	1538,19
194,8	1538,98
194,7	1539,77
194,6	1540,56
194,5	1541,35
194,4	1542,14

Продолжение таблицы 4.6

Сетка номинальных значений	
Частот, ТГц	Длин волн, нм
194,3	1542,94
194,2	1543,73
194,1	1544,53
194,0	1545,32
193,9	1546,12
193,8	1546,92
193,7	1547,72
193,6	1548,51
193,5	1549,32
193,4	1550,12
193,3	1550,92
193,2	1551,72
193,1	1552,52
193,0	1553,33
192,9	1554,13
192,8	1554,94
192,7	1555,75
192,6	1556,55
192,5	1557,36
192,4	1558,17
192,3	1558,98
192,2	1559,79
192,1	1560,61
L-диапазон	
192,0	1561,42
191,9	1562,24
191,8	1563,05
191,7	1563,87
191,6	1564,68
191,5	1565,50
191,4	1566,32
191,3	1567,14
191,2	1567,96
191,1	1568,78
191,0	1569,60
190,9	1570,42
190,8	1571,24

Продолжение таблицы 4.6

Сетка номинальных значений	
Частот, ТГц	Длин волн, нм
190,7	1572,07
190,6	1572,89
190,5	1573,72
190,4	1574,54
190,3	1575,37
190,2	1576,20
190,1	1577,03
190,0	1577,86
189,9	1578,69
189,8	1579,52
189,7	1580,35
189,6	1581,19
189,5	1582,02
189,4	1582,86
189,3	1583,69
189,2	1584,53
189,1	1585,37
189,0	1586,21
188,9	1587,05
188,8	1587,89
188,7	1588,73
188,6	1589,57
188,5	1590,41
188,4	1591,26
188,3	1592,10
188,2	1592,95
188,1	1593,80
188,0	1594,64
187,9	1595,49
187,8	1596,34
187,7	1597,19
187,6	1598,04
187,5	1598,90
187,4	1599,75
187,3	1600,60
187,2	1601,46
187,1	1602,31

Окончание таблицы 4.6

Сетка номинальных значений	
Частот, ТГц	Длин волн, нм
187,0	1603,17
186,9	1604,03
186,8	1604,89
186,7	1605,75
186,6	1606,61
186,5	1607,47
186,4	1608,33
186,3	1609,20
186,2	1610,06
186,1	1610,92
186,0	1611,79
185,9	1612,66
185,8	1613,53
185,7	1514,39
185,6	1615,26
185,5	1616,13
185,4	1616,01
185,3	1617,88
185,2	1618,75
185,1	1619,63
185,0	1620,50
184,9	1621,38
184,8	1622,26
184,7	1623,13
184,6	1624,01
184,5	1624,89
184,4	1625,78

Допускается увеличение числа центральных частот в сетке таблицы 4.6 с расстоянием между оптическими каналами 50 ГГц и 25 ГГц.

4.2.2.5 Параметры оптического стыка входа Тп со стороны станции (на входе ОМ) определяются кодом применения используемой системы передачи в соответствии с ОСТ 45.104 для точки нормирования Пр(R) или в соответствии с ОСТ 45.178, рис.1, для точки нормирования ГПр(MPI-R) для случая стыка с транспортной сетью СЦИ. Возможны отклонения от значений этих параметров при условии выполнения требований 4.2.1 настоящего руководящего документа.

4.2.2.6 Параметры оптического стыка входа Тп или приемника ВОСП со стороны линии (на выходе ОД) определяются в соответствии с ОСТ 45.178, рис.2, для точки нормирования $Пр_i(R_i)$ для каждого *i*-того оптического канала и в зависимости от скорости передачи цифрового сигнала в каждом канале должны иметь значения в соответствии с таблицей 4.2.

4.2.2.7 Параметры оптического стыка выхода Тп в сторону станции (на выходе ОД) определяются кодом применения используемой системы передачи в соответствии с ОСТ 45.104 для точки нормирования Пд(S) или в соответствии с ОСТ 45.178, рис.1, для точки нормирования ГПд(MPI-S) для случая стыка с транспортной сетью СЦИ. Возможны отклонения от значений этих параметров при условии выполнения требований 4.2.1 настоящего руководящего документа.

4.2.3 Требования к параметрам оптических усилителей

4.2.3.1 ОУ в соответствии с ГОСТ 26599 предназначен для усиления оптического сигнала без преобразования его в электрический.

В составе аппаратуры допускается применение любых типов ОУ, в том числе, и с параметрами, соответствующими РД 45.186 при условии выполнения требований 4.2.1 настоящего руководящего документа.

Основные параметры ОУПд, ОПУ и ОУПр приведены соответственно в таблицах 4.7, 4.8 и 4.9 для диапазона рабочих длин волн ОУ, определяемого в технической документации предприятия-изготовителя.

Таблица 4.7

Наименование параметров ОУПд	Значение параметров
1 Уровень входной суммарной мощности:	
минимальный, дБм	-17,5
максимальный, дБм	+16,0
2 Уровень выходной суммарной мощности:	
минимальный, дБм	+3,5
максимальный, дБм	+27,0
3 Коэффициент усиления:	
минимальный, дБм	14,0
максимальный, дБм	28,0

Окончание таблицы 4.7

Наименование параметров ОУПд	Значение параметров
4 Неравномерность коэффициента усиления в заданном диапазоне рабочих длин волн не более, дБ	2,0
5 Шум фактор в заданном диапазоне рабочих длин волн (при минимальном уровне суммарной входной мощности) не более, дБ	7,0
6 Коэффициент отражения на входе и выходе, не более, дБ	-30,0

Таблица 4.8

Наименование параметров ОПУ	Значение параметров
1 Уровень входной суммарной мощности:	
минимальный, дБм	-36,0
максимальный, дБм	+10,0
2 Уровень выходной суммарной мощности:	
минимальный, дБм	+3,5
максимальный, дБм	+27,0
3 Коэффициент усиления:	
минимальный, дБм	15,0
максимальный, дБм	41,0
4 Неравномерность коэффициента усиления в заданном диапазоне рабочих длин волн не более, дБ	2,0
5 Шум фактор в заданном диапазоне рабочих длин волн (при минимальном уровне суммарной входной мощности) не более, дБ	7,0
6 Коэффициент отражения на входе и выходе, не более, дБ	-30,0

Таблица 4.9

Наименование параметров ОУПр	Значение параметров
1 Уровень входной суммарной мощности:	
минимальный, дБм	-36,0
максимальный, дБм	+1,0
2 Уровень выходной суммарной мощности:	
минимальный, дБм	-10,0
максимальный, дБм	+17,0
3 Коэффициент усиления:	
минимальный, дБм	10,0
максимальный, дБм	33,0
4 Неравномерность коэффициента усиления в заданном диапазоне рабочих длин волн не более, дБ	3,0
5 Шум фактор в заданном диапазоне рабочих длин волн (при минимальном уровне суммарной входной мощности) не более, дБ	6,0
6 Коэффициент отражения на входе и выходе, не более, дБ	-30,0

4.2.4 Требования к параметрам оптических мультиплексоров

4.2.4.1 ОМ/ОД предназначены для объединения/разделения сигналов различных оптических каналов. В зависимости от назначения и условий применения аппаратуры в ее составе могут применяться различные типы ОМ/ОД, ОМВВ на основе различных технологических решений при условии выполнения требований 4.2.1 настоящего руководящего документа.

К наиболее типовым технологическим решениям могут быть отнесены два типа ОМ/ОД:

Многоканальные для объединения/разъединения сигналов в пределах одного из спектральных диапазонов C, L, S или на отдельных их участках с числом каналов больше двух и двухканальные для объединения/разъединения групп оптических каналов, например, различных спектральных диапазонов.

Основные параметры многоканальных ОМ/ОД в зависимости от числа оптических каналов и расстояния между ними приведены в таблице 4.10, а двухканальных для объединения/разъединения групп оптических каналов - в таблице 4.11.

Таблица 4.10

Количество оптических каналов	8	16		40		80		160	
Расстояние между оптическими каналами, ГГц	200	200	100	100	50	50	100	100	50
Наименование параметров	Значение параметров								
1 Отклонение центральной частоты оптического канала, не более, ГГц	±5,0			±3,0		±5,0		±3,0	
2 Вносимое затухание, не более, дБ	6,0	7,5		12,0		14,0		16,0	
3 Ширина полосы оптического канала на уровне: -3 дБ, не менее, ГГц -20 дБ, не менее, ГГц		50,0 80,0		25,0 40,0		50,0 80,0		25,0 40,0	
4 Поляризационно-зависимые потери, не более, дБ	0,5								
5 Переходная помеха от смежного оптического канала, не более, дБ	-30,0								
6 Кумулятивная переходная помеха при максимальном числе действующих оптических каналов, не более, дБ	-25,0								
7 Коэффициент отражения на входе и выходе, не более, дБ	-30,0								

Примечания

1 В зависимости от скорости цифрового сигнала в оптическом канале и расстоянием между оптическими каналами значения параметров по п.п.3 и 5 таблицы могут быть обеспечены применением источников излучения с внешней модуляцией лазера

2 Значения параметров при расстоянии между оптическими каналами 25 ГГц изучаются

Таблица 4.11

Наименование параметров	Значение параметров
1 Вносимое затухание, не более, дБ	0,5
2 Изоляция между каналами, не менее, дБ	25,0
3 Коэффициент отражения на входе и выходе, не более, дБ	-40,0

Основные параметры ОМВВ в зависимости от числа оптических каналов и расстояния между ними, а также числа ответвляемых/вводимых оптических каналов приведены в таблице 4.12.

Таблица 4.12

Количество оптических каналов	8	16		40	
Количество ответвляемых/вводимых оптических каналов, не более	4	8		16	
Расстояние между оптическими каналами, ГГц	200	200	100	100	50
Наименование параметров	Значение параметров				
1 Отклонение центральной частоты оптического канала, не более, ГГц	±5,0				±3,0
2 Вносимое затухание: для ответвляемых/вводимых оптических каналов, не более, дБ для транзитных оптических каналов, не более, дБ	6,0 12,0	7,5 15,0		8,0 16,0	
3 Ширина полосы оптического канала на уровне: –3 дБ, не менее, ГГц -20 дБ, не менее, ГГц	50,0 80,0				25,0 40,0
4 Поляризационно зависимые потери, не более, дБ	0,5				
5 Переходная помеха по смежному каналу, не более, дБ	-30,0				

Окончание таблицы 4.12

Наименование параметров	Значение параметров
6 Кумулятивная переходная помеха при максимальном числе действующих оптических каналов, не более, дБ	-27,0
7 Коэффициент отражения на входе и выходе, не более, дБ	-30,0
Примечания 1 В зависимости от скорости цифрового сигнала в оптическом канале и расстоянием между оптическими каналами значения параметров по п.п.3 и 5 таблицы могут быть обеспечены применением источников излучения с внешней модуляцией лазера 2 Значения параметров при расстоянии между оптическими каналами 25 ГГц изучаются	

4.3 Требования к системе контроля, управления, сигнализации и служебной связи

4.3.1 Система автоматизированного контроля и управления

4.3.1.1 Аппаратура должна контролироваться и управляться с помощью местного служебного терминала (через стык F) и/или с помощью рабочей станции сетевой системы управления и контроля оператора (через стык Q).

4.3.1.2 Протокол стыка местного обслуживания и управления (стык типа F) должен быть согласован с интерфейсом персонального компьютера, формат RS232C в соответствии с [7].

4.3.1.3 Протокол стыка сетевого управления и контроля (стык типа Q), если он предусмотрен, должен соответствовать [8].

4.3.1.4 Система автоматизированного контроля и управления с соответствующим ПО должна обеспечить следующие режимы управления и контроля:

- конфигурирование;
- обслуживание аварийных событий;
- контроль рабочих характеристик;
- выполнение функций автоматического выключения выходной оптической мощности при отсутствии входного оптического сигнала.

4.3.1.5 Функции контроля и управления должны осуществляться с помощью контроллера СЭ и контроллеров блоков СЭ, которые обрабатывают информацию об авариях с указанием степени срочности устранения аварии и статусе каждого блока. Контроллер каждого блока должен быть снабжен встроенным ПО. Загрузка ПО контроллера СЭ

должна обеспечиваться рабочей станцией или местным служебным терминалом. Процесс загрузки ПО не должен влиять на процесс передачи цифровых сигналов в оптических каналах. Должно быть обеспечено автоматическое опознавание версии ПО, а также типа и серийного номера каждого блока.

4.3.2 Аварийная сигнализация

4.3.2.1 Аварийные события должны отражаться с помощью аварийной сигнализации на стойках, комплектах, съемных блоках аппаратуры, а также с помощью местного служебного терминала и/или рабочей станции сетевой системы управления.

4.3.2.2 Сигнализация должна обеспечивать следующие категории тяжести аварийной ситуации в соответствии с РД 45.047:

- срочная (сигнал аварийной информации АВАРИЯ);
- несрочная (сигнал аварийной информации ПОВРЕЖДЕНИЕ);
- предупредительная (информационный сигнал ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).

Примечание – В конкретной аппаратуре могут быть использованы дополнительные категории тяжести, например, «критическая».

4.3.2.3 В аппаратуре должна быть предусмотрена возможность определения (установки) или изменения категории тяжести аварийной ситуации с помощью местного служебного терминала и/или рабочей станции сетевой системы управления.

4.3.2.4 Аварийные события, отражаемые с помощью местного служебного терминала и/или рабочей станции сетевой системы управления, должны иметь следующие статусы:

- вновь появившиеся;
- подтвержденные (принятые к сведению);
- устраненные.

4.3.2.5 Максимальное время между появлением неисправности и отображением информации об этой неисправности должно быть не более 3,0 с.

4.3.2.6 Индикация аварийного и предаварийного состояний аппаратуры должна отражаться на панели сигнализации аппаратуры, передаваться в систему сигнализации станции с параметрами в соответствии с 4.3.2.7 и на стык F с параметрами в соответствии с 4.3.1.2 настоящего руководящего документа.

4.3.2.7 Стык аварийной сигнализации для выдачи сигналов аварийного состояния в устройства станционной сигнализации может быть выполнен на релейных или электронных контактах и реализован конструктивно либо в комплекте аппаратуры, либо в стойке.

Стык аварийной сигнализации должен иметь характеристики в соответствии с таблицей 4.13.

4.3.2.8 В аппаратуре должны быть предусмотрены стыки двух типов к внешним устройствам и внешним датчикам:

- входы для сигнализации от датчиков внешних устройств (открытие двери, пожар и т. п.);
- выходы для управления внешними устройствами (устройства питания, включение дизеля и т.п.).

Параметры стыков должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.13.

Таблица 4.13

Параметры	Значения
Максимальное напряжение на разомкнутых контактах	Не менее 1,2 номинального напряжения питания аппаратуры
Максимальный ток через замкнутые релейные контакты	Не менее 0,5 А

4.3.3 В аппаратуре должна быть предусмотрена организация СС и ТК-ТУ с использованием оптического служебного канала (ОСК).

4.3.3.1 Система СС должна обеспечивать двухпроводный и/или четырехпроводный стык служебной связи. Двухпроводный стык служит для подключения переговорного устройства, поставляемого в составе аппаратуры. Четырехпроводный стык должен иметь следующие характеристики:

- полоса эффективно передаваемых частот - 300 – 3400 Гц;
- номинальный измерительный уровень на входе на частоте 1020 Гц - минус 13 дБм;
- номинальный измерительный уровень на выходе на частоте 1020 Гц - 4 дБм;
- номинальная величина входного и выходного сопротивления - 600 Ом;

- затухание несогласованности не менее 20 дБ;

- остаточное затухание канала при номинальном уровне сигнала частоты (1020 ± 10) Гц на выходе - минус (17 ± 2) дБ;

- неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе частот 300 – 3400 Гц, при выходном сигнале с уровнем минус (38 ±1) дБм по отношению к значению, измеренному на частоте (1020 ±10) Гц, - не более ±3дБ;

- среднее значение уровня псофометрической мощности шума в канале, нагруженном на входе и выходе на нагрузку сопротивлением (600 ±60) Ом, - не более минус 56 дБм;

Система СС должна обеспечивать возможность двухстороннего вызова и служебных переговоров по двухпроводной схеме с любого НУП.

4.3.3.2 Система ТК-ТУ должна обеспечивать:

- автоматический контроль за функционированием и техническим состоянием аппаратуры, включая поиск и локализацию неисправности;

- прием, дешифровку, отображение и документирование сигналов извещения о состоянии аппаратуры;

- передачу сигналов управления для дистанционного включения лазера (если это необходимо);

- передачу сигналов управления для организации шлейфов;

- формирование и передачу обобщенных сигналов извещения для системы управления и контроля;

- прием и исполнение сигналов от системы управления и контроля, адресованных для данной аппаратуры;

- транзит сигналов извещения и управления аппаратурой в НУПах.

Система ТК-ТУ должна обеспечивать локализацию неисправности в аппаратуре, размещенной на оконечных, транзитных и усилительных пунктах ВОЛП с точностью до пункта и сменного блока – ТЭЗ.

Передача и прием сигналов ТК-ТУ должны осуществляться по ОСК.

4.4 Требования к конструкции

4.4.1 Аппаратура может выполняться в виде отдельных блоков.

Допускается размещение блоков либо в стойке Европейского стандарта (ETSI), либо в стойке высотой не более 2600 мм, шириной не более 600 мм и глубиной не более 450 мм.

Высота стойки аппаратуры, размещаемой в цистернах, не должна превышать 1600 мм.

4.4.2 Места в стойке, где отсутствуют блоки аппаратуры, должны быть закрыты заглушками.

4.4.3 Однотипные блоки и платы, входящие в состав комплекта аппаратуры, должны быть взаимозаменяемы.

4.4.4 На блоках должны быть нанесены надписи, поясняющие их функции.

4.4.5 Должно быть обеспечено надежное заземление всех металлических элементов конструкции аппаратуры.

4.4.6 Конструкция стоек должна допускать поставку отдельных блоков и обеспечивать последующее доукомплектование без перерыва работы аппаратуры, находящейся в эксплуатации.

4.4.7 Конструкция стоек должна обеспечивать обслуживание и ремонт аппаратуры без доступа к задней и боковым стенкам.

4.4.8 Конструкция аппаратуры должна обеспечивать простоту монтажа и жесткость крепления.

4.4.9 Разъемные оптические соединители на лицевых панелях блоков должны быть установлены таким образом, чтобы исключить случайное попадание лазерного излучения в глаза технического персонала.

4.4.10 Конструкция устройства соединения станционных и линейного оптических кабелей должна обеспечивать:

- укладку технологических длин одноволоконных световодов;
- крепление уплотняющего и укрепляющего элементов линейных кабелей;
- радиус изгиба волокон не менее 20 мм при числе изгибов не более шести.

4.4.11 Соединение волокон в устройстве соединения станционных и линейного оптических кабелей должно осуществляться через разъемный оптический соединитель.

4.4.12 Аппаратура должна удовлетворять нормам на уровень излучаемых радиопомех в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.3 и ГОСТ Р 51317.6.4 в зависимости от места установки.

4.4.13 Аппаратура должна обеспечивать выполнение требований ГОСТ Р 50723 и [9, 10].

4.5. Требования к устройствам электропитания

4.5.1 Аппаратура должна быть рассчитана на работу от первичных источников постоянного тока с заземленным положительным полюсом и/или переменного тока в соответствии с ГОСТ 5237 и ОСТ 45.183. Номинальное напряжение составляет 24 В, либо 48 В, либо 60 В для источника постоянного тока, или 220 В для источника переменного тока.

4.5.2 Допустимые пределы изменения напряжения первичного источника электропитания постоянного тока, при которых аппаратура должна обеспечивать параметры, заданные в настоящих ТТ:

- для номинала 60 В – 48,0 - 72,0 В;
- для номинала 48 В – 38,4 - 57,6 В;
- для номинала 24 В – 19,2 - 28,8 В.

4.5.3 Допустимое напряжение помех первичного источника электропитания постоянного тока:

- при номинальном напряжении 48В и 60 В:
  - в диапазоне частот от 0 до 300 Гц – 0,25 В;
  - в диапазоне частот от 300 Гц до 20 кГц – 0,015 В;
  - в диапазоне частот 20 – 150 кГц – 0,0025 В;
- при номинальном напряжении 24 В:
  - в диапазоне частот от 0 до 300 Гц – 0,100 В;
  - в диапазоне частот от 300 Гц до 20 кГц – 0,010 В;
  - в диапазоне частот 20 – 150 кГц – 0,0015 В.

При номинальных напряжениях 24 В, 48 В и 60 В псофометрическое напряжение помех не должно превышать 0,005 $В_{псоф}$.

4.5.4 Допустимые скачки напряжения на вводах первичного электропитания аппаратуры – одиночные импульсы прямоугольной формы с амплитудой:

- ±20 % от номинального значения, длительностью 0,4 с;
- +40 % от номинального значения, длительностью 0,005 с.

Каждое из указанных воздействий не должно вызывать появления цифровых ошибок, коррелированных с этим воздействием, или срабатывания устройств контроля и сигнализации.

В остальных случаях занижения или пропадания напряжения на вводах аппаратуры после его восстановления аппаратура должна автоматически восстанавливать заданные параметры без вмешательства обслуживающего персонала через время, не более 10 минут.

4.5.5 Напряжение помех, создаваемое аппаратурой на вводах первичного электропитания, не должно превышать значений:

- при номинальном напряжении 48 В и 60 В:
  - в диапазоне частот от 0 до 300 Гц – 0,25 В;
  - в диапазоне частот от 300 Гц до 20 кГц – 0,015 В;
  - в диапазоне частот 20 – 150 кГц – 0,0025 В;
- при номинальном напряжении 24 В:
  - в диапазоне частот от 0 до 300 Гц – 0,100 В;
  - в диапазоне частот от 300 Гц до 20 кГц – 0,010 В;
  - в диапазоне частот 20 – 150 кГц – 0,0015 В.

При номинальных напряжениях 24 В, 48 В и 60 В псофометрическое напряжение помех не должно превышать 0,002 $В_{псоф}$

4.5.6 Скачки напряжения на вводах питания при включении аппаратуры или коротком замыкании в ней не должны превышать значений, приведенных в 4.5.4.

Измерения напряжения помех и проверка работы аппаратуры при воздействии помех по 4.5.5 и 4.5.6 проводятся при включении на входе оборудования эквивалента токораспределительной сети (С=2000 мкФ, L=100 мкГн, R=0,03 Ом).

4.5.7 В аппаратуре должна обеспечиваться защита и сигнализация при перегрузках и перенапряжениях в устройствах вторичного электропитания.

4.5.8 В аппаратуре должна быть предусмотрена сигнализация о пропадании напряжения на каждом из вводов электропитания.

4.5.9 Электропитание аппаратуры от источника переменного тока должно осуществляться через устройство бесперебойного питания по ОСТ 45.179.

4.5.10 Допустимые пределы изменения параметров первичного источника переменного тока должны быть:

- напряжение – 187 – 242 В;
- частота – 47,5 – 52,5 Гц;
- коэффициент нелинейных искажений - не более 10 %.

4.5.11 Допустимое кратковременное (длительностью до 3 с) изменение напряжения источника переменного тока относительно номинального значения должно быть ±40 %;

4.6 Требования по устойчивости аппаратуры к воздействию климатических и механических факторов

4.6.1 Аппаратура, устанавливаемая в отапливаемых помещениях, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при температуре от 5 до 40 °С и после пребывания при температуре от минус 50 до 50 °С.

4.6.2 Аппаратура, устанавливаемая в неотапливаемых помещениях, включая цистерны, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при температуре от минус 20 до 50 °С и после пребывания при температуре от минус 50 до 50 °С.

4.6.3 Аппаратура должна сохранять свои параметры в диапазоне рабочих температур при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах.

4.6.4 Аппаратура, устанавливаемая в отапливаемых помещениях, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при воздействии повышенной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

4.6.5 Аппаратура, устанавливаемая в неотапливаемых помещениях, включая цистерны, должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при воздействии повышенной влажности до 98 % при температуре 25 °С. При размещении аппаратуры в герметизированном контейнере указанное требование должно выполняться при открытой крышке контейнера.

4.6.6 Аппаратура должна соответствовать требованиям настоящих ТТ при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм рт.ст).

4.6.7 Аппаратура в упакованном виде должна соответствовать требованиям настоящих ТТ после воздействия пониженного атмосферного давления 12 кПа (90 мм рт.ст) при температуре минус 50 °С.

4.6.8 Аппаратура в упакованном виде должна соответствовать требованиям настоящих ТТ после механических испытаний на стенде в соответствии с таблицей 4.13.

4.6.9 Аппаратура не должна содержать узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот 5 - 25 Гц.

4.6.10 Аппаратура должна быть работоспособной и соответствовать требованиям настоящих ТТ после воздействия виброускорения с амплитудой 2 g в течение 30 минут на частоте 25 Гц.

Таблица 4.13

Количество ударов	Пиковое ускорение, ед.g	Время воздействия ударного ускорения, мс	Частота ударов в минуту
Вертикальная нагрузка			
2000	15	5 – 10	200
8800	10	5 – 10	200
Горизонтальная нагрузка			
200	12	2 – 15	200
Горизонтальная поперечная нагрузка			
200	12	2 – 15	200

4.7 Требования по надежности

4.7.1 Среднее время наработки на отказ аппаратуры с учетом резервирования должно быть не менее:

- для Тп (передатчика/приемника ВОСП) – 50 лет;
- для ОМ/ДМ – 100 лет;
- для ОУ – 60 лет.

Критерием отказа аппаратуры является срабатывание аварийной сигнализации АВАРИЯ.

4.7.2 Время восстановления на одну неисправность в аппаратуре при использовании блоков из ЗИП не должно превышать 30 минут.

4.7.3 Срок службы аппаратуры не менее 20 лет.

4.8 Требования к упаковке и маркировке

4.8.1 Аппаратура и упаковка должны иметь маркировку в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

4.8.2 На упаковке, на самом изделии и в его технической документации должен быть нанесен знак сертификата соответствия Минсвязи России.

4.8.3 Упаковка аппаратуры должна обеспечивать выполнение требований по транспортированию и хранению в соответствии с настоящими ТТ.

5 Требования электробезопасности

5.1 В аппаратуре должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие защиту технического персонала от лазерного излучения, установленные ГОСТ Р 50723, ОСТ 45.119, Р 45.07 и [9, 10], включая обеспечение функции выключения оптической мощности на выходе в соответствии с [5].

5.2 Должна быть предусмотрена защита технического персонала от случайного прикосновения к токоведущему элементу.

5.3 На предохранителях должна быть нанесена маркировка с указанием номинального тока.

5.4 В стойке должен быть предусмотрен отдельный не используемый для крепления болт для подключения защитного заземления, размещенный в безопасном и удобном для подключения месте и снабженный знаком заземления. Величина сопротивления между клеммами защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью аппаратуры, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ом.

5.5 Крепления заземляющей клеммы и проводников должны быть зафиксированы от случайного развинчивания. Место присоединения заземляющего проводника должно быть обозначено нестираемым при эксплуатации знаком заземления.

Вокруг клеммы заземления должна быть контактная площадка для присоединения проводника. Площадка должна быть защищена от коррозии или изготавливаться из антикоррозионного материала и не должна иметь поверхностной окраски.

5.6 Сопротивление изоляции для цепей первичного питания по отношению к клемме заземления должно быть не менее:

- 20 МОм - в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм - при повышенной температуре;
- 1 МОм - при повышенной влажности.

Изоляция относительно корпуса незаземленных цепей первичного электропитания с номинальным напряжением до 60 В должна выдерживать испытания:

- 500 В (ампл) - в нормальных климатических условиях;
- 300 В (ампл) - в условиях повышенной влажности.

Изоляция цепей электропитания 220 В должна выдерживать при нормальных климатических условиях без пробоя в течение 1 минуты испытательное напряжение постоянного тока величиной 1500 В.

5.7 На аппаратуре должны быть нанесены знаки безопасности и предупредительные знаки в соответствии с Р 45.07. Знаки должны быть расположены с таким расчетом, чтобы они были хорошо видны.

6 Требования к электромагнитной совместимости

6.1 Напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой в зависимости от места установки должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.6.3, раздел 9 и ГОСТ Р 51317.6.4, раздел 9.

7 Правила приемки

7.1 Основными документами при проведении испытаний и приемки аппаратуры являются технические требования и техническая документация на аппаратуру, включая ЭД и ТУ.

7.2 Аппаратура или входящий в нее блок перед отправкой Заказчику должны подвергаться проверке по пунктам настоящих ТТ в соответствии с установленным на предприятии-изготовителе порядком проведения испытаний.

8 Методы контроля

8.1 Все испытания, если их режим не указан в ТУ, проводятся при номинальном напряжении питания (60 ±6) В в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха - (25±10) °С;
- относительная влажности воздуха - от 45 до 80 %;
- атмосферное давление - от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст).

При температуре 30 °С и выше относительная влажность воздуха не должна быть более 70 %.

8.2 Испытания осуществляются по методикам, принятым на заводе-изготовителе, а также в соответствии с методиками измерений электрических и оптических параметров, указанных в ГОСТ 28871, ГОСТ 5237 и ОСТ 45.131.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать транспортирование при температуре от минус 50 °С до 50 °С и относительной влажности до 100 % при 25 °С, а также при пониженном атмосферном давлении 12 кПа (90 мм рт.ст) при температуре минус 50 °С (авиатранспортирование).

9.2 Аппаратура в упакованном виде должна выдерживать хранение в течение года в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 50 °С до 40 °С, среднемесячном значении относительной влажности 80 % при температуре 20 °С, допускается кратковременное повышение влажности до 98 % при температуре не более 25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

10 Требования к техническому обслуживанию и ремонту

10.1 Эксплуатация аппаратуры осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.2 Комплект ЭД на русском языке должен содержать: паспорт или формуляр, руководство по эксплуатации, инструкцию по монтажу, пуску, регулированию и настройке аппаратуры, ведомость комплекта ЗИП, составленные по ГОСТ 2.601.

10.3 В ЭД на аппаратуру в случае, если аппаратура не удовлетворяет нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 51317.6.3, установленным для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, должна быть приведена предупреждающая надпись:

ВНИМАНИЕ. Настоящая аппаратура удовлетворяет нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 51317.6.4 и не должна применяться в жилых коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим сетям.

Если пользователь должен принимать специальные меры для обеспечения соответствия аппаратуры требованиям ГОСТ Р 51317.6.4

(например, использовать экранированные или специальные кабели), об этом должно быть указано в ЭД.

10.4 Аппаратура должна быть пригодна для непрерывной круглосуточной работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала и проведения профилактических работ. Замена поврежденных блоков, не содержащих элементов эксплуатационной регулировки, должна выполняться без регулировки аппаратуры.

11 Гарантии изготовителя

11.1. Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие качества аппаратуры требованиям настоящих ТТ.

11.2. Гарантийный срок должен быть не менее 12 месяцев с момента ввода в действие аппаратуры, но не более 24 месяцев со дня поставки. В контракте указанные сроки могут быть изменены по обоюдному согласию сторон.

11.3. В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель должно производить безвозмездную замену или ремонт аппаратуры. Гарантии не должны распространяться на дефекты, возникающие вследствие некомпетентного обращения, обслуживания, хранения и транспортирования.

11.4. После истечения гарантийного срока предприятие-изготовитель должно в течение срока службы аппаратуры обеспечить поставку ЗИП. Состав ЗИП и условия их поставки должны оговариваться в контракте.

12 Заказная спецификация

Заказная спецификация должна **содержать заводские коды** поставки:

- стоек;
- комплектов;
- съемных блоков;
- принадлежностей;
- программного обеспечения;
- технической документации на **русском языке.**

Приложение А
(справочное)

Библиография

[1] Рекомендация МСЭ-Т G.652	Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля
[2] Рекомендация МСЭ-Т G.653	Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля со сдвигом дисперсии
[3] Рекомендация МСЭ-Т G.655	Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля с ненулевой дисперсией
[4] Рекомендация МСЭ-Т G.692	Оптические стыки для многоканальных систем с оптическими усилителями
[5] Рекомендация МСЭ-Т G.664	Основные процедуры автоматического выключения оптической мощности для оптических транспортных систем
[6] Рекомендация МСЭ-Т G.691	Оптические стыки для одноканальных систем с оптическими усилителями
[7] Рекомендация МСЭ-Т V.24	Перечень определений стыка между оконечным оборудованием данных и аппаратурой окончания канала данных
[8] Рекомендация МСЭ-Т G.771	Стыки Q и связанные с ними протоколы для аппаратуры передачи в сети управления электросвязью
[9] Стандарт МЭК 60825 1	Безопасность лазерных изделий, книга 1. Классификация оборудования, требования и руководство пользователей
[10] Стандарт МЭК 60825 2	Безопасность лазерных изделий, книга 2. Безопасность волоконно-оптических систем передачи

gost.e-ecolog.ru