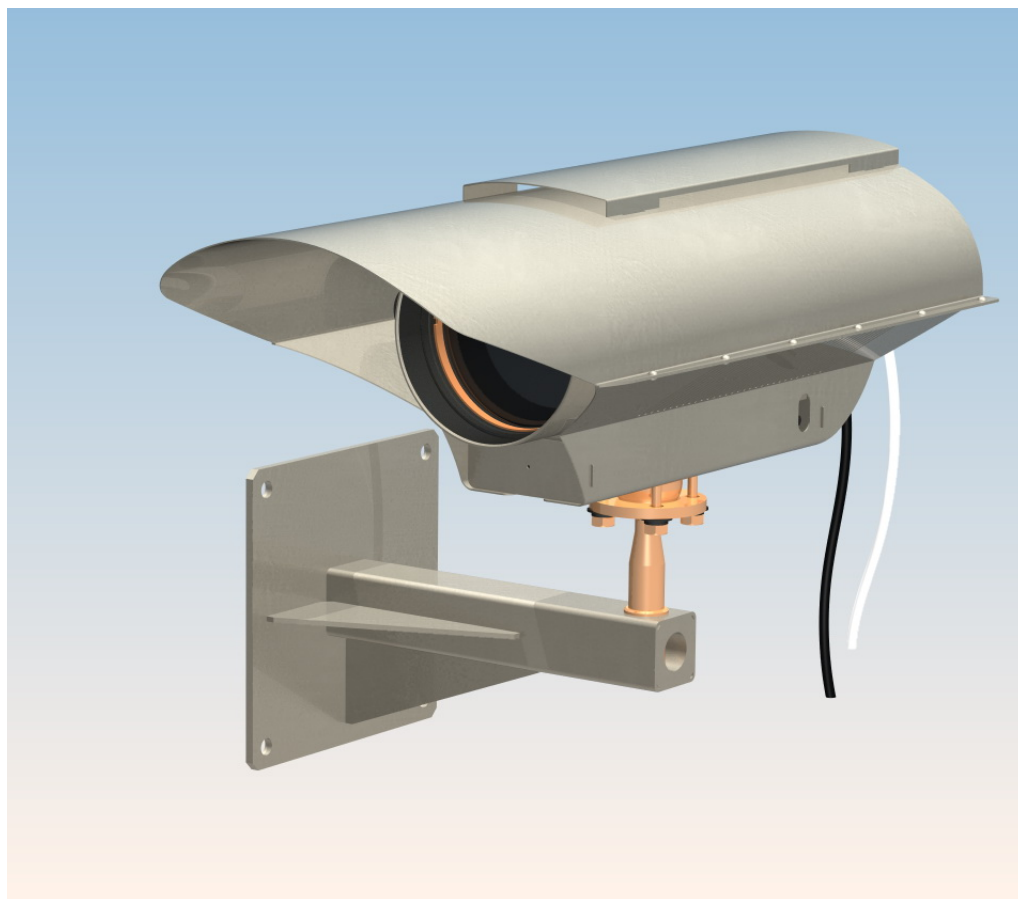


АДАПТИВНАЯ БЕСПРОВОДНАЯ
ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ШИРОКОПОЛОСНОЙ СВЯЗИ

ЛАНтастИКа-
3Speed



Внимание: Использование любых инструментов для настройки, кроме рекомендованных, или отклонение от процедур установки и наведения, описанных в данном документе может повысить вероятность риска связанного с излучением передающих устройств.

Внимание: Ответственность за соответствие процедур установки и наведения условиям и порядку, описанным в данном документе несет организация, выполняющая пусконаладочные работы. Работы по монтажу и наведению оборудования могут выполняться только сертифицированным специалистом.

Внимание: Любые работы по ремонту оборудования, связанные с нарушением герметизации могут проводиться только на предприятии-изготовителе.

Внимание: Опасность невидимого лазерного излучения. Избегайте попадания излучения в глаза.

Внимание: Приемо-передающие устройства должны располагаться таким образом, чтобы исключить случайное попадание человека в апертуру передающего модуля.

Внимание: Невидимое лазерное излучение. Не смотрите в оптические элементы передающих модулей. В качестве источников излучения используются два когерентных полупроводниковых лазерных диода класса 1M (тип CW). Общая средняя мощность каждого приемопередатчика до 50мВт. Длина волны 780нм.

Внимание: До подключения любых кабелей Вы должны знать требования настоящего документа и быть уверены в своих действиях. **Неверная коммутация может привести к повреждению оборудования и нарушит предоставленные Вам предприятием-изготовителем гарантийные обязательства.**

Компания «Оптические ТелеСистемы» постоянно совершенствует выпускаемую продукцию. Поэтому в конструкцию, схемы и методы, описываемые в данном Руководстве, могут быть внесены изменения, без предварительного письменного уведомления Покупателя. На сайте www.optica.ru, Вы можете получить актуальную версию данного Руководства и последнее программное обеспечение для всех моделей серии ЛАНтастИКа (сервис предоставляется при активации Вашей гарантии – условия активации указаны в гарантийном талоне).

Содержание:

1. Общее описание системы.....	5
2. Приемопередающие модули.	6
3. Вид на приемопередающий модуль спереди.	7
4. Вид на приемопередающий модуль сзади.	8
5. Кабельные соединения.	10
6. Схема и последовательность подключения.....	11
7. Выбор места установки.....	13
8. Установка и монтаж.....	15
9. Система наведения.....	18
10. Наведение приемопередающих модулей.....	19
11. Сканирование.	25
12. Управление работой системы.	26
13. Проведение тестовых испытаний.....	35
14. WEB- интерфейс.....	36

Компания «Оптические ТелеСистемы» благодарит Вас за выбор адаптивной беспроводной оптической системы широкополосной связи серии «ЛАНтастИКа-3Speed» - качественно нового продукта на рынке систем FSO (Free Space Optics).

Данное оборудование предназначено для создания беспроводного **Ethernet class соединения** территориально разнесенных сегментов локальных вычислительных сетей.

Термин Ethernet class соединение означает, что, при установке системы на рекомендуемые дистанции, практически, Вы получите беспроводное соединение, качеством не уступающее проводному соединению Вашей кабельной сети Ethernet.

Вам не потребуется каких-либо затрат на согласования и разрешения, поскольку работа системы осуществляется в не лицензируемом, терагерцовом (ближнем инфракрасном) диапазоне электромагнитного спектра. При этом необходимый Вам уровень доступности такого соединения можно легко оценить с помощью прилагаемых номограмм для любого расстояния между объектами.

Если у Вас есть сомнения в выборе конкретного расстояния для Вашего климатического региона, пожалуйста, свяжитесь с нашей службой технической поддержки.

1. Общее описание системы.

Комплектность поставки:

Приемопередающий модуль	2 шт.
Кронштейн для крепления модуля	2 шт.
Монтажный комплект	2 кмп.
Источник питания ИЭП-17-4025 (40В)	2 шт.
Паспорт и гарантийный талон	1 шт.
Упаковка	1 шт.

Опционально (при необходимости) может включаться в состав заказа:

Коммутационная коробка (IP67)
Прибор предварительного визуального наведения (ППВН)

Все приемопередающие модули выполнены в полностью герметичном корпусе (с испытанием по методике IP68) и имеют диапазон рабочих температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

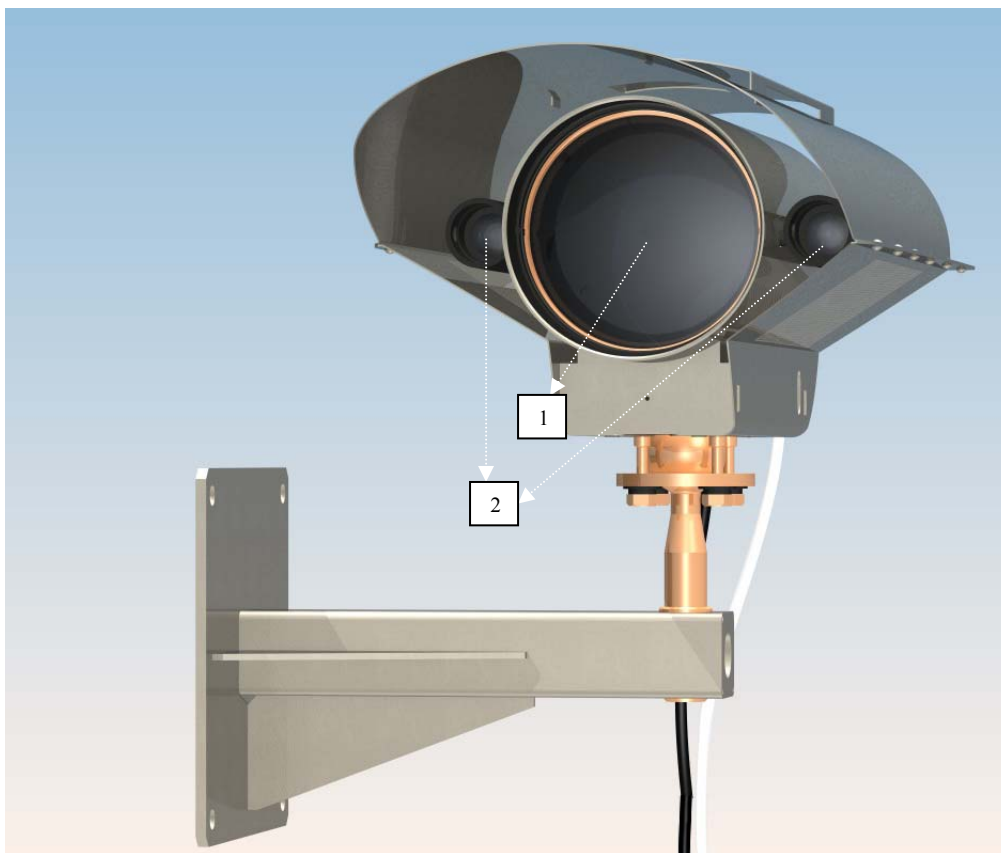
2. Приемопередающие модули.

Приемопередающие модули системы ЛАНтастИКа-3Speed представляют собой окончательную аппаратуру беспроводного оптического канала связи (БОКС) и предназначены для:

- приема и преобразования трафика сети Ethernet с интерфейса 10Base-T, 100Base-TX и 1000Base-TX
- кодирования и передачи специализированного электрического сигнала в передающие устройства системы
- преобразования электрического сигнала в лазерные излучения ближнего инфракрасного диапазона (780нм)
- фокусировки оптическими системами передающих устройств модуля лазерных излучений в лучистые потоки малой расходимости (0,75...5 мрад), направленные на противоположный приемопередающий модуль канала связи
- фокусировки поступившего на оптическую систему приемного устройства лучистого потока через полосовой световой фильтр на лавинном фотодиоде сверхвысокой чувствительности, с последующей фильтрацией, усилением и восстановлением, в специализированные электрические сигналы
- приема и декодирования сигнала, принятого приемным устройством системы
- исправления ошибок возникших в оптическом тракте при трансляции лучистого потока через атмосферное пространство
- преобразования и передачи трафика сети Ethernet в интерфейс 10Base-T, 100Base-TX и 100Base-TX оборудования Ethernet на противоположной стороне канала связи
- автоматического переключения скорости передачи данных в атмосферном оптическом канале, соединяющих систему с оборудованием сети Ethernet в зависимости от условий прохождения оптического сигнала
- предотвращения обледенения/запотевания оптических элементов системы
- сбора статистики о работе оптического канала связи
- диагностики неисправностей и неполадок в процессе работы
- оптимизации процессов установки, наведения и эксплуатации системы
- управления работой системы

Таким образом, приемопередающие модули являются сложными электронно-оптическими изделиями, оснащенными всей необходимой механикой, автоматикой, электроникой и защитой для успешной работы в условиях атмосферного воздействия в широком температурном диапазоне. Также, их можно назвать специализированными модемами и антеннами атмосферного оптического канала.

3. Вид на приемопередающий модуль спереди.



Внимание:

Избегайте попадания лазерного излучения в глаза.

Не смотрите в объективы передающих устройств модуля.

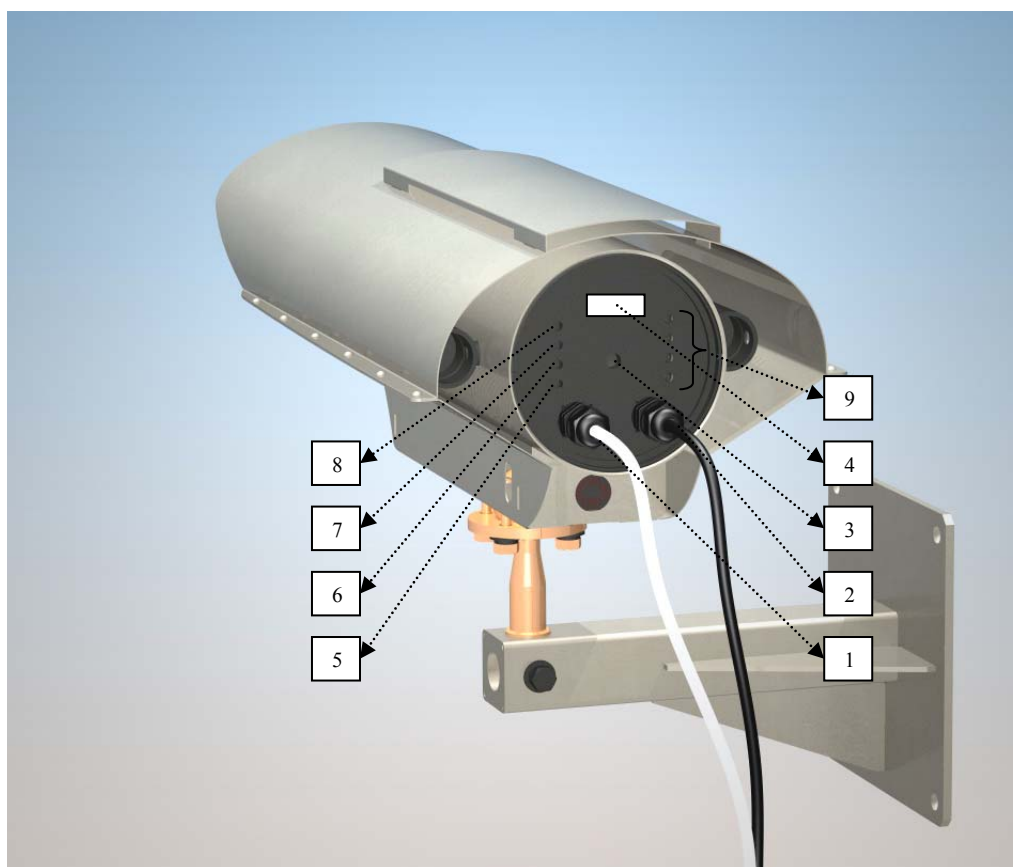
Соблюдайте меры предосторожности, в соответствии с требованиями маркировки на изделиях.

Внешняя линза объектива приемного устройства модуля (1) имеет защитное покрытие. Ее диаметр 108мм (световой 102мм). Линза установлена во вращающемся корпусе с пазами для установки ключа фокусировки, с помощью которого возможно изменение заводской фокусировки. Один поворот корпуса на 360° переместит положение линзы на 1мм. В большинстве случаев изменения заводской фокусировки не требуется, однако, специалисты службы технической поддержки производителя, могут предложить Вам изменить её в особых ситуациях.

Внешние линзы объективов передающих устройств модуля (2) имеют защитное покрытие. Их диаметр 20мм (световой 19мм). Объективы стационарны и могут быть сняты только в заводских условиях.

Наружные поверхности оптических элементов модулей допускают проведение ежегодной профилактической очистки перед началом осенне-зимнего периода с помощью фланелевой ветоши и средства для мытья стекол.

4. Вид на приемопередающий модуль сзади.



Через сальник (1) выведен кабель питания длиной 5м.

Через сальник (2) выведен интерфейсный кабель длиной 5м.

Отверстие в центре с резьбой М8 (3) предназначено для крепления Прибора Предварительного Визуального Наведения.

Серийный номер (4) - заводская последовательность цифр для идентификации изделия.

Индикатор питания (8) – красный - позволяет контролировать наличие питания на модуле:

светится	питание включено
не светится	питание не включено

Индикатор синхронизации FSO локального модуля (7) – зеленый или красный - позволяет контролировать наличие синхронизации на входе приемника **локального** модуля:

красный	скорость 10 Mbps, синхронизация есть
зеленый	скорость 100 Mbps, синхронизация есть
оранжевый	скорость 1000 Mbps, синхронизация есть
красный мигает	скорость 10 Mbps, синхронизации нет
зеленый мигает	скорость 100 Mbps, синхронизации нет
оранжевый	скорость 1000 Mbps, синхронизации нет
не светится	неисправность системы

Индикатор синхронизации FSO удаленного модуля (6) – красный - позволяет контролировать наличие синхронизации на входе приемника **удаленного** модуля:

светится	синхронизация есть
мигает	отраженный сигнал при красном или зеленом (немигающем) индикаторе (7)
не светится	Синхронизации нет, неисправны, выключены, не наведены передатчики локального модуля или на удаленном модуле нет питания

Индикатор LINK TP (5) – красный - позволяет контролировать состояние соединения с портом 10Base-T/100Base-TX ЛВС:

светится	LINK TP есть
мигает	LINK TP заблокирован системой
не светится	LINK TP отсутствует, не подключен кабель, неисправен порт 10Base-T/100Base-TX

Вертикальная шкала из 4х желтых или зеленых светодиодов (9) позволяет оценить уровень принимаемого оптического сигнала.

все не светятся	0%
светится один	1...25%
светится два	26...50%
светятся три	51...75%
светятся четыре	76...100%
Все мигают	перегрузка

5. Кабельные соединения.

Интерфейсный кабель длиной 5м изготовлен из кабеля 5, 6 или 7 категории. Для проведения заводских испытаний системы он оконцован розеткой GIGA-JACK, обжатой по стандарту T568A(B) для подключения к оборудованию Ethernet.

В ряде случаев установка системы может не требовать изменения заводского завершения интерфейсного кабеля (например, если место установки приемопередающего модуля удалено от помещения с оборудованием Ethernet и источником электропитания ИЭП-17-4025 на расстояние не более 5 метров). Рекомендуем использовать заводское завершение обоих кабелей и на начальном этапе пуска наладки системы.

Кабель питания длиной 5м до источника питания выполнен из кабеля ПВС 3х1, **синий и коричневый** проводники которого предназначены для подключения к клеммной колодке (под винт) источника электропитания ИЭП-17-4025, а **желто-зеленый** проводник предназначен для подключения к контуру заземления.

ВНИМАНИЕ!

Включение питания без надежного соединения заземления кабеля питания системы с контуром заземления сети электропитания здания ЗАПРЕЩЕНО.

Источник питания ИЭП-17-4025 должен подключаться к линии электропитания, оборудованной дифференциальным автоматом 220В, 16А со встроенным или дополнительным УЗО на ток утечки не более 30мА.

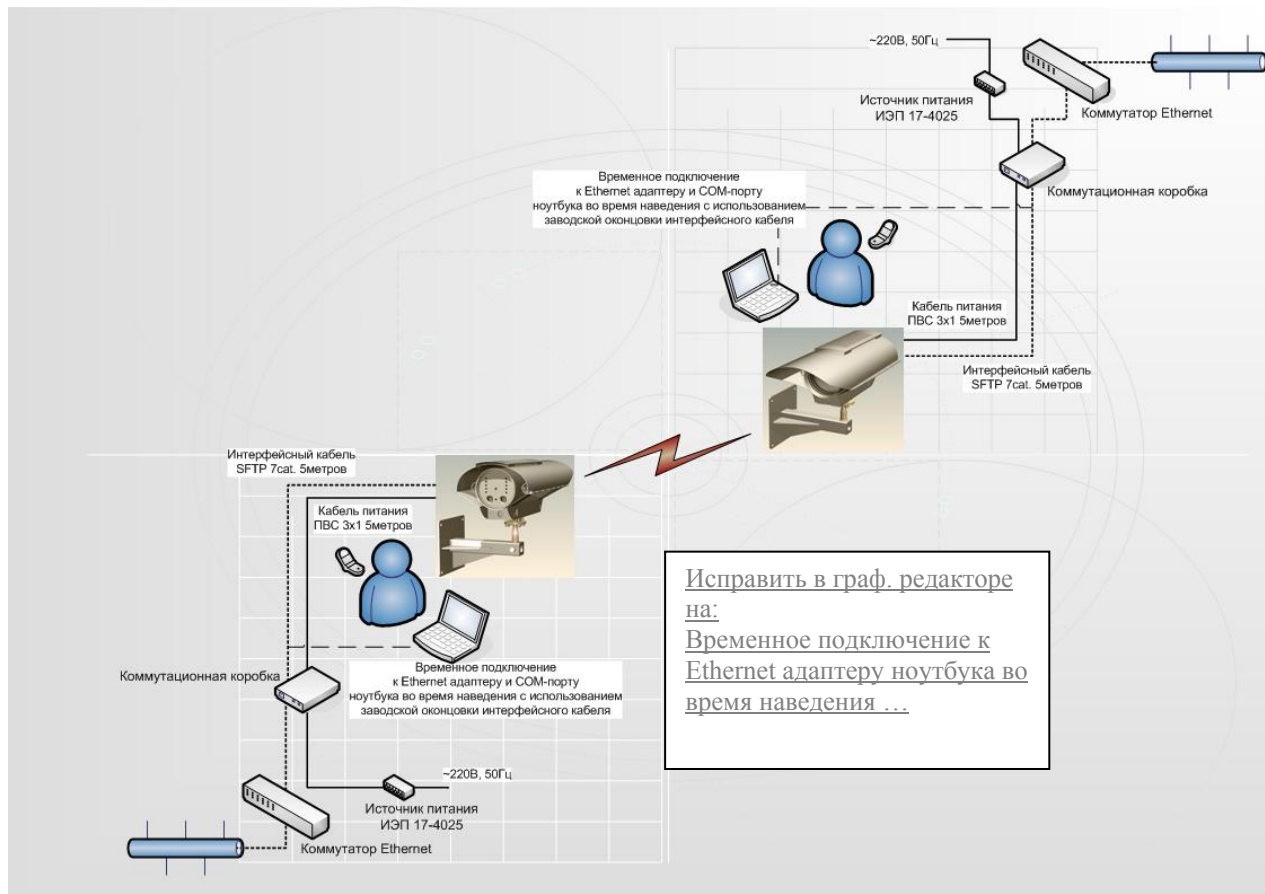
Для обеспечения надежной и продолжительной работы системы рекомендуется использовать гофрошланги с внутренним диаметром не менее 10 мм для дополнительной защиты интерфейсного и питающего кабелей.

ВНИМАНИЕ!

При применении гофрошлангов принимайте меры к предотвращению возможного попадания в них воды, что при понижении температуры может вызвать повреждение кабелей.

6. Схема и последовательность подключения.

Общая схема подключений приведена на рисунке:



6.1 До монтажа и наведения системы:

- 6.1.1. Поставьте моноблоки на ровную поверхность основанием, крепящимся к кронштейну (не на козырек).
- 6.1.2. Подключите желто-зеленый проводник кабеля питания 5м приемопередатчика к контуру заземления.
- 6.1.3. Соедините розетки GIGA-JACK с Ethernet портом Ваших ПК (или ЛВС) с помощью патч-кордов необходимой Вам длины.
- 6.1.4. Подключите синий и коричневый провода кабеля питания 5м приемопередатчика к клеммной колодке ИЭП-17-4025.
- 6.1.5. Подключите вилку ИЭП-17-4025 к питающей сети ~220В, 50Гц.
- 6.1.6. Направьте моноблоки друг на друга **правыми** передатчиками (если смотреть со стороны индикации), до появления уровня приема избегая заворота (п. 4 данной инструкции)
- 6.1.7. Подключитесь к моноблокам в соответствии с п. 12.
- 6.1.8. Настройте сетевые параметры моноблоков в соответствии с вашей сетью.
- 6.1.9. Проверьте наличие связи на всех скоростях.
- 6.1.10. Отключите вилки ИЭП-17-4025 от питающей сети

6.1.11. Отключите желто-зеленый проводник кабеля питания приемопередатчика длиной 5м от контура заземления

6.2. Для выполнения наведения, юстировки и тестирования системы рекомендуем придерживаться следующей последовательности действий (на каждой стороне канала Вам потребуется иметь по 1 патч-корду необходимой Вам длины с прямой кроссировкой):

6.2.1. Подключите желто-зеленый проводник кабеля питания 5м приемопередатчика к контуру заземления.

6.2.2. Соедините розетку GIGA-JACK с Ethernet портом Вашего ноутбука (или ЛВС) с помощью патч-корда необходимой Вам длины.

6.2.3. Подключите синий и коричневый провода кабеля питания 5м приемопередатчика к клеммной колодке ИЭП-17-4025.

6.2.4. Подключите вилку ИЭП-17-4025 к питающей сети ~220В, 50Гц.

6.3. После выполнения наведения, юстировки и тестирования системы рекомендуем придерживаться следующей последовательности действий:

6.3.1. Отключите вилку ИЭП-17-4025 от питающей сети.

6.3.2. Отключите желто-зеленый проводник кабеля питания приемопередатчика длиной 5м от контура заземления.

6.3.3. Если Вы используете оригинальную коммутационную коробку (поставка «Оптических ТелеСистем») воспользуйтесь инструкцией по ее установке.

6.3.4. Проложите и зафиксируйте кабель питания и интерфейсный кабель приемопередатчика вдоль используемой поверхности.

6.3.5. Выполните все подключения, согласно вышеуказанному рисунку, исключая временное подключение к ноутбуку для выполнения наведения.

6.3.6. Эту же последовательность подключений используйте на противоположной стороне организуемого канала связи.

7. Выбор места установки.

До начала пусконаладочных работ системы **ОБЯЗАТЕЛЬНО** производите осмотр предполагаемых мест установки. Это позволит выявить особенности, учет которых обеспечит долгий автономный срок эксплуатации системы, и кардинальным образом снизить издержки в ее обслуживании.

При построении канала связи **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** требованием является наличие прямой видимости между приемопередающими модулями на противоположных объектах.

При определении прямой видимости следует учитывать:

- возможный рост деревьев и появление листвы на них
- строительство зданий/сооружений на трассе
- наличие труб, расположенных вблизи оптической трассы, дым из которых (особенно в зимний период) при различных направлениях ветра может нарушать работу канала связи
- возможность отражения осадков на оптические элементы модулей от близлежащих возвышений

В процессе осмотра необходимо:

- Определить дистанцию между местами предполагаемой установки (между точками установки на зданиях) для определения необходимой модели оборудования.
- Определить наличие прямой видимости с нескольких мест, возможных к размещению на них приемо-передающих модулей.
- Выбрать из нескольких вариантов оптимальное место для монтажа с учетом заводской длины интерфейсного и питающего кабелей 5м (на стене, трубе или парапете крыши, без необходимости верхолазных работ; оптимальное основание - кирпич или бетон)
- Определиться с необходимостью коммутационной коробки и местом ее предполагаемого крепления, а также со способом ее получения (возможна поставка с заказом системы или самостоятельное приобретение).

Нежелательно использовать деревянные и обитые (металл, черепица и т.д.) основания.

- Вблизи места монтажа приемопередающих модулей желательно иметь возможность доступа в чердачное или другое помещение, удаленное от места монтажа в пределах заводской длины 5м интерфейсного и питающего кабелей.
- Решить вопрос с электропитанием, заземлением, наличием подключения к сегменту сети Ethernet и к компьютеру/трансиверу RS232-Ethernet для наблюдения-мониторинга за работой системы (с одной или двух сторон) в выбранном помещении.
- Решить вопрос о размещении и сохранности источника питания системы и Вашего оборудования Ethernet.
- Место установки должно быть подготовлено ко времени начала монтажа и наведения.
- Определить ориентацию оптической трассы по сторонам света и вертикали.

Прямые и отраженные солнечные лучи при попадании в поле зрения приемного устройства модуля могут вызвать перегрузку фотоприемника (несмотря на использование в нем полосового фильтра) и нарушить работу канала связи в течение нескольких минут. При выборе мест монтажа следует принимать во внимание вероятность подобного явления. В качестве «солнечного щита» может быть использовано, например, здание или возвышение на крыше на противоположной стороне канала связи. Величина поля зрения приемного устройства, указанная в техническом паспорте, позволит Вам количественно определить оптимальную точку. Например, при поле зрения 5 мрад и дистанции 700 метров, центр щита/поверхности с радиусом $5 \cdot 0,7/2 = 1,75$ метра будет оптимальной точкой установки противоположного модуля.

Иногда невозможно найти или создать какую-либо защиту для приемного устройства от вышеописанного воздействия солнечных лучей. В этом случае возможен перерыв в работе канала связи на несколько минут (при ясной погоде). Продолжительность и время возникновения зависят от времени года и высоты солнца над горизонтом. Связь восстановится автоматически после того, как солнце «выйдет» из поля зрения приемного модуля.

- Выбрать расположение (вертикальное или горизонтальное) кронштейнов модулей.

В случае неопределенности после осмотра мест установки рекомендуем получить консультацию в службе технической поддержки производителя, предоставив вышеперечисленную информацию.

8. Установка и монтаж.

Предварительное тестирование.

Системы серии ЛАНтастИКа-3Speed являются сложным коммуникационным оборудованием. Очень много проблем в первичной стадии эксплуатации объединенных сегментов сети Ethernet оказывается в том, что планирование и создание самих сегментов производилось без учета их последующего объединения.

До начала пусконаладочных работ рекомендуем сделать пробное тестирование в лабораторных условиях, с целью минимизации времени для пусконаладки.

Осуществите прокладку всех необходимых кабельных соединений в соответствии с планом установки, полученном после выбора мест установки. Проведите испытания линии связи от порта Ethernet системы до порта Ethernet вашего оборудования.

Необходимый инструмент.

При выполнении работ Вам потребуется:

- крестовая отвертка – для крепления источника электропитания (под шурупы 3мм);
- маленькая плоская отвертка (2мм) – для соединения контактов кабеля питания с клеммами источника питания;
- ключи накидные 12х13 и 13х14
- перфоратор или ударная дрель, сверла:
 - а) Ø20мм или более (глубина отверстия зависит от толщины стены) – 1 отверстие для прохода интерфейсного кабеля и 1 отверстие для прохода кабеля питания
 - б) Ø12мм (глубина отверстий не менее 65 мм) – 4 отверстия для установки дюбелей крепления кронштейна;
 - с) Ø5мм (глубина отверстий не менее 25 мм) – 4 отверстия для крепления источника питания
- герметик и смазка «Литол-24»;
- кабельные хомуты-стяжки;
- молоток и крепеж – для прокладки и фиксации кабеля;
- ударный инструмент (типа Krone Tools) для разделки проводов в кросс оригинальной коммутационной коробки (поставка «Оптических ТелеСистем»), при необходимости ее использования.

Установка кронштейнов.

Внимание!

Убедитесь в соответствии мест установки предъявляемым требованиям.

Следует учитывать, что сложные консольные надстройки, козырьки, металлические мачты могут менять свое пространственное положение под воздействием температурных, вибрационных и ветровых нагрузок, что вызывает отклонение приемопередающих модулей и может привести к потере связи. Место установки должно быть стабильным.

Выполняя все работы по установке, подключению и наведению оборудования помните о необходимости беречь глаза от возможного попадания излучения.

Внимательно прочитайте раздел **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ** в начале настоящего Руководства.

Приемопередающие модули устанавливаются на универсальные кронштейны, которые могут крепиться на горизонтальные, вертикальные или наклонные основания. При установке кронштейна на вертикальное основание следует переустановить шаровую опору с пластиной.

Крепление кронштейнов к основанию производится с помощью крепежных изделий, входящих в комплект поставки.

Установите кронштейны и убедитесь в качестве их крепления.

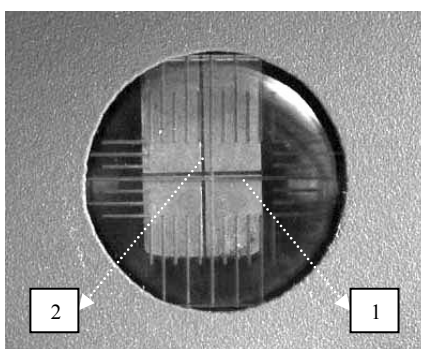
Затяните винты крепления шаровых опор и убедитесь в качестве их крепления.

Установка приемопередающих модулей.

Приемопередающий модуль устанавливается на шаровую опору кронштейна и закрепляется на ней четырьмя винтами системы грубого наведения. Равномерно (на одинаковую глубину) закрутите все четыре винта так, чтобы обеспечить вращение приемопередающего модуля на шаре опоры с **небольшим** усилием.

Проверьте, что перекрестия шкалы и упора системы наведения совпадают, и винты точного наведения по горизонтали и вертикали не позволяют системе точного наведения «болтаться». Если этого не сделать, то, возможно, Вам может не хватить хода винтов точного наведения при юстировке системы, и придется повторять процедуру грубого наведения.

На фото ниже перекрестия шкалы(1) и упора(2) системы наведения не совпадают.



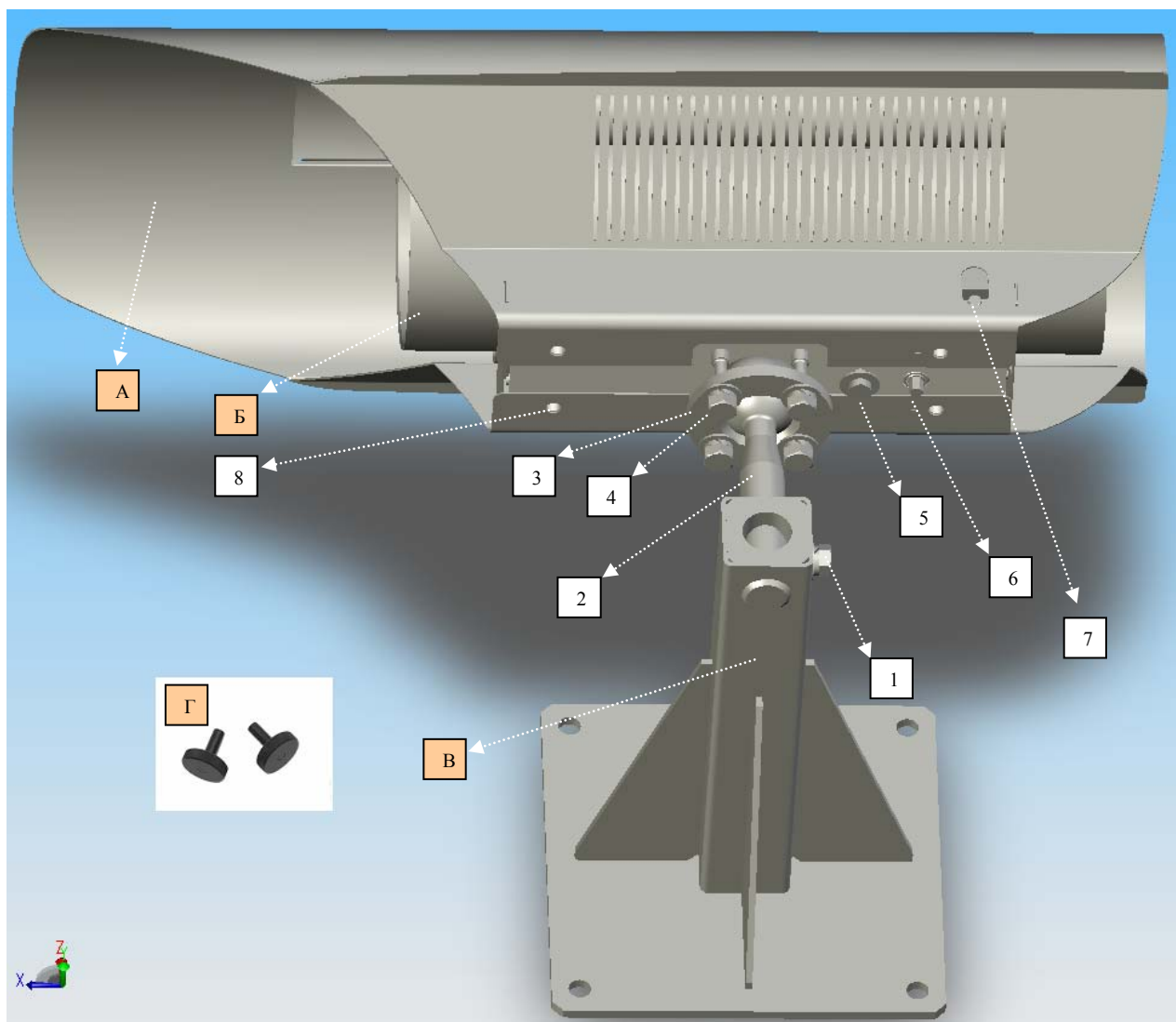
9. Система наведения.

Система наведения позволяет осуществить:

- ориентацию модуля по направлениям с помощью ППВН
- «грубое» - предварительное наведение системы с помощью ППВН
- юстировку – окончательное наведение системы

С ее помощью локальный приемопередающий модуль сводится в оптический тракт с удаленным приемопередающим модулем.

Система наведения состоит из узлов «грубого» и «точного» наведения.



А. Козырек

Б. Приемопередатчик

В. Кронштейн

Г. Ключи-ручки для управления винтами точного наведения (2шт.)

1. Винт крепления шаровой опоры

2. Шаровая опора

3. Кольцо шаровой опоры

4. Винты «грубого» наведения (4шт.)

5. Стопорный винт

6. Винт «точного» наведения по вертикали

7. Винты «точного» наведения по горизонтали (2шт.)

8. Винты крепления козырька (4шт.)

10. Наведение приемопередающих модулей.

До начала этого этапа необходимо выполнить все подключения согласно инструкции по эксплуатации на выбранную систему.

Интерфейсный кабель и кабель питания должны быть закреплены таким образом, чтобы **нагрузка** от веса самого кабеля **не передавалась** на корпуса сальников приемопередатчиков (например, пластиковыми хомутами – не входят в поставку).

Начиная с этого этапа, работы лучше вести с помощью **двух** специалистов, по одному на каждой стороне канала связи, имеющих:

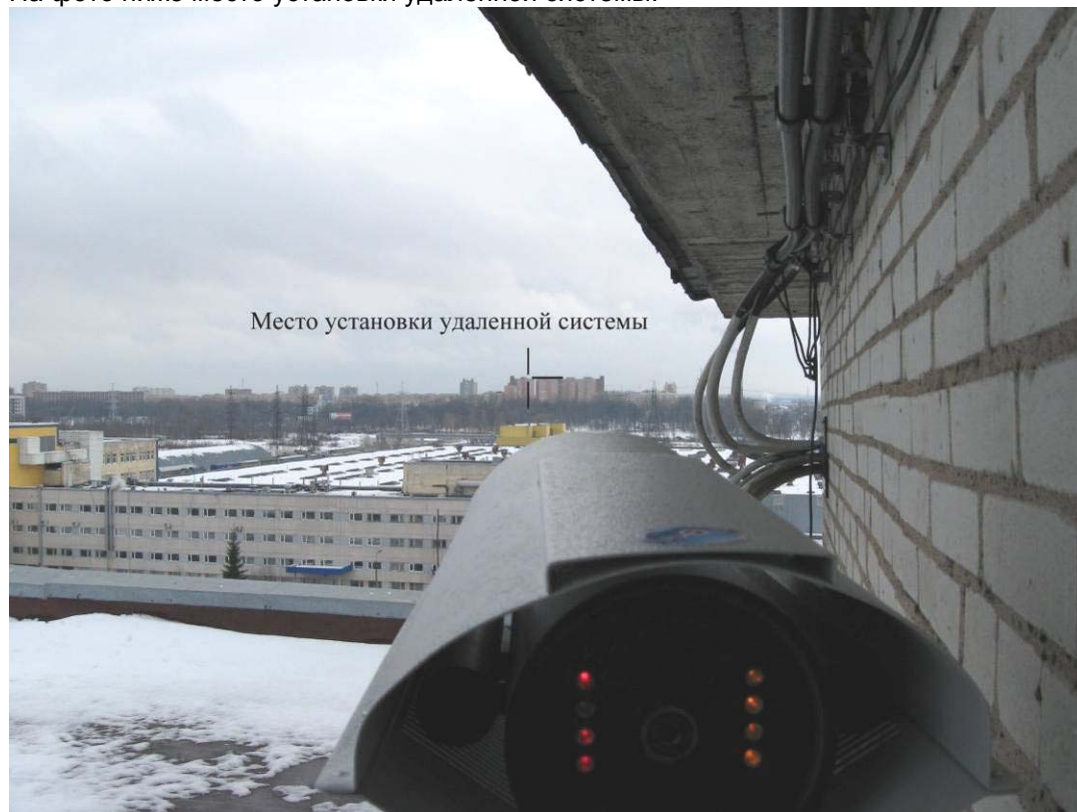
- комплект инструментов,
- средства связи и мониторинга за работой системы (ноутбук),
- необходимые патч-корды (см.п.5).

Не уронив, полностью выкрутите фиксирующий винт вместе со сферической шайбой на всех модулях.

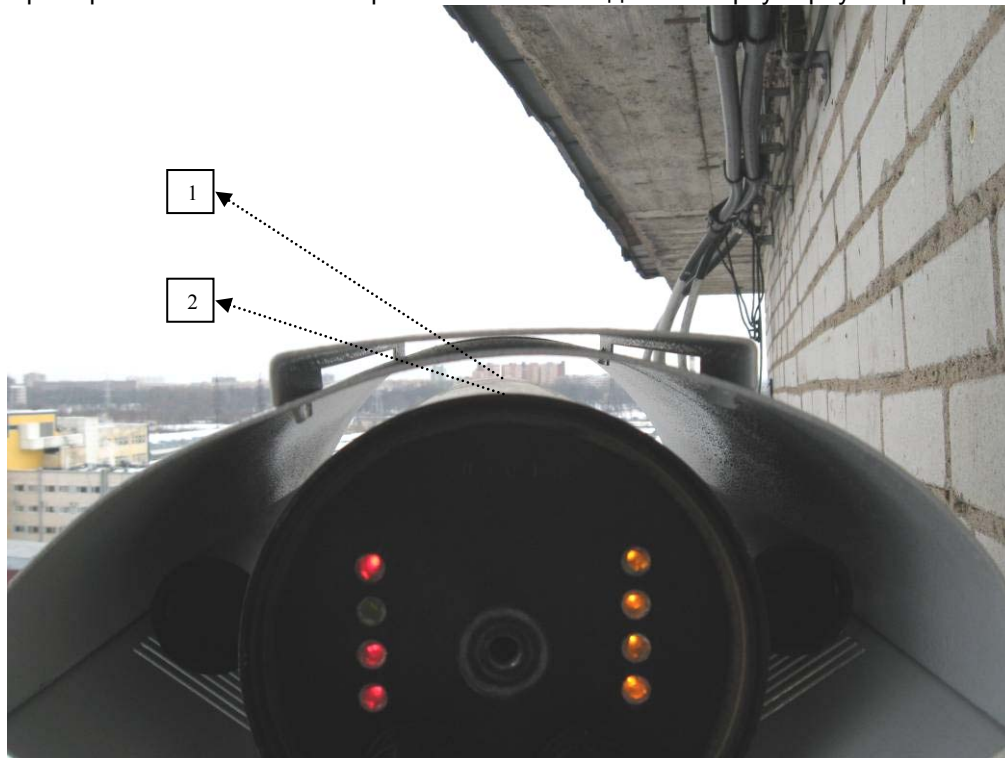
1. Проверьте состояние индикатора питания на приемопередатчике («светится»).

2. При ориентации и наведении, если нет ППВН, можно использовать 3 линии вдоль основного корпуса приемопередатчика как прицелы, расположенные под углом не менее 90 градусов относительно друг друга. Рекомендуемое расстояние от границы корпуса до глаза должно быть около 30 см.

На фото ниже место установки удаленной системы:



Пример НЕПРАВИЛЬНО выбранной линии наведения сверху корпуса приемопередающего модуля.



Как видно на фотографии не совмещены передняя и задняя точки корпуса приемопередающего модуля, что означает неверное прицеливание.

Пример ПРАВИЛЬНО выбранной линии наведения сверху корпуса приемопередающего модуля.



На фотографии видно, что при правильном положении глаза наводящего, относительно корпуса приемопередающего модуля, передняя и задняя верхние точки корпуса модуля образуют линию прицеливания. При этом не стоит перемещаться ниже, так как глаз наводящего систему человека уйдет с цели.

Аналогичная ситуация наблюдается при осуществлении прицеливания с боковых линий корпуса модуля.

НЕПРАВИЛЬНО:



ПРАВИЛЬНО:



3. Визуально пользуясь линиями прицеливания (см. п.2), медленно перемещая локальный приемопередатчик на шаровой опоре руками, наведите его так, чтобы со всех 3х линий был виден удаленный приемопередатчик.

4. Плавно подтягивая винты грубого наведения (4 винта на кольцо шаровой опоры кронштейна) по диагонали, визуальное контролируйте, что положение противоположного приемопередатчика существенно не изменяется. Момент усилия затягивания винтов грубого наведения должен быть таким, чтобы сработали («замкнулись») шайбы-гроверы на всех четырех винтах грубого наведения.

5. Пользуясь ключами-ручками винтов точного наведения (одновременно двумя по горизонтали или одним по вертикали) восстановите положение приемопередатчика, полученное в пп.2 и 3.



6. Повторить пп.1-5 на приемопередатчике удаленной стороны.

7. Определите уровень принимаемого сигнала и состояние канала (см. описание приемопередающего модуля).

8. Если уровень принимаемого сигнала больше или равен 25% и при этом индикаторы локальной и удаленной синхронизации FSO имеют состояние «светятся» (не мигают!), можно пропустить пп.9-10 настоящего раздела и перейти к п.11.

9. Выполните сканирование на приемопередатчике. Помощник, находящийся на удаленной стороне, начинает сканирование (см. §11 «Сканирование») своим модулем. При этом на локальной стороне контролируется уровень принимаемого сигнала. Как только он станет больше 25%, и индикатор локальной синхронизации станет «светиться» (не мигать), необходимо дать команду на прекращение сканирования противоположным приемопередатчиком и перейти к п.11.

Если по завершении сканирования удаленным модулем, уровень сигнала составляет 25%, но индикатор локальной синхронизации на локальном модуле не светился, необходимо выполнить сканирование **локальным** модулем. При этом удаленный модуль должен быть возвращен в положение, полученное в пп.2-5.

10. Если по завершении сканирования модулями, уровень сигнала более 25% но индикатор локальной синхронизации не регистрировался ни на одной из сторон канала связи, необходимо выполнить сканирование приемопередатчиком (см. §11 «Сканирование») с визуальным контролем (с помощью видеокамеры, цифрового фотоаппарата, прибора ночного видения) таким образом, чтобы пятно освещенности (в приборах это будет яркая белая точка) от удаленного модуля визуально попадало на локальный модуль.

11. Постепенно экранируя (закрывая каким-либо непрозрачным предметом, например рукой) приемный объектив (большого диаметра), убедитесь в срабатывании шкалы индикаторов уровня принимаемого сигнала. Его величина должна уменьшаться пропорционально площади экранирования, вплоть до 0%. Когда уровень близок к нулевому значению, индикатор **локальной** синхронизации может перестать светиться.

12. **Плавно и медленно** управляя винтами точного наведения по горизонтали, переместите **локальный** модуль влево до выключения на нем индикатора **удаленной** синхронизации.

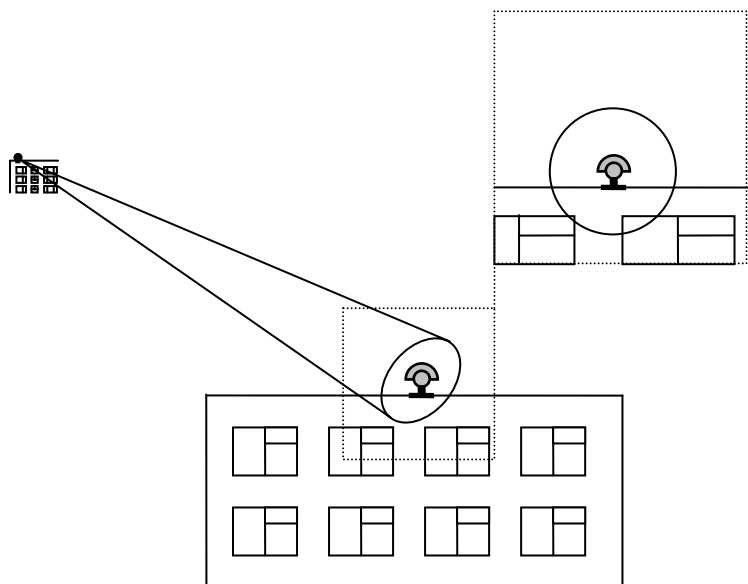
13. Двигаясь в обратную сторону, считайте количество оборотов (или полуоборотов) ключа-ручки с помощью метки (круглого углубления на ключе-ручке) до выключения индикатора **УДАЛЕННОЙ** синхронизации. Типовое значение количества оборотов, которое обычно проходит метка от «выключения слева до выключения справа» (от края - до края «светового пятна») – от 0,5 до 2 полных оборотов метки.

14. Переместите модуль влево на 1/2 от полученного в п.13 значения количества поворотов.

15. Убедитесь, что винты точного наведения по горизонтали не стопорят управление винтом точного наведения по вертикали (необходим небольшой свободный ход – люфт – проверьте это, изменив положение винта наведения по вертикали на один полный оборот вверх, а затем на один полный оборот вниз).
16. **Плавно и медленно** управляя винтом точного наведения по вертикали, переместите модуль вверх, до погасания индикатора удаленной синхронизации.
17. Двигаясь в обратную сторону, считайте количество оборотов (или полуоборотов) ключа-ручки с помощью метки (круглого углубления на ключе-ручке) до выключения индикатора **УДАЛЕННОЙ** синхронизации. Типовое значение количества оборотов, которое обычно проходит метка от «выключения сверху до выключения снизу» (от края - до края «светового пятна») – от 0,5 до 2 полных оборотов метки.
18. Переместите модуль вверх на 1/2 от полученного в п.17 значения количества поворотов.
19. Для корректного наведения, повторите пункты 12-18 не менее 2 раз, сверяя количество получаемых оборотов со значениями из предыдущей итерации. (Если они совпадают – наведение корректно). Таким образом, после процедуры точного наведения оптический приёмник на удаленной стороне окажется в центре «светового пятна», создаваемого оптическим передатчиком с локальной стороны.
20. Закройте объектив правого (со стороны индикации) передатчика, формирующий широкое лазерное поле, мягкой тканью (например, платком). Если индикатор **удаленной** синхронизации на **локальном** модуле погас – откройте объектив правого передатчика и перейдите к п.11 (По-видимому, Вы слишком резко изменяли положение модуля при управлении винтами точного наведения).
21. (Объектив правого передатчика закрыт.) Выполните пункты 12-19. (Учтите, что количество поворотов уменьшится, т.к. в атмосферу излучается только **узкое** лазерное поле, формируемое левым передатчиком).
22. Убедитесь в том, что уровень принимаемого сигнала на **локальном** приемопередатчике больше 90% и **откройте объектив правого передатчика**.
23. Установите стопорный винт с шайбой на модуль, закрутив его «от руки». Используя плоскую отвертку на его шлице и ключ-ручку на винте точного наведения по вертикали, одновременно поверните их навстречу друг другу (застопорив таким образом движение по вертикали) с предварительным усилием.
24. Ключами-ручками на винтах точного наведения по горизонтали приемника, поверните их одновременно навстречу друг другу (застопорив таким образом движение по горизонтали) с предварительным усилием.
25. Окончательным усилием одновременно затяните сначала стопорный винт и винт точного наведения по вертикали, затем одновременно затяните винты точного наведения по горизонтали.
26. Выполните пп.11-25 на противоположном модуле.

Внимание!

Как Вы уже поняли, главное условие для успешной и долгой автономной работы системы: совпадение центра объектива каждого приемника с центром пятна освещенности от противоположного левого передатчика, формирующего узкое лазерное поле (лазер 1). Только в этом случае, будет достаточно применяемой в модулях расходимости лучей лазеров для устойчивой работы в условиях ветровых нагрузок и при сезонных подвижках зданий/сооружений.



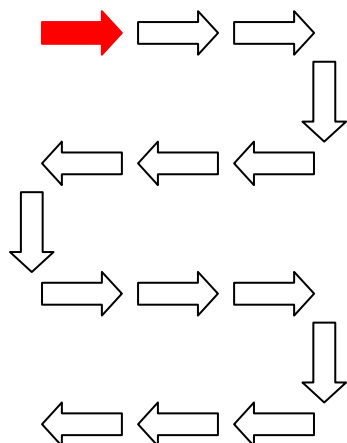
11. Сканирование.

Суть сканирования состоит в перемещении приемопередающего модуля «змейкой».

Шаг сканирования равен $1/4$ оборота ключа-ручки.

Скорость перемещения 1 шаг в секунду (это необходимо для реакции наблюдателя, находящегося на противоположной стороне).

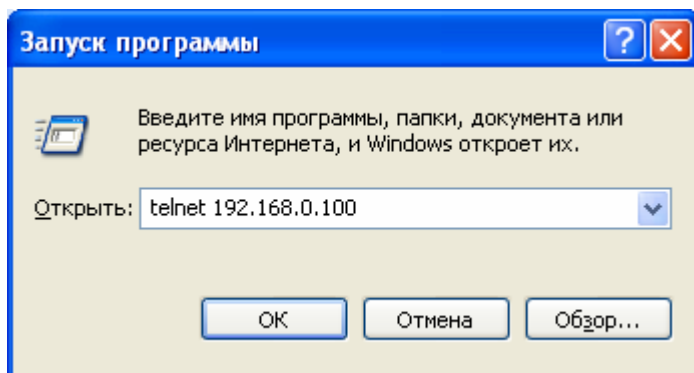
Последовательность может быть, например, такой (начальный шаг выделен цветом).



Количество шагов на рисунке указано условно.

12. Управление работой системы.

Запустите на ПК программу «telnet».

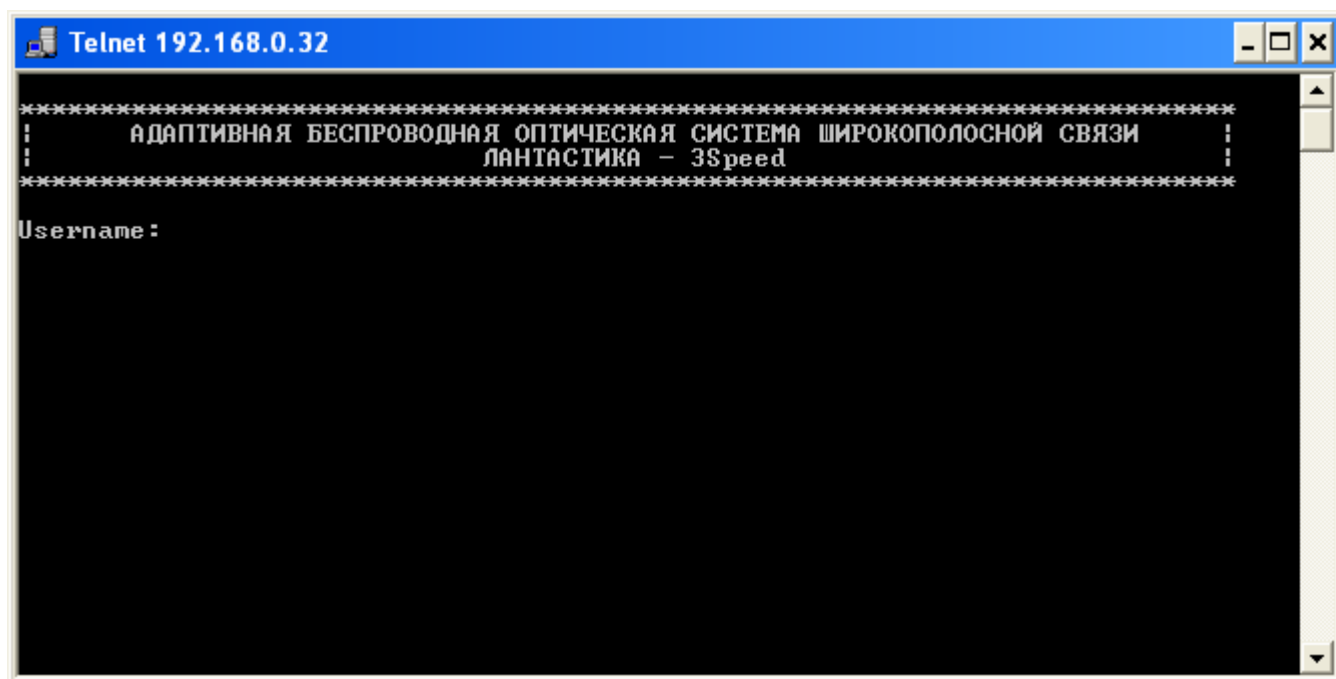


Установите следующие параметры подключения:

IP-адрес (заводские установки локального и удаленного устройств):

192.168.0.100 или 192.168.0.101

Маска подсети (заводская установка) 255.255.255.0



Username(заводская установка): admin

Password(заводская установка): <Enter>

На экране терминала появится основное меню системы:

```

*****
!      АДАПТИВНАЯ БЕСПРОВОДНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ШИРОКОПОЛОСНОЙ СВЯЗИ      !
!      ЛАНТАСТИКА - 3Speed      !
*****
*      ВЕРСИЯ ПО LAN3S_v1.01a  27.02.2009  AC2,AC3      *
*****
* ВВОД ТЕКУЩЕЙ ДАТЫ      : DATE ДД/ММ/ГГГГ      *
* ВВОД ТЕКУЩЕГО ВРЕМЕНИ : TIME ЧЧ:ММ:СС      *
* ПРОСМОТР СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ      : M      *
* СБРОС СТАТИСТИЧЕСКИХ СЧЕТЧИКОВ : R      *
* ПРОСМОТР СИСТЕМНЫХ УСТАНОВОК      : VIEW      *
* РЕЖИМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ : SA      *
*****
*      СЛЕДУЮЩИЕ КОМАНДЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ПОЛНОЙ ПОТЕРЕ СВЯЗИ!      *
* РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ      : S10/100/1000      *
* ПРИНУДИТ. РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ : LSPEED 10/100/1000      *
* УПРАВЛЕНИЕ ЛАЗЕРАМИ      : <#>LASER <i>,<0/100>      *
*****

<A - ВЫХОД,HELP - ПОМОЩЬ> КОМАНДА >

```

Установка даты.

<DATE><пробел><ДД/ММ/ГГГГ><Enter>

Например: DATE 27/11/2008

Команда приводит к установке даты на обоих приемопередатчиках при наличии связи в оптическом тракте.

Установка времени.

<TIME><пробел><ЧЧ:ММ:СС><Enter>

Например: TIME 17:29:00

Команда приводит к установке времени на обоих приемопередатчиках при наличии связи в оптическом тракте.

Мониторинг состояния системы.

<M><Enter>

Появится экран мониторинга за системой, который будет автоматически обновляться 1 раз в секунду:

ЛОКАЛЬНАЯ СТОРОНА		УДАЛЕННАЯ СТОРОНА	
ДАТА: 27/02/2009	ВРЕМЯ: 19:01:00	09027	09025
НОМЕР УСТРОЙСТВА		09027	09025
ДОСТУПНОСТЬ	%	99.74	99.74
СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ	МБИТ/СЕК	976.64	977.51
РЕЖИМ		1000 АВТО	1000 АВТО
Link TP/ПОРТ		ЕСТЬ/ВКЛ	ЕСТЬ/ВКЛ
ОШИБКИ ПО ВХОДУ TP		0	0
СИНХРОНИЗАЦИЯ		ЕСТЬ	ЕСТЬ
ИСПРАВЛЕНО БАЙТ	ШТ/СЕК	0	0
ПОВРЕЖДЕННЫЕ БЛОКИ	ШТ/СЕК	0	0
ИНТЕРВАЛ НАБЛЮДЕНИЯ		0:08:38:02	0:08:38:01
ВСЕГО ИСПРАВЛЕНО БАЙТ	ШТ	1003300	5436363
ВСЕГО ПОВРЕЖДЕННЫХ БЛОКОВ	ШТ	18350	11327102
КОЛ-ВО ПОР.СЕК/СМЕН СКОР.	ШТ	96/ 4	68/ 4
РЕЖИМ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ	%	ВКЛ/ВКЛ	ВКЛ/ВКЛ
УРОВЕНЬ ИЗЛУЧЕНИЯ	%	100/100	100/100
ТЕМПЕРАТУРА ПЕРЕДАТЧИКОВ	С	16/ 14	16/ 15
УРОВЕНЬ ПРИЕМА	%	87	97
ТЕМПЕРАТУРА ФОТОДИОДА	С	17	15
НАПРЯЖЕНИЕ НА ФОТОДИОДЕ	В	101.66/110.00	93.08/102.50
ТОК ФОТОДИОДА	мА	1.05	0.98
ОСВЕЩЕННОСТЬ	В	0.01	0.00

При отсутствии синхронизации или при высоком уровне ошибок, в столбце удаленная сторона будет выведена надпись «НЕТ ДАННЫХ».

При неисправности одного из излучателей в соответствующих строках будет выведена надпись «НЕТ ОТВ.»

Описание экрана мониторинга:

Название	Значения	Описание
Номер устройства	Число	Заводской номер приемопередатчика
Доступность	%	Доступность в оптическом тракте. Процент времени от общей продолжительности текущего интервала наблюдения, в течение которого прием/передача данных в оптическом тракте были успешны.
Средняя скорость	Число	Средняя скорость приема/передачи данных в оптическом тракте за текущий интервал наблюдения.
Режим	1000 АВТО 100 АВТО 10 АВТО 1000 РУЧНОЙ 100 РУЧНОЙ 10 РУЧНОЙ	Отображение скорости и режима управления (ручной или автоматический) в тракте FSO

Link TP	ЕСТЬ	Есть соединение с портом 10Base-T/100Base-TX/1000Base-TX
	НЕТ	Нет соединения с портом 10Base-T/100Base-TX/1000Base-TX, но кабель подключен и исправен
	БЛОКИРОВАН	Соединение с портом Ethernet ЛВС заблокировано системой, т.к. возникли заданные условия (см.параметры блокировки)
	ВЫКЛЮЧЕН	Кабельное соединение от системы до порта 10Base-T/100Base-TX/1000Base-TX неисправно или отсутствует
ПОРТ	ВКЛ	Соединение с внутренним коммутатором есть
	ВЫКЛ	Соединение с внутренним коммутатором блокирован
Ошибки на входе TP		Счетчик FCS ошибок, зарегистрированных контроллером Ethernet системы по кабельному соединению с портом 10Base-T/100Base-TX. Наличие/отсутствие ошибок говорит о качестве кабельного соединения.
Синхронизация	ЕСТЬ	Отображает наличие/отсутствие синхронизации в оптическом тракте системы. Значение «НЕТ» может появиться: • при отсутствии или искаженности сигнала, принятого из оптического тракта; • при несоответствии скоростей тракта, установленных в ручном режиме на локальной и/или удаленной сторонах
	НЕТ	
Исправлено байт	Число	Количество успешно восстановленных байтов во всех фреймах, принятых оптическим трактом системы (за прошедшую секунду).
Повреждено блоков	Число	Количество принятых оптическим трактом системы фреймов, восстановление которых было невозможным (за прошедшую секунду).
Интервал наблюдения	Время	Общая протяженность текущего интервала наблюдения
Всего исправлено байт	Число	Количество успешно восстановленных байтов во всех фреймах, принятых оптическим трактом системы (за интервал наблюдения).
Всего поврежденных блоков	Число	Количество принятых оптическим трактом системы фреймов, восстановление которых было невозможным (за интервал наблюдения).
Кол-во пораженных секунд	Число	Количество секунд, в которых возникало отсутствие синхронизации или были поврежденные фреймы (за интервал наблюдения).

Смен. скорости	Число	Количество изменений скорости за интервал наблюдения
Режимы излучателей		ВКЛ. – передатчик включен ВЫКЛ. – передатчик выключен
Уровень излучения передатчиков	%/%	0-100...НЕТ ОТВ./ 0-100...НЕТ ОТВ. Уровень излученной мощности 0м (широком)/1м (узком) лазере в % «НЕТ ОТВ.» - появляется при отсутствии канала обмена данных с передатчиком – аварийная ситуация
Температура передатчиков	°C/°C	Значение текущей температуры в 0м/1м передатчике
Уровень приема	%	Значение текущего уровня принимаемого оптическим трактом сигнала. 0-10 очень слабый сигнал 11-50 слабый сигнал 51-80 нормальный сигнал 81-95 сильный сигнал 96-100 очень сильный сигнал
Температура фотодиода	°C	Значение текущей температуры на лавинном фотодиоде.
Напряжение на фотодиоде	Число	Значение текущего напряжения на лавинном фотодиоде, В
Ток фотодиода	Число	Значение текущего тока на лавинном фотодиоде, мА
Освещенность	Число	Освещенность на фотодиоде внешней засветки, В

Сброс счетчиков.**<R><Enter>**

Произойдет сброс всех счетчиков, таймеров отсчета и значений интервалов наблюдения на локальном и удаленном приемопередатчиках.

Запись состояний в журнал.**<LOG><Enter>**

Выполнение этой команды позволит вести запись значений ключевых параметров в журнале при возникновении событий (тревог).

Если необходимо записать эту информацию в файле для последующего анализа, используйте средства протоколирования соответствующей терминальной программы. После ввода данной команды, выдача строки значений ключевых параметров происходит в случае, если в течение одной секунды произошло одно из следующих событий:

- изменилась скорость в оптическом тракте системы
- изменилось состояния порта Ethernet
- изменилась синхронизация в оптическом тракте системы
- изменилось количество исправленных байт или поврежденных блоков в оптическом тракте
- изменился уровень установленной мощности передатчиков системы

Просмотр формата записей строки состояния журнала.**<LOG?><Enter>**

На экране появится поясняющая информация о последовательности записи и расшифровка информации выводимой в режиме **<LOG>**

Просмотр системных установок.**<VIEW><Enter>**

На экране появится информация о текущих системных установках алгоритма работы системы в автоматическом режиме.

Заводские значения могут быть изменены Вами самостоятельно только при условии полного понимания Вами возможных последствий.

Включение адаптивного управления системой.**<SA><Enter>****Включение ручного управления системой.**

<S10><Enter> или
<S100><Enter> или
<S1000><Enter>

Данные команды устанавливают ручное управление системой на выбранной скорости, в обоих оптических трактах, на локальном и удаленном приемопередатчиках (при наличии связи).

Они позволяют производить изменения некоторых других параметров.

Используются в случае необходимости дополнительного диагностирования или в процессе наведения системы.

В определенных случаях применяются для отказа от адаптивного управления системой.

Внимание! При включении ручного режима, никакие алгоритмы в системе не работают!!!

Включение принудительного ручного управления локальным приемопередатчиком.

Внимание! При наличии связи в оптическом тракте, данная команда может привести к ее нарушению.

<LSPEED><пробел><10><Enter> или
<LSPEED><пробел><100><Enter> или
<LSPEED><пробел><1000><Enter>

Данные команды устанавливают принудительное (независимо от состояния синхронизации данного приемопередатчика) ручное управление на выбранной скорости в оптическом тракте локального приемопередатчика.

Управление лазерами локального приемопередатчика.

<LASER> <пробел><номер лазера><,><значение><Enter>

Номер лазера может быть 0 (широкое поле) или 1 (узкое поле).
Поле значение может быть 0,100 (включен/выключен).

Управление лазерами удаленного приемопередатчика.

<#LASER> <пробел><номер лазера><,><значение><Enter>

Номер лазера может быть 0 (широкое поле) или 1 (узкое поле).
Поле значение может быть 0,100 (включен/выключен).

Команда «HELP»

<HELP><Enter>

На экране появятся все пользовательские команды.

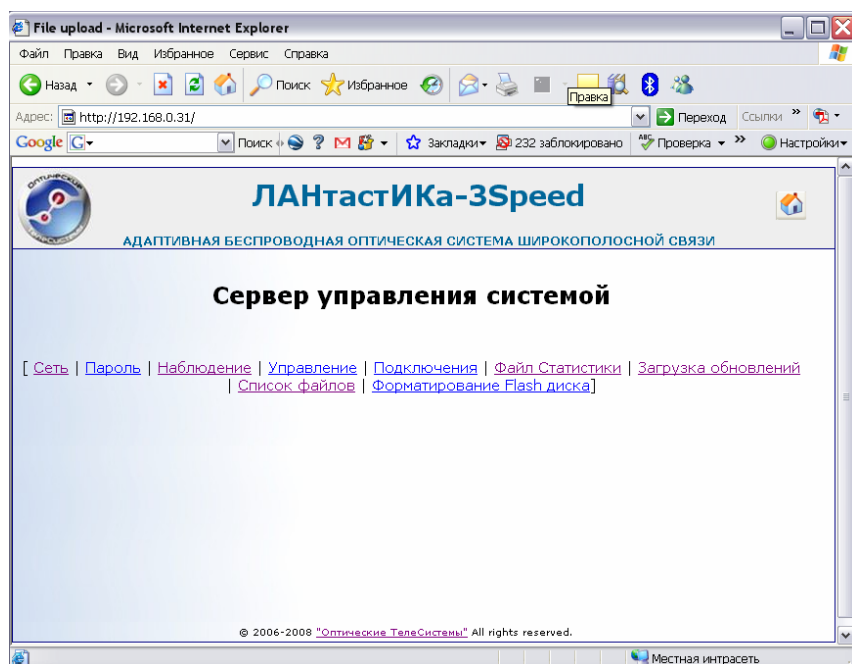
13. Проведение тестовых испытаний.

1. Убедитесь, что связь в оптическом тракте системы имеется.
2. Переведите систему в ручной режим работы командой <S10>.
3. Выполните отключение широкого лазерного поля командой <LASL 0,0>.
4. Убедитесь в наличии синхронизации и отсутствии исправлений и ошибок на противоположной стороне, наблюдая за работой системы в режиме мониторинга по команде <M>.

**Если исправления и ошибки наблюдаются в нормальных метеоусловиях –
сдача канала в эксплуатацию запрещена!**

5. Включите широкое лазерное поле командой <LASL 0,100>.
6. Отключите вспомогательное лазерное поле командой <LASL 1,0>.
7. Убедитесь в наличии синхронизации и отсутствии исправлений и ошибок, аналогично п.4.
8. Включите вспомогательное лазерное поле командой <LASL 1,100>.
9. Переведите систему в ручной режим работы командой <S100>.
10. Повторите действия, описанные в пп.3-8.
11. Повторите действия, описанные в пп.1-10 на противоположном приемопередатчике.
12. Переведите систему в автоматический режим работы командой <SA> на любой из сторон.
13. Заполните в гарантийном талоне графы «Уровни излучения передатчиков» (обоих, через символ “/”) и «Уровень приема» соответствующими значениями локального и удаленного приемопередатчиков (наблюдая за работой системы в режиме мониторинга по команде <M>).
14. Установите диафрагмы с диаметром отверстия 5 мм на оба приемника.
15. Заполните в гарантийном талоне графу «Уровни приема при установленной диафрагме» соответствующими значениями (наблюдая за работой системы в режиме мониторинга по команде <M>) локального и удаленного приемопередатчиков.
16. Снимите диафрагмы с устройств.
17. Обнулите счетчики ошибок. (Команда <R>).
18. После 7 дней работы системы сделайте снимок экрана терминальной программы в режиме мониторинга (команда <M>).
19. Приложите данный снимок к гарантийному талону и активируйте Вашу гарантию, как указано в гарантийном талоне.

14. WEB- интерфейс.



Большинство типовых операций с системой ЛАНтастИКа-3Speed можно производить с использованием встроенного WEB интерфейса.

Шаблон для изготовления диафрагмы 5мм из плотной бумаги или картона.
(требуется для измерения уровня RX при заполнении гарантийного талона).

