

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора –  
Технический директор

И. Х. Кальметьев



« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

ПАО «Башинформсвязь»

# Технические требования к оборудованию

Оптические усилители для сети кабельного телевидения

Уфа





25.1.2017

## Оглавление

1.	ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ .....	2
2.	ЦЕЛЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ .....	3
3.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ .....	3
4.	ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ОБОРУДОВАНИЯ .....	3
5.	ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ .....	4
6.	ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ .....	4
7.	ТРЕБОВАНИЯ К АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ .....	5
8.	ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ .....	5
9.	ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
10.	ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ И РЕЗЕРВИРОВАНИЮ .....	6
11.	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	6
12.	ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ЗВУКА, СОЗДАВАЕМОМУ АППАРАТУРОЙ .....	6
13.	ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	6
14.	ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ.....	7
15.	ТРЕБОВАНИЯ К ЗИП .....	8
16.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТУ .....	8
17.	НЕОБХОДИМЫЕ УСЛУГИ ПОСТАВЩИКА.....	8
18.	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ.....	8

## 1. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Согласовано:

№№	Должность	Фамилия И.О.	Дата	Подпись
1.	Начальник отдела планирования технической инфраструктуры ПАО «Башинформсвязь»	Тимофеев И. А.		
2.	Начальник отдела строительства технической инфраструктуры ПАО «Башинформсвязь»	Каримов В. Р.		
3.	Начальник отдела бюджетно- договорного обеспечения ПАО «Башинформсвязь»	Акульшин В. Н.		
4.	Начальник отдела эксплуатации технической инфраструктуры ПАО «Башинформсвязь»	Шиц Д. В.		
5.	Начальник регионального центра управления сетями связи ПАО «Башинформсвязь»	Баекенов И. Д.		



## 2. ЦЕЛЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Волоконно-оптический усилитель предназначен для использования его в следующих целях:

- 2.1. Построение линейной оптической сети кабельного телевидения (КТВ).
- 2.2. Применение в пассивных оптических сетях (PON) для передачи сигнала КТВ.

## 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ

3.1. Оборудование должно обеспечивать следующие технические характеристики:

3.1.1. Оптические характеристики:

- Спектральный диапазон длин волн усиления: от 1540 до 1560 нм;
- Уровень оптического сигнала на каждом из выходов не ниже 17,0 дБм,
- Максимальное отклонение уровня сигнала между выходами с максимальным и минимальным значением оптического уровня не более 1,5 дБ (на  $\lambda=1550$  нм);
- Диапазон входной оптической мощности: -2...+10 дБм;
- Коэффициент шума (шум-фактор): <5 дБ;
- Поляризационная чувствительность: <0,2 дБ;
- Обратные потери входных/выходных разъемов: < 55 дБ.

3.1.2. Электрические характеристики сигнала КТВ:

- Усилитель не должен вносить искажений в усиливаемый сигнал;
- Отношение Сигнал/Шум на выходе усилителя не менее 43;
- Параметр postBER для цифровых сигналов на выходе усилителя не ниже  $10^{-8}$ ;
- Параметр MER для цифровых каналов на выходе усилителя не ниже 36 дБ.

3.1.3. Функциональные характеристики:

- Оборудование должно быть обеспечено встроенным оптическим делителем с числом выходных портов:  $P_{out}=1000$  мВт на 16 портов,  $P_{out}=2000$  мВт на 32 порта;
- Оптическая мощность на каждом выходном порту  $P_{out}/N$ ;
- Оптические усилители должны иметь систему автоматического выключения мощности на выходе при отсутствии сигнала на входе;
- Наличие двух входных оптических портов с функцией автоматического резервного переключения на другой, при пропадании или занижении уровня сигнала на одном;
- Наличие контрольного выходного порта (мониторинга) для возможности контроля качества сигнала КТВ;
- Наличие внешнего жидкокристаллического индикатора (дисплея) для возможности настройки и визуального контроля параметров сигнала.

3.2. Оборудование должно обеспечивать следующие технические возможности:

3.2.1. По отдельному запросу заказчика оптические усилители должны быть обеспечены WDM-мультиплексорами с количеством портов, соответствующим количеству выходных портов усилителя для возможности применения его в сетях PON. Ввод/вывод сигналов PON должен осуществляться на длинах волн 1310 нм и 1490 нм.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ОБОРУДОВАНИЯ

Предлагаемое оборудование должно поставляться в составе, указанном в нижеследующем перечне:

- 4.1.1. Заводская упаковка.
- 4.1.2. Волоконно-оптический усилитель.
- 4.1.3. Кабель питания 220 В, 50 Гц.
- 4.1.4. Руководство по эксплуатации.
- 4.1.5. Компакт-диск с программным обеспечением и руководством по эксплуатации в электронном виде.

#### 4.1.6. Технический паспорт.

### 5. ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

- 5.1. Все оборудование должно иметь сертификаты, необходимые для включения в сеть связи общего пользования РФ в соответствии с условиями применения на сети (в том числе: сертификат соответствия системы сертификации "Связь" (ССС) Минкомсвязи РФ, сертификат происхождения, сертификат качества (ГОСТ, ГОСТ-Р), сертификат безопасности (ГОСТ-Р), гигиенический сертификат (ГОСТ, ГОСТ-Р), сертификат противопожарной безопасности).
- 5.2. Оптические усилители должны быть обеспечены функцией удаленного доступа и управления по сети Ethernet по протоколам HTTP (WEB-интерфейс) и SNMP (v.1, v.2).
- 5.3. По протоколу SNMP должен обеспечиваться непрерывный мониторинг устройства, а также отправку Trap-сообщений о ключевых событиях оборудования и отклонениях основных параметров устройства от нормы. В частности, должна быть обеспечена возможность отправки trap-сообщений в случае выхода контролируемого параметра за пределы заданных порогов, а также чтения значений переменных, соответствующих следующим параметрам:
  - 5.3.1. значения оптической мощности на входных портах;
  - 5.3.2. значения выходной оптической мощности;
  - 5.3.3. тока диодов накачки;
  - 5.3.4. внутренней температуры усилителя;
  - 5.3.5. тока вентиляторов.
- 5.4. Поставщик оборудования должен предоставить базы данных MIB с возможностью интеграции их в системы мониторинга Algorius Net Viewer, EMC Smarts.
- 5.5. В WEB-интерфейсе должна быть реализована возможность установки следующих параметров:
  - 5.5.1. режим стабилизации;
  - 5.5.2. коэффициент усиления;
  - 5.5.3. значение выходной оптической мощности;
  - 5.5.4. ток диодов накачки;
  - 5.5.5. пороговые значения;
  - 5.5.6. контроль доступа пользователей;
  - 5.5.7. настройка сетевых параметров.
- 5.6. В WEB-интерфейсе должна быть реализована возможность мониторинга и просмотра:
  - 5.6.1. коэффициента усиления;
  - 5.6.2. значения оптической мощности на входных портах;
  - 5.6.3. значения выходной оптической мощности;
  - 5.6.4. тока диодов накачки;
  - 5.6.5. внутренней температуры усилителя;
  - 5.6.6. тока вентиляторов;
  - 5.6.7. журнала событий.
- 5.7. WEB-интерфейс оборудования должен поддерживать использование любого современного браузера.
- 5.8. На оборудовании одного типа при условии одновременной закупки должно быть установлено программное обеспечение одной версии.

### 6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ

- 6.1. Электропитание оборудования должно осуществляться от двух независимых источников питания. Один вход от источника питания переменного тока напряжением 220В (50Гц), второй вход от источника питания постоянного тока напряжением -48В. С взаимным резервированием блоков электропитания.



- 6.2. Для блока электропитания переменного тока, оборудование должно поддерживать входное значение напряжения  $\sim 220\text{В} \pm 20\%$ . Провод питания оборудования должен быть оснащён вилкой для электророзетки с заземляющим контактом типа «Евро».
- 6.3. Для электропитания постоянного напряжения оборудование должно быть с заземленным плюсом и номинальным напряжением  $U_{\text{ном}} = \text{минус } 48\text{ В}$  при изменениях напряжения на вводах питания в пределах от  $-36$  до  $-72\text{ В}$ . Переключение аппаратуры в процессе эксплуатации с одного номинала напряжения на другой не должно приводить к необходимости замены каких-либо блоков в аппаратуре.
- 6.4. Поставщик должен представить данные о потреблении по электропитанию по каждому типу оборудования, в том числе пусковой ток включения по каждому вводу, как для конкретной конфигурации экземпляра оборудования, так и при полном его заполнении.
- 6.5. Изменение значений входного напряжения на каждом из блоков питания за пределами указанных выше диапазонов  $\sim 220\text{В} \pm 20\%$  и  $-48\text{В} (-36\text{В}...-72\text{В})$  может приводить к отключению оборудования, но не должно приводить к выходу его из строя. При возврате напряжения в пределы допустимых значений, оно должно восстанавливать свою работоспособность.

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

- 7.1. Оптические усилители должны иметь устройства технического обслуживания, измерения, контроля и индикации состояния системы во время работы и при поиске неисправностей, а также обеспечивать взаимодействие с сетевой системой управления по протоколу SNMP и местным терминалом посредством Web-интерфейса.
- 7.2. При любой неисправности оборудования, приводящей к потере полезного сигнала, должна отображаться соответствующая аварийная сигнализация на фронтальном дисплее усилителя.
- 7.3. Контролируются и индицируются следующие основные параметры, в том числе:
- 7.3.1. пропадание входного сигнала по обоим портам;
  - 7.3.2. пропадание выходного сигнала;
  - 7.3.3. ухудшение параметров усилителя;
  - 7.3.4. превышение температуры радиаторов диодов накачки.

5

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

- 8.1. Оборудование должно размещаться в телекоммуникационных стойках 19".
- 8.2. Оптические разъемы должны быть расположены на передней съемной панели оптического усилителя с целью свободного/беспрепятственного доступа к внутренней стороне разъемов для их очистки.
- 8.3. Тип оптических разъемов: SC/APC.
- 8.4. Входные/выходные разъемы должны быть закрыты защитными заглушками, обеспечивать безопасный для персонала доступ к оптическим волокнам с целью подсоединения и испытания, как и все системы, должны отвечать требованиям по безопасности МЭК 825.
- 8.5. Конструкция оборудования должна отвечать требованиям следующих стандартов:
- 8.5.1. Вибрация IEC 68-2-6
  - 8.5.2. Удары IEC 68-2-27, IEC 68-2-29, IEC 68-2-31

## 9. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

- 9.1. Конструкция оборудования должна быть выполнена таким образом, чтобы обслуживающий персонал не подвергался опасным и вредным воздействиям электрического тока, электромагнитных полей, оптического излучения и токсичных, химических веществ. Конструкция аппаратуры должна удовлетворять международным стандартам в области охраны труда и особым требованиям Заказчика.



- 9.2. Конструкция ручек, кнопок и других внешних деталей должна исключать какую-либо опасность для персонала.
- 9.3. Конструкция аппаратуры должна исключать возможность попадания электрического напряжения на металлические детали корпусов, ручек управления.
- 9.4. Все токоведущие элементы, находящиеся под напряжением, не должны быть доступны случайному прикосновению.
- 9.5. Клемма для заземления должна быть размещена в безопасном и удобном для подключения заземляющего проводника месте. Возле клеммы размещается знак заземления.
- 9.6. Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и любой доступной прикосновению нетоковедущей металлической частью аппаратуры не должна превышать 0,1 Ом.
- 9.7. Сопротивление электрической изоляции токоведущих цепей, гальванически не связанных с землей, по отношению к корпусу аппаратуры должно быть, не менее: в нормальных климатических условиях 20 МОм; при повышенной температуре 5 МОм; при повышенной влажности 1 МОм.
- 9.8. В оборудовании конструктивно должна быть исключена возможность прямого воздействия лазерного излучения на обслуживающий персонал. Поставщик должен предоставить информацию о типах применяемых лазерных источников и класс их опасности.
- 9.9. Для обеспечения безопасности персонала в оборудовании должна быть предусмотрена возможность механической защиты при отключении выходных оптических соединителей.
- 9.10. Для обеспечения безопасности персонала, в оборудовании должна быть реализована предусмотренная рекомендациями МСЭ-Т G.664, G.783 функция автоматического отключения оптической мощности на выходе усилителей при пропадании оптической мощности на входе (при обрыве волокна, отсоединении оптических соединителей, повреждении оборудования).
- 9.11. Все источники излучения должны иметь предостерегающую надпись и надписи с указанием класса опасности лазера по ГОСТ Р 50723-94 (МЭК 825-1).

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ И РЕЗЕРВИРОВАНИЮ

- 10.1. Поставщик должен представить данные о среднем времени наработки на отказ (MTBF) каждого типа оборудования.
- 10.2. Поставщик должен представить данные о среднем времени восстановления оборудования после отказа.
- 10.3. Срок службы оборудования (включая ПО) при круглосуточном режиме работы должен быть не менее 10 лет.

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 11.1. Оборудование должно обеспечивать непрерывный круглосуточный режим работы.
- 11.2. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, при котором должно гарантироваться соблюдение функциональных и других параметров оборудования: +5 °С до +40 °С.
- 11.3. Нижнее допустимое атмосферное давление: 60 кПа (450 мм рт. ст.).
- 11.4. Относительная влажность воздуха: не более 80 % при +25 °С.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ЗВУКА, СОЗДАВАЕМОМУ АППАРАТУРОЙ

- 12.1. Уровень звука и эквивалентный уровень звука, создаваемые аппаратурой на рабочем месте в соответствии с ГОСТ 12.0.003-83 не должны превышать 65 дБА.

## 13. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- 13.1. Поставщиком должны быть представлены данные о предлагаемой к поставке эксплуатационно-технической документации на русском языке в составе и объеме достаточном



для осуществления монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания. Эксплуатационные документы должны соответствовать ГОСТ 2.601-95 «Эксплуатационные документы») оборудования, включая входящие в состав закупаемые (у третьих сторон) аппаратно-программные средства.

13.2. Документация должна включать, в том числе:

13.2.1. Техническое описание.

13.2.2. Инструкция по эксплуатации.

13.2.3. Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию.

13.2.4. Паспорт, на каждый вид оборудования.

13.2.5. Спецификации поставляемого оборудования, ПО и услуг без указания стоимости.

13.2.6. Копии сертификатов соответствия требованиям Минкомсвязи РФ, сертификатов происхождения товаров и соответствия качеству, либо информация о сроках получения сертификатов.

13.2.7. Места расположения сервисных центров в России.

13.3. Вся документация должна соответствовать принятым стандартам. По возможности, должны быть использованы стандартизированные символы и термины, рекомендованные МСЭ и МЭК.

13.4. Документация на русском языке должна поставляться в электронном виде (на CD-ROM в формате Adobe Acrobat или MS OFFICE). Использование другого программного обеспечения должно быть согласовано с Заказчиком дополнительно.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ

14.1. Поставщик должен гарантировать соответствие качества оборудования и ПО требованиям настоящих технических требований.

14.2. Гарантийный срок должен быть не менее 12 месяцев с даты поставки оборудования и ПО.

14.3. В течение гарантийного срока Поставщик должен производить безвозмездную замену или ремонт аппаратуры, а также устранять функциональные нарушения в работе оборудования. Гарантии не распространяются на дефекты, возникающие вследствие некомпетентного обращения, обслуживания, хранения и транспортирования.

14.4. Требования к срокам ремонта оборудования и качеству ремонта.

14.4.1. Оборудование должно быть возвращено Заказчику из ремонта в срок не позднее 60 календарных дней с момента подтверждения Производителем факта приемки оборудования в ремонт. Перед передачей оборудования Заказчику, оборудование должно быть проверено в лаборатории Сервисного Центра Производителя с подтверждением устранения повреждения. Это необходимо в целях предупреждения ситуации повторной отправки в ремонт.

14.4.2. Если в результате проверки в лабораториях Сервисного Центра поставщика оборудование, возвращенное из ремонта, диагностировано как аварийное, Производитель за свой счет отправляет оборудование в повторный ремонт и предоставляет Заказчику эквивалентную замену в пределах установленных сроков ремонта – 60 календарных дней с момента подтверждения Производителем факта приемки оборудования в ремонт.

14.4.3. Поставщик должен предоставить список контактных лиц и данные для связи со службой поддержки:

- телефон,
- факс,
- электронная почта,
- адрес доставки неисправного оборудования.



## 15. ТРЕБОВАНИЯ К ЗИП

- 15.1. Поставщик должен гарантировать поставку запасных частей по всей номенклатуре поставляемого оборудования в течение всего его срока службы (не менее 10 лет).
- 15.2. Срок завершения продаж (End of Sale) приобретаемого оборудования должен быть не менее 3 лет с момента приобретения.
- 15.3. Срок завершения производства и технической поддержки (End of Life) приобретенного оборудования должен быть не менее 5 лет.

## 16. ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТУ

- 16.1. Должна обеспечиваться возможность быстрой замены поврежденного оборудования резервным с помощью ЗИП и исправления несъемного оборудования;
- 16.2. Поставщик должен подтвердить, что в течение срока службы оборудования обеспечивает его ремонт за дополнительную плату.
- 16.3. После истечения гарантийного периода по требованию Заказчика Поставщик гарантирует выполнение необходимого ремонта в течение срока службы оборудования (предпочтительно в России в сервисном центре фирмы за дополнительную плату или в организованном Заказчиком при содействии Поставщика).
- 16.4. Время ремонта должно составлять не более 30 рабочих дней плюс 30 дней на транспортировку и таможенные оформления. Время ремонта исчисляется с момента передачи оборудования Поставщику до момента его возврата Заказчику;
- 16.5. Поставщик представляет Заказчику отчет о каждом проведенном ремонте, указывает причину повреждения и описание выполненной работы.

## 17. НЕОБХОДИМЫЕ УСЛУГИ ПОСТАВЩИКА

- 17.1. Доставка оборудования (включая страхование, получение разрешения на ввоз, транспортировку, растаможивание).
- 17.2. Поставщик несет ответственность за качественные показатели оборудования. Поставщик отвечает за хранение и доставку оборудования. Если во время входного контроля будет выявлена неисправность или повреждение какой-либо части оборудования, Поставщик несет все расходы и издержки по замене поврежденного оборудования.

## 18. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

- 18.1. Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ по условиям транспортировки и хранения.

**От имени Поставщика**

**От имени Заказчика**

Начальник отдела эксплуатации технической  
инфраструктуры ПАО «Башинформсвязь»

Шиц Д. В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.