

# Руководство пользователя

**Оптический усилитель 1550 нм  
на волокне, легированном ионами эрбия и иттербия.**

## **diSat OA1550-XX-XX(PON)**



Рекомендации по применению:

1. Поскольку устройство излучает лазерное излучение высокой мощности, невидимое глазом человека – пожалуйста, не заглядывайте в оптический разъем для определения наличия выходного сигнала. Используйте для этих целей оптический измеритель мощности во избежание повреждения сетчатки глаза.
2. При установке на вентилятор пылевого фильтра – пожалуйста, производите его замену не реже одного раза в полгода. Это обеспечит требуемую вентиляцию и продлит срок службы вентилятора.

## Содержание

1.1 Описание изделия .....	3
1.2 Особенности .....	3
2 Блок-схема изделия .....	4
3 Основные технические характеристики .....	5
4 Инструкция по эксплуатации .....	6
5 Программы сетевого управления .....	9
6. Инструкции по использованию оптических разъемов.....	11
7. Примечания .....	11
8 Гарантия.....	12

## 1.1 Описание изделия

OA1550-XX-XX(PON) — оптический усилитель на волокне, легированном ионами эрбия и иттербия (EYDFA). Усилитель работает на длине волны 1550 нм и обеспечивает низкий уровень оптических потерь, большой коэффициент усиления, широкую полосу пропускания, эффективную накачку лазера и стабильность выходных параметров в широком диапазоне температур.

OA1550-XX-XX(PON) предназначен для использования в сетях кабельного телевидения. В настоящее время при расширении кабельной сети, т.е. увеличении количества оптических узлов, все большую популярность набирают технологии FTTH (Fiber To The Home) «волоконно до квартиры» и FTTB (Fiber To The Building) «волоконно до дома».

Известно, что при использовании технологии EDFA для каскадного усиления в системах кабельного телевидения, значительно ухудшается отношение сигнал/шум – важный параметр телевизионного сигнала. По этой причине оптические усилители с технологией EDFA должны обладать высокой выходной мощностью, которая обычно составляет от 13 до 23 дБм и может достигать 27 дБм.

Кроме того, в составе усилителя EDFA используется одномодовое волокно и световой поток накачки излучается непосредственно в волновод полезного излучения, малый размер которого определяет одномодовый режим накачки.

Выходная мощность одномодового полупроводникового лазера составляет всего несколько сотен мВт и ограничивается областью накачки. Более высокая мощность не может быть достигнута, что является серьезной проблемой для лазеров этого класса.

В данном усилителе используется технология DCF (оптическое волокно с двойным покрытием), которая позволяет применить современную технологию накачки типа «Конверт», которая избавлена от недостатков одномодового оптического волокна. Выходная мощность лазера с технологией DCF на один-два порядка больше по сравнению с лазером с технологией EDFA. Эта особенность позволяет конструировать оптические усилители с высокой выходной мощностью.

В процессе разработки технологии DFC были преодолены многочисленные трудности, в результате чего был разработан оптический усилитель на волокне, легированном ионами эрбия и иттербия (EYDFA), который удовлетворяет современным требованиям развития сетей FTTH и FTTB.

В оптических усилителях серии OA1550-XX-XX(PON) в качестве источника накачки используются лазеры всемирно известных фирм JDSU, Lucent, Fitel и др. Оптический усилитель оснащен схемой, обеспечивающей высокую стабильность выходной оптической мощности. Термоэлектрический охладитель лазера обеспечивает оптимальные рабочие характеристики усилителя и длительную стабильность лазера. Рабочее состояние лазера контролируется с помощью микропроцессора, а рабочие параметры отображаются на цифровом вакуумно-флуоресцентном дисплее. Когда рабочие параметры лазера отклоняются от допустимого диапазона, заданного программным обеспечением - микропроцессор автоматически выключает питание лазера, загорается красный предупреждающий индикатор и на цифровой дисплей выводится информация о причине проблемы. Подробное описание параметров устройства приведено в разделе "Инструкции по эксплуатации".

## 1.2 Особенности

1.2.1) Высокое качество: Лазеры накачки с длиной волны 980 или 1480 нм, микропроцессорное управление питанием, оптимизация мощности и низкий уровень шума усилителя, отличное отношение сигнал/шум

1.2.2) Надежность: 19-дюймовая стандартная стойка, 1U, встроенный высокоэффективный импульсный блок питания для подключения к сети 85 - 265 В переменного тока. По требованию – может быть установлен источник для питания от 48 В. Система охлаждения шасси с автоматическим регулированием температуры.

1.2.3) Простое управление: Микропроцессорное управление рабочим состоянием лазера, отображение рабочих параметров на дисплее.

1.2.4) Сетевое управление: Соответствие стандартам SCTE HMS, сетевое управление и мониторинг.

1.2.5) Электропитание: Импульсный блок питания модульного типа с алюминиевым корпусом для эффективного охлаждения. Простая замена. Горячее и холодное резервирование блока питания.

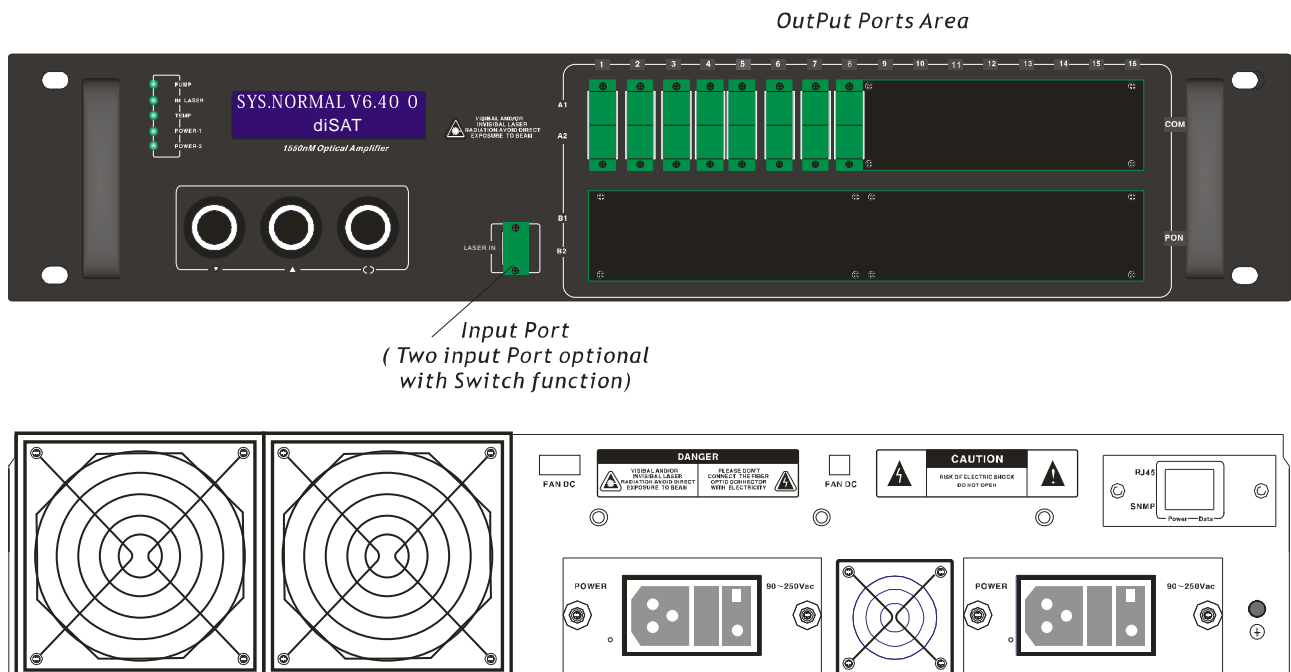
1.2.6) Регулируемая мощность выходного сигнала.

1.2.7) Высокая выходная мощность, значение которой может составлять 4...10 Вт.

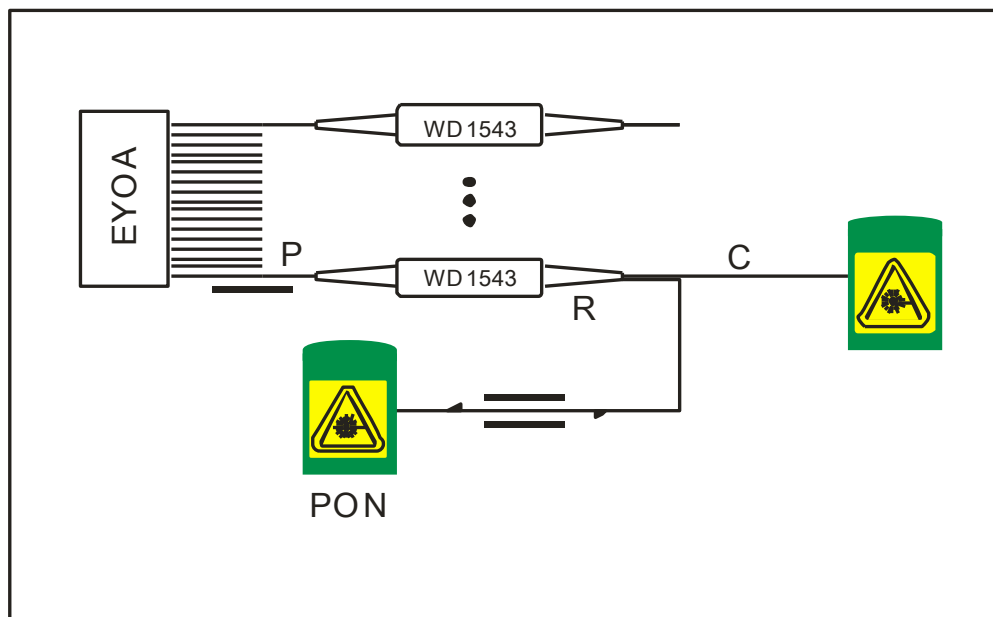
1.2.8) Некоторые модели могут быть легко интегрированы в сети WDM, GPON и EPON.

## 2 Блок-схема

2.1) Передняя и задняя панели.



## 2.2) Блок-схема интегрированной WDM-EDFA.



## 3 Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Рабочая длина волны (нм)	1540~1565
Входная оптическая мощность (дБм)	-10~+10
Номинальная входная оптическая мощность (дБм)	+3
Уровень шума (дБ) (+3 дБм при 1550 нм)	5.0~6.0
Неравномерность АЧХ (дБ)	< ±0.3
Стабильность выходной оптической мощности (дБ)	< ±0.5
Поляризационная чувствительность (дБ)	< 0.2
Поляризационная модовая дисперсия (пс)	< 0.5
Оптические разъемы (вход)	SC/APC
Оптические разъемы (выход)	SC/APC ; SC/PC (LC/APC ; LC/PC)
Количество рабочих лазеров накачки (шт.)	1~5
Насыщенная выходная мощность (дБм)	maximum total output power 30~40
Блок питания (В, перем. тока)	115~265(draw-out plug)
Блок питания (В, пост. тока)	48(draw-out plug)
Рабочая температура (°C)	0~50
Габаритные размеры (мм)	2U(88×482.6×387)/3U(128×482.6×387)
<b>WDM-PON с оптическим каналом</b>	
Рабочая длина волны (нм) по входу PON	1310/1490
Вносимые потери по входу PON (дБ)	< 1
Вносимые потери по 1550 нм (дБ)	< 0.5

Дополнительные параметры:	
* Уровень ВЧ сигнала на переднем тест-отводе (дБмкВ)	80±5
* Максимальный ток на передней панели DC5V (А)	2
* Время переключения оптического переключателя (мс)	< 10

\* дополнительные опции, устанавливаются на производстве.

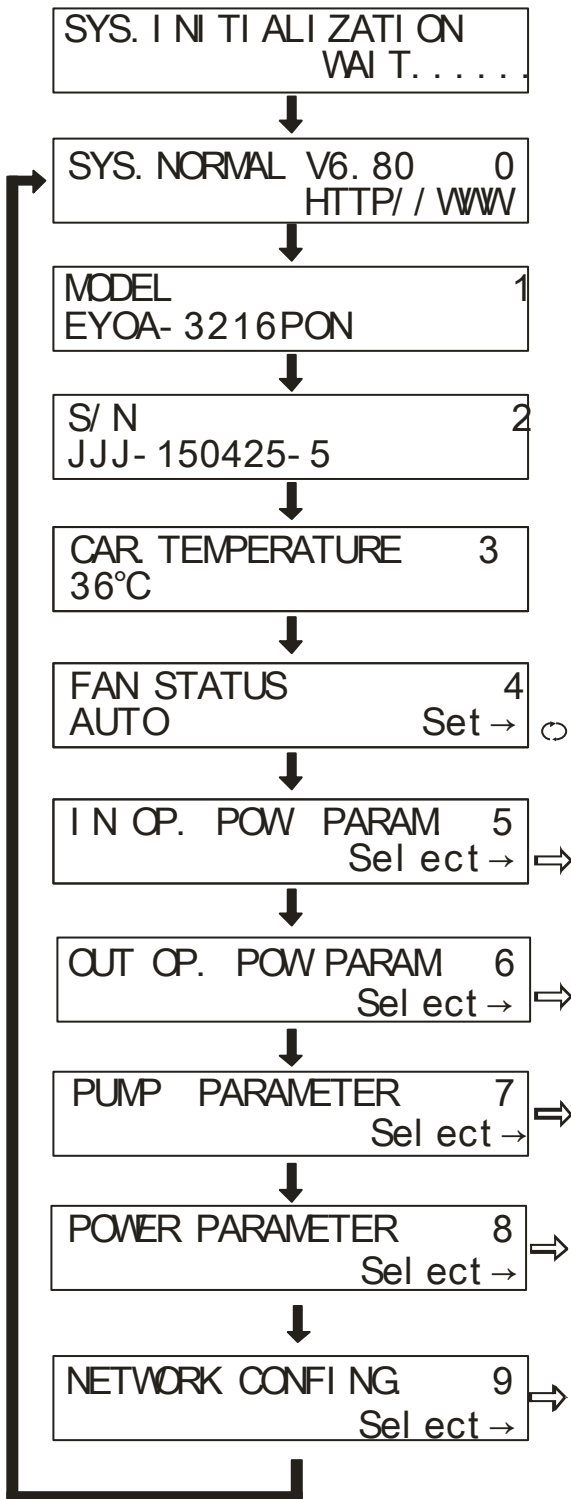


图 ( 1 )


## 4 Инструкция по эксплуатации


**Меню 0 - Индикация при включении.** После подключения оптического усилителя к сети переменного тока 220В на ЖК-дисплее отобразится сообщение "SYS\_INITIALIZATTING Wait....." (Инициализация системы, подождите ...). После завершения инициализации системы на ЖК-дисплее отобразится сообщение "SYS. NORMAL V6.80.0" (Система готова. Версия 6.80.0).

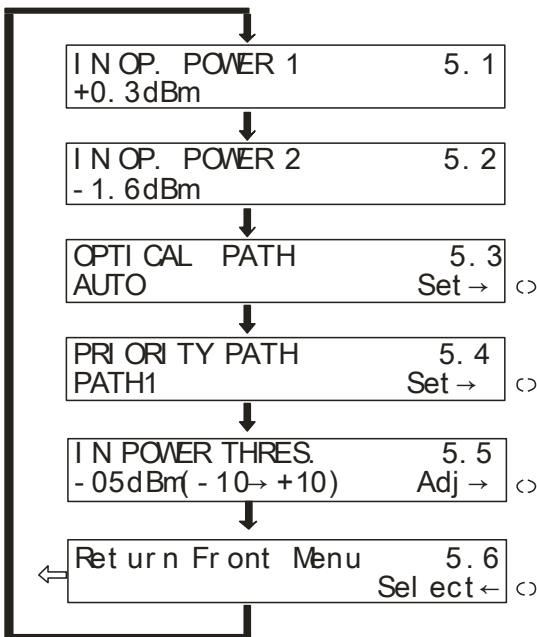
**Меню 1 - Тип изделия.**

**Меню 2 - Серийный номер изделия.**

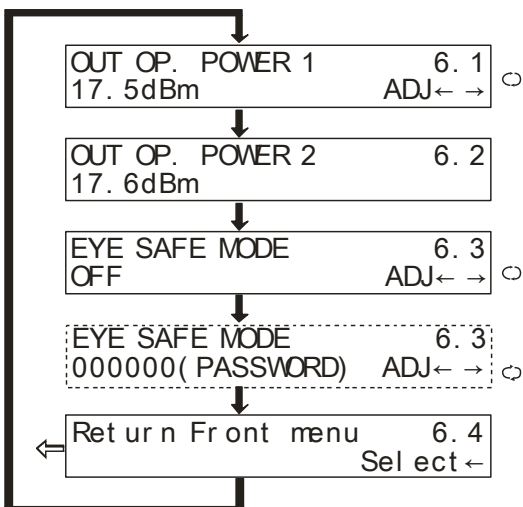
**Меню 3 - Температура шасси.**

**Меню 4 - Состояние вентилятора.** Вентилятор может находиться в одном из трех рабочих режимов, которые выбираются последовательным нажатием на кнопку . В режиме "AUTO" (Авто), когда внутренняя температура устройства поднимается более 35°C - автоматически включается вентилятор для охлаждения шасси. Вентилятор продолжает работать, пока температура не понизится до 25°C.

**Меню 5 - Входные оптические параметры.** Отображается текущее значение входной оптической мощности. Когда входная оптическая мощность ниже -10 дБм, на дисплее отображается "-99.9 dBm". Для входа в меню следует нажать кнопку .



图(2)





图(3)


**Меню 5.1 – Уровень оптической мощности на входе 1.**

**Меню 5.2 – Уровень оптической мощности на входе 2.**

**Меню 5.3 – Режим выбора входа** позволяет установить один из трех режимов: **AUTO** – вход выбирается устройством автоматически в зависимости от уровня сигнала на приоритетном входе, **PATH1** – выбрать активным вход 1, **PATH2** – выбрать активным вход 2.



**Меню 5.4 – Приоритет входа.** Его можно назначить только в случае, если выбран режим выбора входа **AUTO**. Если уровень сигнала на активном входе находится в установленных границах – сигнал с активного входа проходит на выход устройства.

**Меню 5.5 – Допустимые значения входного сигнала** можно установить только в случае, если выбран режим выбора входа **AUTO**. Их величина составляет от -10 до +10 Дбм. Для входа в режим - нажмите  и измените значение с помощью кнопок «вверх» и «вниз». Нажмите  для сохранения введенных значений и выхода из режима.

**Меню 6 – Выходные оптические параметры.** Для входа в меню следует нажать кнопку .

**Меню 6.1 – Уровень оптической мощности на выходе 1.** Когда входная оптическая мощность ниже -10 дБм - уровень оптической мощности отображается как "-99.9 dBm". При отсутствии оптического выхода - на дисплее отображается "-----".

**Меню 6.2 – Уровень оптической мощности на выходе 2.**

**Меню 6.3 – Режим сохранения зрения** уменьшает выходную мощность устройства до минимума и позволяет защитить глаза человека от ожогов и оптические разъемы от возгорания. Для входа в меню следует нажать кнопку  и ввести пароль "111111". После завершения работ по обслуживанию устройства – выключите режим сохранения зрения, для чего нажмите кнопку . При этом устройство продолжает работу в обычном режиме.

**Меню 7 - Параметры лазера накачки.** Для входа в меню следует нажать кнопку .

**Меню 7.1 – Температура корпуса лазера накачки.**


**Меню 7.2 - Ток смещения лазера накачки.**

Для работы лазера с нагревом от 20°C до 30°C – значение протекающего через него тока должно быть номинальным. При увеличении рабочего тока более 130% от номинального значения происходит нагрев лазера, что недопустимо, т.к. повышенная температура сокращает срок эксплуатации лазера и даже может повредить его. Во избежание перегрева лазера - в составе устройства имеется схема ограничения тока лазера.

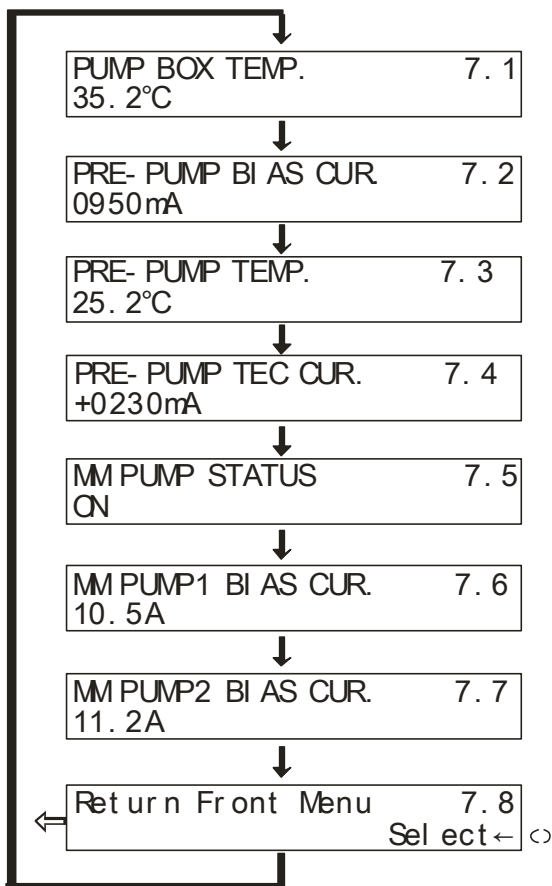
**Меню 7.3 – Температура лазера накачки.** В рабочем режиме она находится в пределах от 20 до 30°C.

**Меню 7.4 - Ток термоэлектрического охладителя лазера.**

Охлаждение лазера и поддержание его температуры в пределах от 20 до 30°C обеспечивает термоэлектрический охладитель, ток которого составляет от 0 до 1500 мА. Его значение отображается на дисплее.

**Меню 7.5 – Состояние режима лазера накачки МультиМод.** Для включения/отключения режима МультиМод следует нажать последовательно кнопку .

**Меню 7.6 – Ток лазера накачки 1 в режиме МультиМод.**

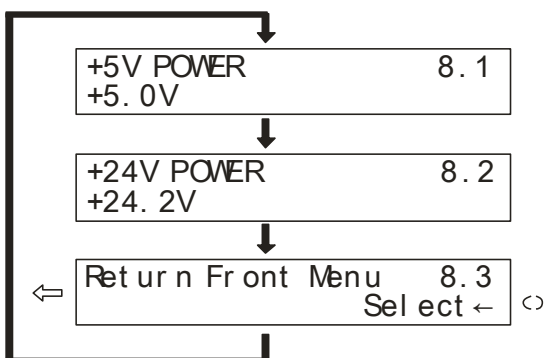


图(4)


**Меню 7.7 – Ток лазера накачки 2 в режиме МультиМод.**

Когда на дисплее отображается "-----" – лазер накачки отсутствует.

**Меню 7.8 – Выход в главное меню.**



图(5)

**Меню 8 - Параметры питания.** Для просмотра напряжений питания следует нажать последовательно кнопку .

**Меню 8.1 – Питание DC5V.**

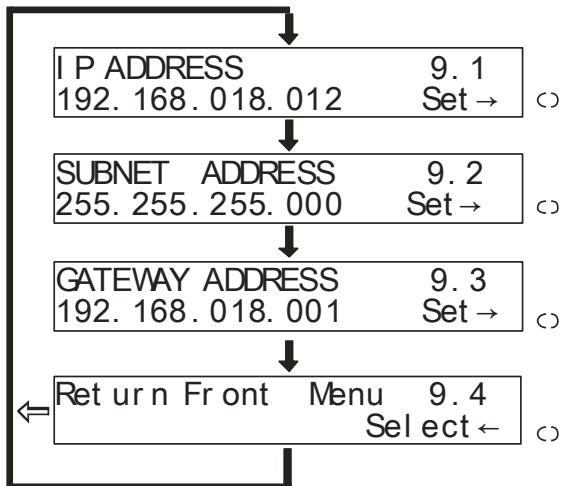
**Меню 8.2 – Питание DC24V.**

**Меню 8.3 – Выход в главное меню.**



**Меню 9 – Настройки сети.** В текущем меню нажмите кнопку  $\hookrightarrow$ , чтобы выполнить настройку параметров сети (если сетевой транспондер отсутствует - можно пропустить данный этап).

При подключении к сети LAN этому устройству необходимо присвоить IP-адрес и настроить другие сетевые параметры. Нажмите кнопку  $\blacktriangledown$ , чтобы войти в меню "NETWORK CONFING 9" (Сетевые настройки 9), и нажмите кнопку  $\hookrightarrow$ . Структура меню сетевых настроек показана на рисунке 6.



图(6)

**Меню 9.1 – IP адрес устройства.** Нажмите кнопку  $\hookrightarrow$ , чтобы установить первую цифру IP-адреса. С помощью кнопок  $\blacktriangle$  и  $\blacktriangledown$  задайте требуемое значение, после чего нажмите кнопку  $\hookrightarrow$ , чтобы установить вторую цифру IP-адреса и т.д. Установите все цифры IP-адреса и нажмите  $\hookrightarrow$  для перехода к следующему меню.

**Меню 9.2 – Маска подсети.** С помощью кнопки " $\blacktriangledown$ " выберите меню 9.2. Заводская настройка 255.255.255.000 - поэтому настройка не требуется.

**Меню 9.3 – Шлюз по умолчанию.** Метод его настройки аналогичен описанному выше.

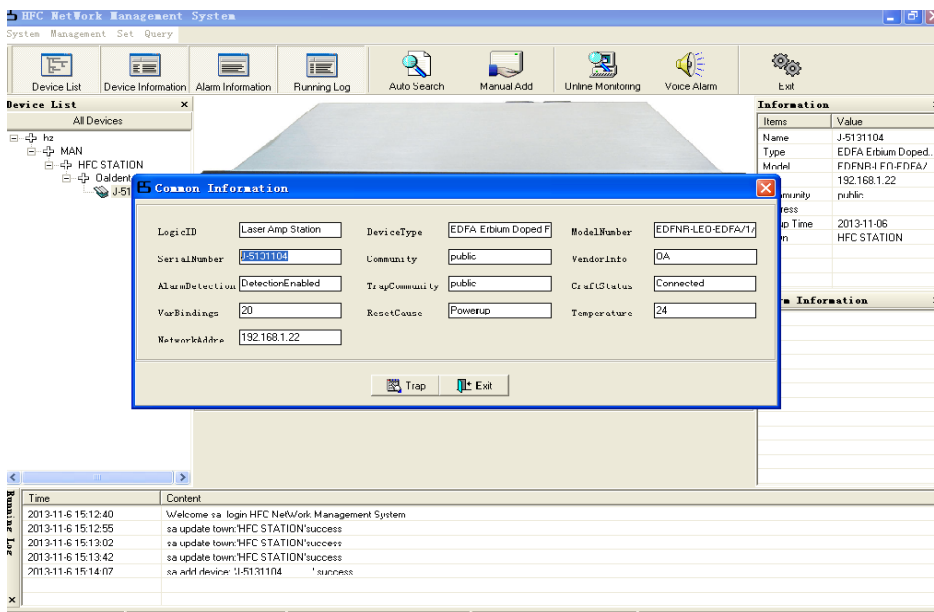
**Меню 9.4 – Выход в главное меню.**

## 5 Программы сетевого управления

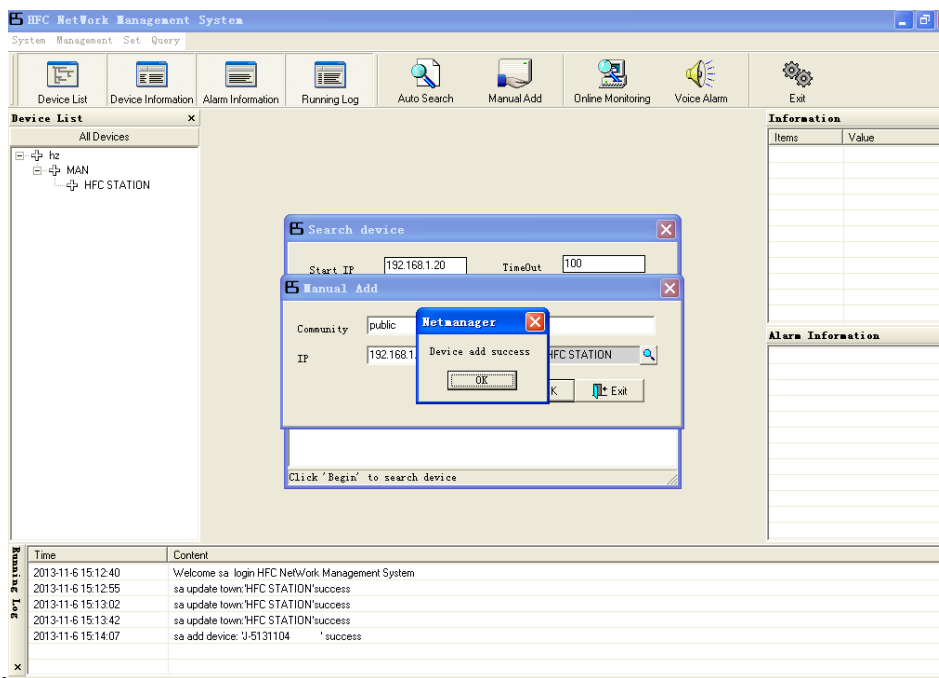
Управление гибридно-волоконными сетями (HFC) всегда представляло определенные трудности для пользователей и производителей. Как правило, оборудование оснащается системой сетевого управления, которая основана на промышленном интерфейсе RS232 или RJ45. Для осуществления сетевого управления пользователю необходимо приобрести дорогостоящее программное обеспечение. При этом программное обеспечение различных производителей не совместимо друг с другом, что создает значительные трудности для сетевого управления. Для использования протокола SNMP требуется специализированное программное обеспечение сетевого управления. Проблемой при этом является совместимость решений различных производителей. Многие производители утверждают, что их оборудование имеет систему сетевого управления и что оно совместимо с системами сетевого управления других компаний. Однако на практике возникают проблемы с использованием интерфейсов RJ45 или RS232, которые не обеспечивают соответствующих функций сетевого управления. Система сетевого управления ESV6.0, разработанная нашей компанией, представляет собой новую концепцию сетевого управления, основанную на протоколе SNMP / TCP / IP.

### 5.1) Интерфейс подключения сервера мониторинга

После подключения транспондера (приобретается отдельно) можно использовать функцию сетевого управления. Необходимо просто подключить интерфейс RJ45 к локальной сети (LAN), а также подключиться к главному серверу через порт Ethernet. Затем выполняется настройка IP-адресов в соответствии с инструкциями, описанными в пункте 4.А. После завершения всех настроек и включения системы сетевого управления пользователь может осуществлять мониторинг работы оптического коммутатора в режиме реального времени.



### 5.2) Интерфейс поиска



оборудования.

## 6. Инструкции по использованию оптических разъемов

6. 1) Перед подключением осторожно очистить все оптические разъемы.

Порядок очистки оптических разъемов:

6.1.1) Оптический разъем на оптоволоконном кабеле:

- ❖ Снимите пылезащитный колпачок с оптического разъема и убедитесь, что установлен оптический разъем типа APC.
- ❖ Для очистки оптического разъема рекомендуется использовать специальную сухую безворсовую салфетку (например, 5Kimwipes®); Для проверки чистоты поверхности оптического разъема рекомендуется использовать микроскоп (увеличение 100, 200

- крат);
- ✧ оптические разъемы должны всегда быть чистыми.
  - ✧ Для чистки поверхности оптических разъемов можно использовать специальный сжатый воздух, который позволяет убрать пыль, размером 0,2 микрона.
  - ✧ Направить форсунку баллончика на оптический разъем, держа сопло на расстоянии 15 см, и несколько раз нажать клапан, чтобы полностью очистить оптический разъем.
  - ✧ Если нет возможности выполнить очистку оптических разъемов с помощью сжатого воздуха, для этой цели можно использовать ватный тампон.

Примечание: При работе с оптическими разъемами следует соблюдать осторожность во избежание их повреждения.

**6.1.2)** Подключить оптический разъем оптоволоконного кабеля к измерителю оптической мощности.

**6.1.3)** С помощью измерителя оптической мощности проверить, что оптическая мощность на выходе находится в пределах требуемого диапазона.

## 7. Примечания

**7.1)** Изделие должно быть надёжно заземлено. Сопротивление цепи заземления не должно превышать 4 Ом. В соответствии с международными стандартами сеть электропитания 220 В переменного тока должна иметь три провода. Средний провод – заземление.

**7.2)** Изделие должно устанавливаться в сухих помещениях вдали от источников повышенного тепла и холода, поскольку повышенные (пониженные) температуры и высокая относительная влажность окружающей среды отрицательно сказываются на сроке изделия.

**7.3)** Высокоэффективный импульсный блок питания постоянного тока имеет защиту от сверхтоков. Внутри блока питания предусмотрен плавкий предохранитель 2 А. Блок питания предназначен для подключения к сети электропитания 85 - 265 В переменного тока.

**7.4)** Для обеспечения оптических потерь на отражение  $\geq 45$  дБ в данном изделии используются оптические разъемы FC / APC. Другие типы разъемов (например, FC / PC) не поддерживаются. Оптические разъемы должны быть чистыми. При частом подключении необходимо выполнять чистку оптических разъемов с помощью этилового спирта и обезжиренного ватного тампона.

**7.5)** Во время работы лазерного передатчика запрещается смотреть в оптические разъемы, поскольку лазерное излучение может привести к ожогу сетчатки глаза.

## 8. Гарантия

Система обеспечения качества на заводе-производителе включает тестирование оборудования и проверку рабочих процедур, что позволяет обеспечивать надежность и высокое качество выпускаемой продукции. Перед отправкой готовой продукции выполняется полная проверка соответствия всех электрических, оптических механических и других характеристик требованиям международных стандартов. Установка и тестирование оптического оборудования на месте должны выполняться квалифицированными специалистами в полном соответствии с требованиями к эксплуатации и тестированию оптического оборудования.

На новую продукцию предоставляется гарантия сроком один год с момента поставки оборудования заказчику. В течение этого срока компания-поставщик за свой счет устраняет

неисправности оборудования, возникшие по причине использования некачественных материалов при производстве.

При использовании данного изделия точно соблюдайте правила эксплуатации. Запрещается самостоятельно вносить изменения в конструкцию изделия. В течение гарантийного срока запрещается нарушать целостность пломбы на корпусе изделия и вносить изменения во внутренние схемы. Если изделие не отвечает требованиям к качеству или в случае его выхода из строя, верните изделие продавцу для ремонта в соответствии с условиями гарантии.

В течение гарантийного срока поставщик за свой счет выполняет ремонт или замену неисправной продукции. Вышеуказанное условие не действует, если неисправность изделия вызвана нарушением правил его эксплуатации, хранения, транспортировки или установки, а также авариями.