

**Б**еспроводные  
**О**птические  
**К**аналы  
**С**вязи

**Fast Ethernet**

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

**Внимание:** Ответственность за соответствие процедур инсталляции и наведения условиям и порядку, описанным в данном документе несет организация, выполняющая инсталляционные 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:** Приемно-передающие устройства должны располагаться таким образом, чтобы исключить случайное попадание человека в апертуру передающего модуля.

Для передающих модулей, выполненных с использованием технологии «Hybrid Emission»

**Внимание:** Невидимое лазерное излучение. Не смотрите в оптические элементы передающего модуля.

Передающие модули, выполненные с использованием технологии «Hybrid Emission» в качестве одного из источников излучения используют когерентный лазерный диод класса 1М.

Пиковая мощность 100мВт. Длина волны 785нМ.

**Сертификаты:**

Производимое оборудование имеет Гигиенические Сертификаты и Сертификаты Системы Связи для применения в сетях общего пользования (См. Приложение 3).

Содержание:

<u>1. Системы БОКС. Общее описание.....</u>	<u>стр. 4</u>
<u>2. Приемные и передающие модули. Размеры. Вид спереди.....</u>	<u>стр. 5</u>
<u>3. Приемные и передающие модули. Вид сзади.....</u>	<u>стр. 6</u>
<u>3.1. Приемный модуль семейства БОКС-100М-ТСх.....</u>	<u>стр. 6</u>
<u>3.2. Передающий модуль семейства БОКС-100М-ТСх.....</u>	<u>стр. 7</u>
<u>4. Блок Доступа и Наведения для семейства моделей БОКС-100М-ТСх.....</u>	<u>стр. 8</u>
<u>5. Схема подключения.....</u>	<u>стр. 10</u>
<u>6. Электрические характеристики.....</u>	<u>стр. 12</u>
<u>7. Кабельные соединения.....</u>	<u>стр. 12</u>
<u>8. Тестирование.....</u>	<u>стр. 13</u>
<u>9. Инсталляция.....</u>	<u>стр. 13</u>
<u>10. Система наведения.....</u>	<u>стр. 14</u>
<u>10.1. Система и процедура грубого наведения.....</u>	<u>стр. 15</u>
<u>10.2. Система и процедура точного наведения.....</u>	<u>стр. 17</u>
<u>11. Таблицы рекомендованных дистанций и номограммы.....</u>	<u>стр. 20</u>
<u>Приложение 1. Программное обеспечение для настройки и тестирования..</u>	<u>стр. 22</u>
<u>Приложение 2. Инструмент, необходимый для инсталляции.....</u>	<u>стр. 29</u>
<u>Приложение 3. Сертификаты.....</u>	<u>стр. 30</u>

**Внимательно прочитайте данную инструкцию, прежде чем начинать инсталляцию оборудования.**

Беспроводные Оптические Каналы Связи обеспечивают соединения в ближнем инфракрасном частотном диапазоне между двумя территориально разнесенными точками. Для этого два одинаковых полукомплекта, каждый из которых состоит из передающего и приемного модуля, располагаются друг напротив друга в зоне прямой видимости, на дистанциях, рекомендованных производителем.

Инсталляция оборудования состоит из 4-х этапов:

- Осмотр мест установки оборудования и трассы канала связи.
- Создание инфраструктуры, - подведение интерфейсных кабелей от внутренних блоков доступа и наведения до внешних приемо-передающих модулей и кабелей от активных портов и кабелей питания к местам установки внутренних блоков доступа и наведения.
- Установка и подключение оборудования.
- Наведение и тестирование оборудования.

### **1. Системы БОКС:**

Обращайтесь с системами БОКС бережно. Особой осторожности требует обращение с оптическими элементами устройств.

Общее описание:

В состав каждого комплекта входит:

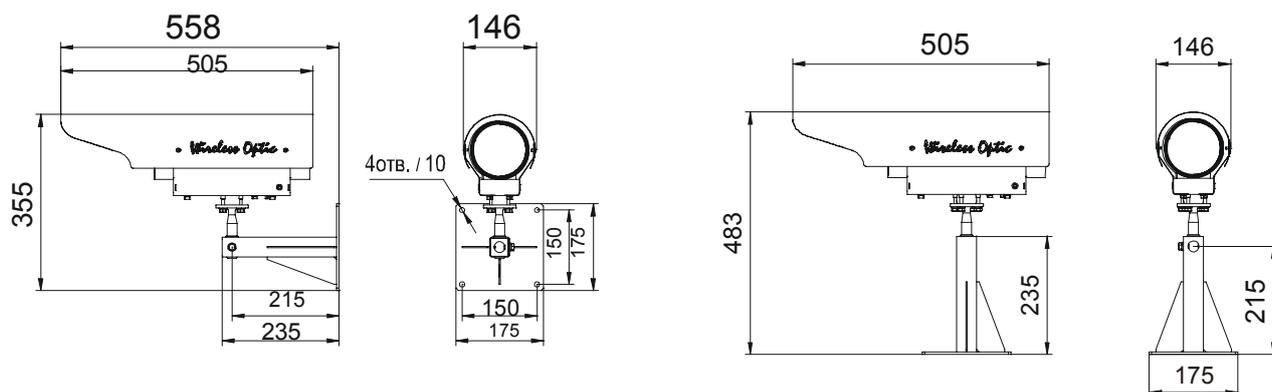
- Два передающих модуля (по одному на каждую сторону линии связи).
- Два приемных модуля (по одному на каждую сторону линии связи).
- Четыре кронштейна для крепления оборудования на основание (крыша здания, стена или трубостойка).
- Два блока доступа и наведения (по одному на каждую сторону линии связи).
- Четыре интерфейсных кабеля длиной 5 метров (по два на каждую сторону линии связи) для подключения приемных и передающих модулей к блокам доступа и наведения (интерфейсные кабели длиной более 5-ти метров поставляются опционально под заказ).
- Два блока питания (по одному на каждую сторону линии связи).
- Комплект метизов для крепления кронштейнов к основанию и комплект юстировочных ключей.

## 2. Приемные и передающие модули.

### Размеры:

Все приемные и передающие модули выполнены в полностью герметичном корпусе (IP 68) и имеют диапазон рабочих температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Все приемные и передающие модули имеют одинаковое внешнее исполнение и размеры. Размеры приведены на рисунке:



### Вид спереди:

Вид спереди одинаков для всех моделей БОКС.

В качестве внешней линзы объектива применяется двояковыпуклая линза диаметром 102 мм с просветляющим защитным покрытием. Линза установлена во вращающемся корпусе с пазами для установки ключа фокусировки, с помощью которого возможно изменение заводской фокусировки.



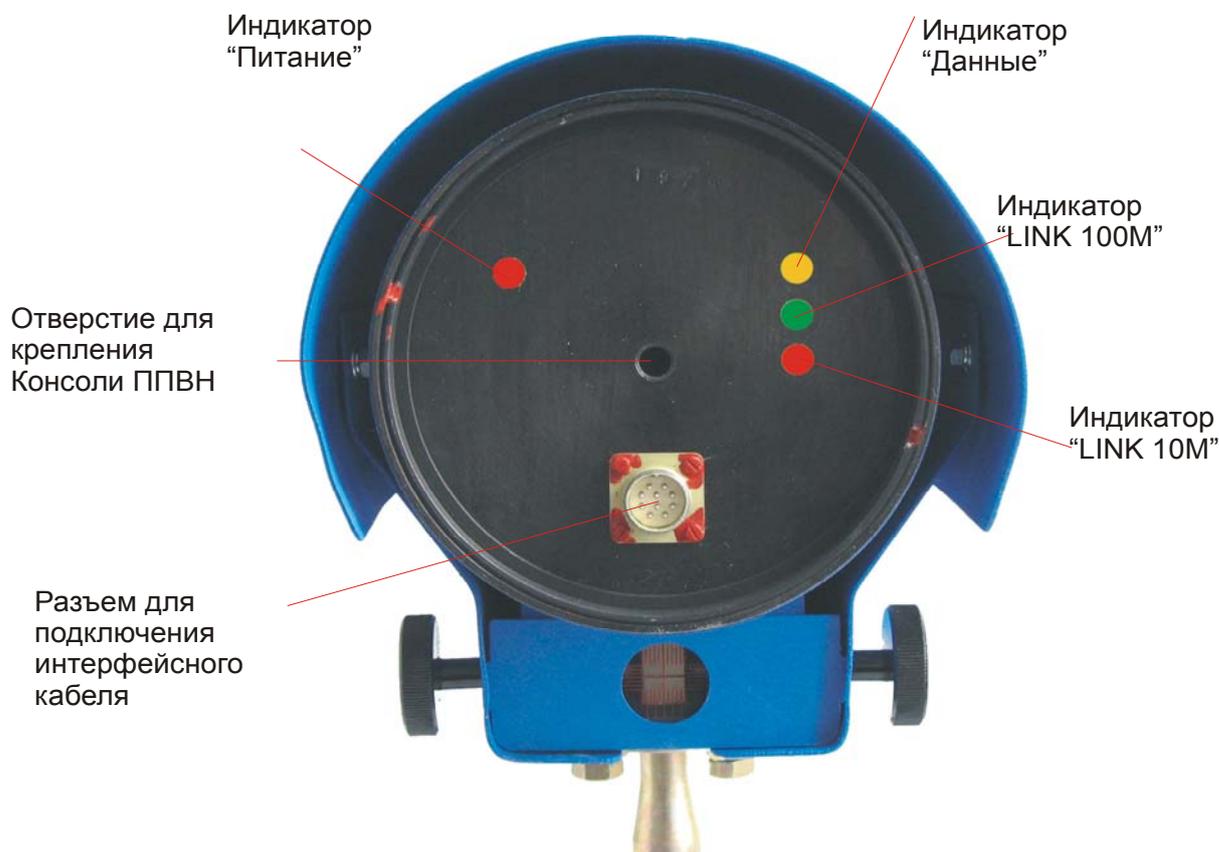
### Внимание:

Избегайте попадания лазерного излучения в глаза. Не смотрите в объектив передающего модуля.

### **3. Приемные и передающие модули.**

**Вид сзади:**

#### 3.1. Приемный модуль семейства БОКС-100М-ТСх



**Разъем** (вилка) для подключения интерфейсного кабеля. Обеспечивает подключение приемного модуля к блоку доступа и наведения или к дополнительному диагностическому оборудованию.

**Отверстие под консоль Прибора Предварительного Визуального Наведения.**

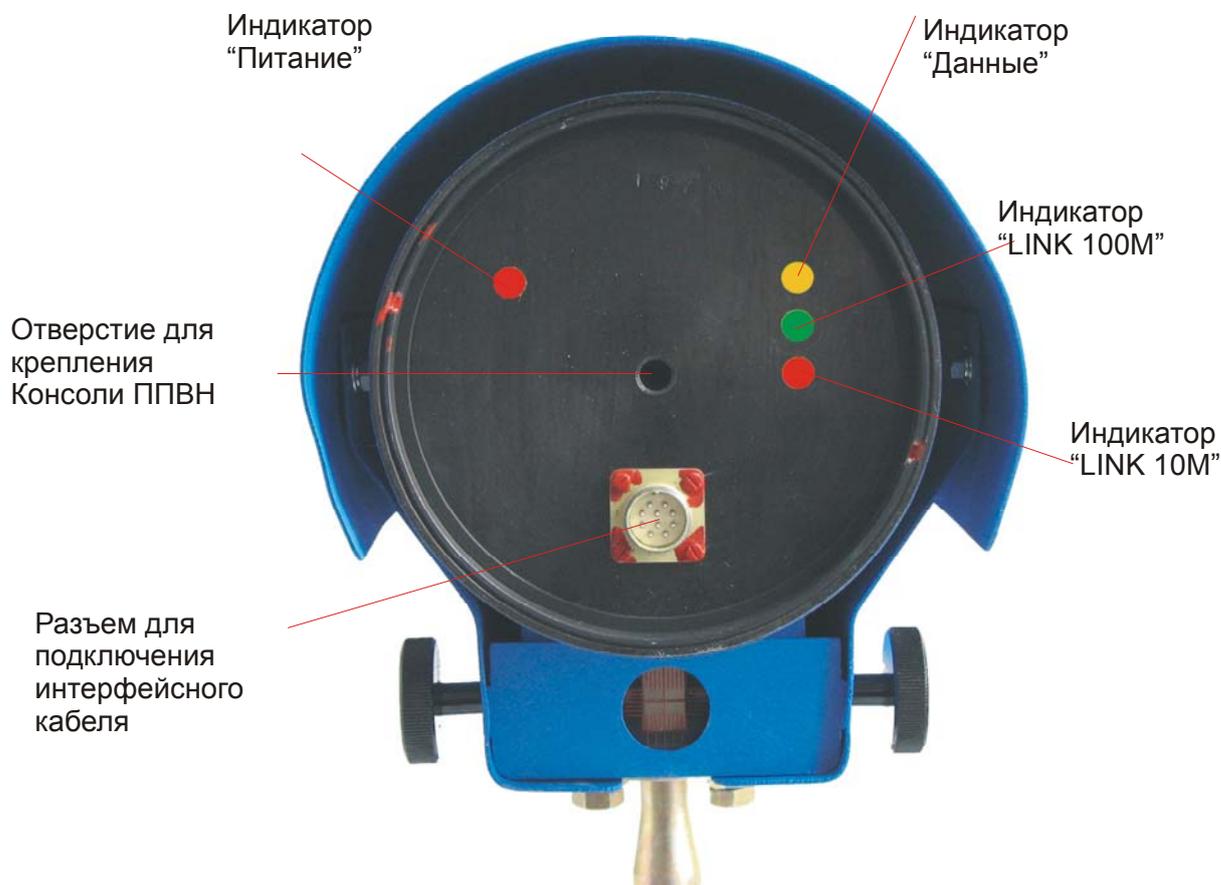
**Серийный номер** – заводская последовательность цифр для идентификации изделия.

**Индикаторы** позволяют осуществить контроль и диагностику модуля как в процессе наведения, так и в процессе эксплуатации. В прилагаемой ниже таблице приведено их назначение.

Индикатор	Цвет Индикатора	Значение, если горит	Значение, если не горит
«Питание»	Красный	Питание подано	Нет питания
«Данные»	Желтый	Прием данных (Трафик) или FLP в режиме «Авто-переговоров»	Отсутствие приема данных
«Link 100M»	Зеленый	Прием Link 100M	Отсутствие приема Link 100M
«Link 10M»	Красный	Прием Link 10M или прием тестового сигнала	Отсутствие приема Link 10M или тестового сигнала

\* В зависимости от типа принимаемого сигнала работает либо прием Link 100M, либо прием Link 10M и горят соответствующие индикаторы.

## 3.2. Передающий модуль семейства БОКС-100М-ТСх



Разъем (вилка) для подключения интерфейсного кабеля обеспечивает подключение передающего модуля к блоку доступа и наведения, или к дополнительному диагностическому оборудованию.

Отверстие под консоль Прибора Предварительного Визуального Наведения.

Серийный номер – заводская последовательность цифр для идентификации изделия.

Индикаторы позволяют осуществить контроль и диагностику модуля как в процессе наведения, так и в процессе эксплуатации. В прилагаемой ниже таблице приведено их назначение.

Индикатор	Цвет Индикатора	Значение, если горит	Значение, если не горит
«Питание»	Красный	Питание подано	Нет питания
«Данные»	Желтый	Передача данных (Трафик) или FLP в режиме «Автопереговоров»	Отсутствие передачи данных
«Link 100M»	Зеленый	Передача Link 100M	Отсутствие передачи Link 100M
«Link 10M»	Красный	Передача Link 10M или передача тестового сигнала	Отсутствие передачи Link 10M или тестового сигнала

\* В зависимости от установленного режима работы активного порта работает либо передача Link 100M, либо передача Link 10M и горят соответствующие индикаторы.

#### 4. Блоки доступа и наведения для семейства моделей БОКС-100М-ТСх.

Блок доступа и наведения обеспечивает коммутацию всех соединений системы: от приемного и передающего модулей (через 2 интерфейсных кабеля), от блока питания, от активного порта сети Fast Ethernet и от заземления.

Размеры Блока Доступа и Наведения: 148,5x115x48,5 мм.

Блок Доступа и наведения не является активным оборудованием, что важно при выборе длины интерфейсного кабеля.



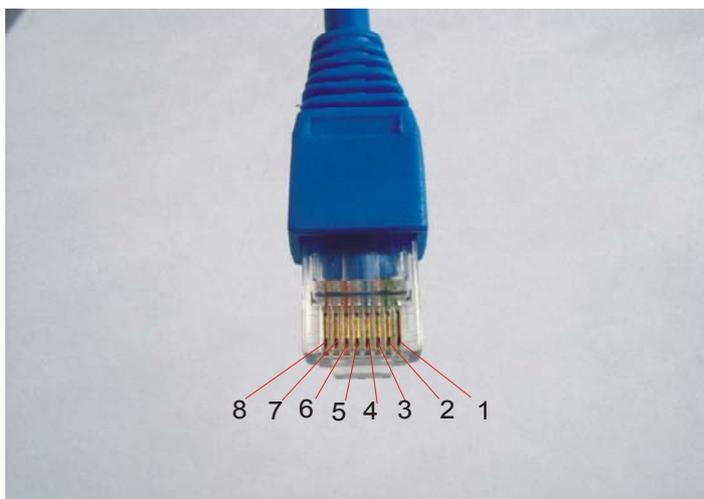
- 1-Индикатор «Питание».
- 2-Индикатор корректности подключения интерфейсного кабеля приемного модуля.
- 3-Индикатор «Авария передатчика».
- 4-Индикатор «Авария приемника».
- 5-Индикатор «LINK».
- 6-Разъем RJ-45 для подключения к активному порту.
- 7-Разъем для подключения интерфейсного кабеля передающего модуля.
- 8-Разъем для подключения интерфейсного кабеля приемного модуля.
- 9-Встроенный цифровой вольтметр.
- 10-Переключатель «Уровень/Питание».
- 11-Кнопка выключения цифрового вольтметра.
- 12-Переключатель режимов работы «Тест/Работа/Петля».
- 13-Клемма заземления.
- 14-Разъем для подключения блока питания

Блок доступа и наведения содержит:

- 1 индикатор - «питание» (1)
- 1 индикатор - корректность подключения интерфейсного кабеля приемного модуля (2)
- 2 индикатора - «авария передатчика» и «авария приемника» (3 и 4)
- 1 индикатор - «LINK» (5)
- Индикатор питания. После подключения питания к Блоку доступа и наведения индикатор питания должен загореться, если не загорелся – следует проверить

соединение каждого питающего провода до соответствующей клеммной колодки в питающем блоке.

- Индикатор подключения к активному порту «LINK». После подключения активного порта к Блоку доступа и наведения через разъем RJ-45 (6), индикатор («LINK») должен загореться, если не загорелся – проверьте коммутацию. Заводская коммутация гнезд RJ-45 Блока доступа и наведения выполнена для подключения через контакты 3,6 розетки RJ-45 Блока доступа и наведения – передатчика порта Fast Ethernet и через контакты 1,2 - приемника порта Fast Ethernet. См. рисунок.

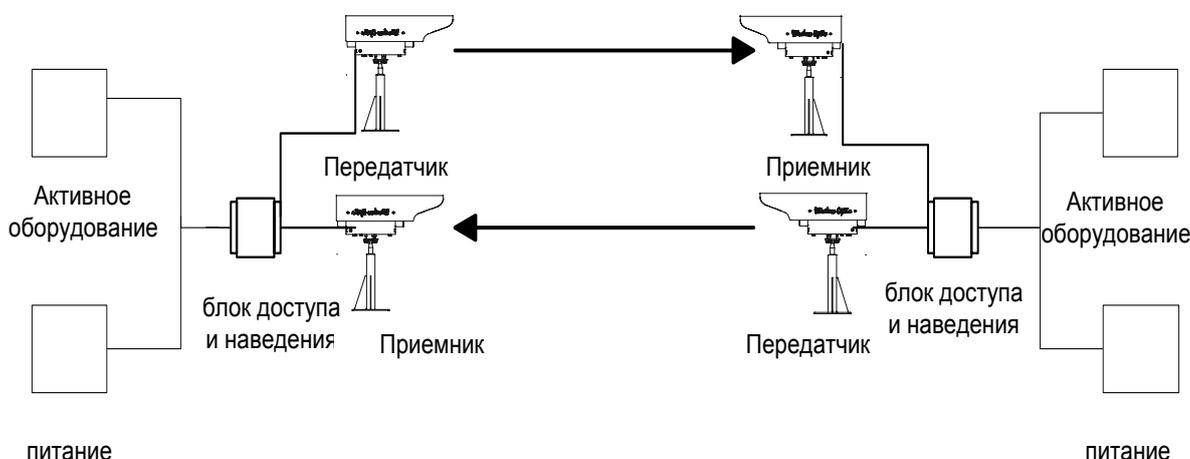


- Индикатор корректности подключения интерфейсного кабеля к приемному модулю. Загорается при правильном подключении интерфейсного кабеля к приемному модулю.
- Индикатор «Авария приемника». Загорается при аварийном снижении уровня приема.
- Индикатор «Авария передатчика». Загорается при аварийном снижении уровня излучаемой мощности передающего модуля.
- Два гнезда для подключения интерфейсных кабелей (7 и 8). Приемный модуль к разъему «Rx», передающий модуль к разъему «Tx».
- Встроенный цифровой вольтметр (9). В зависимости от положения переключателя «Уровень/Питание» (10) отображаются значения уровней принимаемого или излучаемого сигнала или напряжение питания блока доступа.
- Кнопка выключения встроенного цифрового вольтметра (11). Рекомендуется включать вольтметр только при осуществлении наведения системы и при плановых работах.
- Переключатель режимов работы Блока доступа и наведения (12).  
Переключатель имеет три положения, каждому из которых соответствует один из трех режимов работы Блока доступа и наведения.  
Положение «Тест» включает встроенный генератор сигнала для наведения системы без использования активного оборудования. В этом положении переключателя гнезда RJ-45 отключаются от схемы Блока доступа и наведения.  
В положении переключателя «Работа» сигнал с гнезда RJ-45 проходит через Блок доступа и наведения без изменений.  
Положение переключателя «Петля» заворачивает сигнал с приемного модуля на передающий, позволяя осуществлять наведение передающего модуля по индикации приемного модуля.

## **5. Схема подключения.**

Для выполнения подключения приемные и передающие модули подключаются к блокам доступа и наведения специализированными интерфейсными кабелями, входящими в комплект каждой поставки.

Активное оборудование подключается к блоку доступа и наведения витой парой 5 категории. Физический интерфейс – разъем RJ-45.



### Осмотр мест установки

Первый шаг перед каждой инсталляцией – это осмотр (инспекция) мест установки, которые предполагается соединить каналом связи. Это необходимо для того, чтобы быть уверенным, что соединение возможно, выявить возможные препятствия и сложности, и определить точные места размещения приемных и передающих модулей.

### Прямая видимость.

При построении канала связи необходимым требованием является обязательное наличие прямой видимости между двумя точками, на которых устанавливаются приемные и передающие модули.

#### Внимание:

При определении прямой видимости следует учитывать следующее:

Между соединяемыми точками возможно:

- Рост деревьев и появление весной листвы на деревьях.
- Строительство зданий
- Наличие труб, дым из которых может время от времени прерывать работу канала связи.

### Ориентация относительно сторон света.

Прямые солнечные лучи при попадании в поле зрения приемного модуля могут вызвать перегрузку фотоприемника и нарушение работы канала связи. При выборе

мест установки оборудования следует принимать во внимание вероятность подобного явления. В качестве «солнечного щита» может быть использовано, например, здание на противоположной стороне канала связи.

NOTE:

Иногда не возможно найти или создать какую-либо защиту для приемного модуля от прямого попадания солнечных лучей. В этом случае возможен перерыв в работе канала связи на несколько минут. Продолжительность зависит от времени года и высоты солнца над горизонтом. Связь восстановится автоматически после того, как солнце «выйдет» из поля зрения приемного модуля.

#### Расположение

Крепление кронштейнов приемных и передающих модулей к основанию должно быть максимально жестким. Это требование является ключевым при выборе места установки оборудования. Наиболее предпочтительны:

- Жесткие конструкции здания
- Бетонные или железобетонные поверхности.

Предпочтительно	Не допускается	Особое внимание
Бетонные парапеты на крышах. Несущие стены или колонны зданий.	Старые конструкции Мягкие материалы (асфальт,...) Разнородные поверхности Деревянные и металлические конструкции и поверхности	Работа канала связи через стекло не допускается.

В случае сомнений обязательно проконсультируйтесь с производителем.

#### Создание инфраструктуры.

Для создания инфраструктуры достаточно проложить интерфейсные кабели от блоков доступа и наведения до места установки приемных и передающих модулей. А также сигнального кабеля и кабеля питания к месту расположения блоков доступа и наведения. Последнее должно быть сделано до начала установки приемных и передающих модулей.

Все элементы комплекта БОКС и их узлы, предназначенные для установки вне помещений, изготовлены полностью герметичными и соответствуют всем действующим стандартам.

## **6. Электрические характеристики:**

- Питание моделей БОКС-100М-ТСх осуществляется от бытовой сети 220 В 50 Гц.
- Максимально возможная потребляемая мощность – 105 Ватт на одной стороне линии связи.

## **7. Кабельные соединения.**

Интерфейсный кабель между приемными, передающими модулями и блоком доступа и наведения: Специализированный кабель 7 категории – несколько экранированных витых пар, дополнительный общий экран, изоляция стойкая к ультрафиолетовому излучению. Разъемы РС-10ТВ с обязательной герметизацией места соединения термоусадочной трубкой на клеевой основе. Разъемы заполняются консистентной, водоотталкивающей смазкой («Литол-24»).

Интерфейсный кабель между блоком доступа и наведения и активным оборудованием: витая пара 5-й категории. Разъем для подключения к блоку доступа и наведения – RJ-45.

Кабель заземления: подключается к специальной клемме на блоке доступа и наведения. Сечение кабеля заземления должно быть не менее 3 мм<sup>2</sup>.

Предварительное тестирование.

Всегда проще и удобнее обнаружить возможные проблемы и устранить их в лабораторных или демонстрационных условиях, нежели на крыше при плохих погодных условиях. Мы настоятельно рекомендуем провести совместное испытание активного оборудования и оборудования БОКС в помещении, прежде чем начинать инсталляцию на реальном канале связи.

Совместимость.

Периферийное активное оборудование.

Проверьте работоспособность активного периферийного оборудования, соединив кабелем те порты, которые предполагается подключать к системе БОКС на разных сторонах линии связи.

Интерфейсы.

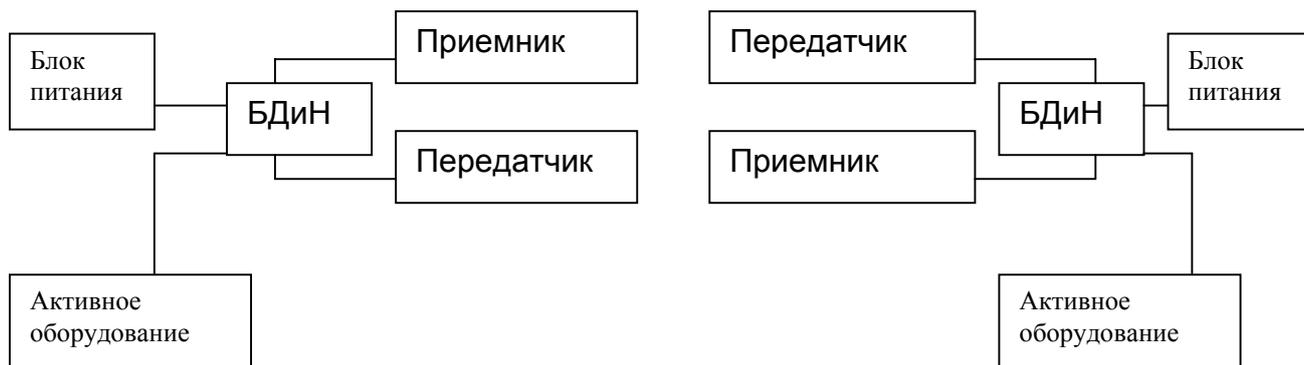
Проверьте детальную совместимость интерфейсов (тип и соответствие стандартам) между оборудованием БОКС и периферийным активным оборудованием.

Тестовое оборудование.

В качестве тестового оборудования используется компьютер с установленным программным обеспечением CPT.EXE или WINCPT.EXE (программное обеспечение входит в комплект поставки).

## **8. Тестирование:**

Для тестирования расположите комплект БОКС на столе как показано на рисунке:



Минимальное расстояние между приемными и передающими модулями не определено и может быть любым.

В качестве активного оборудования используется компьютер с установленным программным обеспечением СРТ.EXE или WINCPT.EXE (программное обеспечение входит в комплект поставки).

Описание программного обеспечения см. Приложение 1.

## **9. Инсталляция:**

Набор требуемых для инсталляции инструментов и материалов см. Приложение 2.  
Внимание:

Прежде чем начинать инсталляцию оборудования, убедитесь в соответствии мест установки предъявляемым требованиям (см. стр. 10, 11). Следует учитывать, что сложные консольные надстройки, козырьки, металлические мачты могут менять свое пространственное положение под воздействием температурных, вибрационных и ветровых нагрузок, что вызывает отклонение приемных и передающих модулей (и как следствие отклонение оптических осей) и может привести к потере связи. Место установки должно быть максимально стабильным.

Внимание:

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

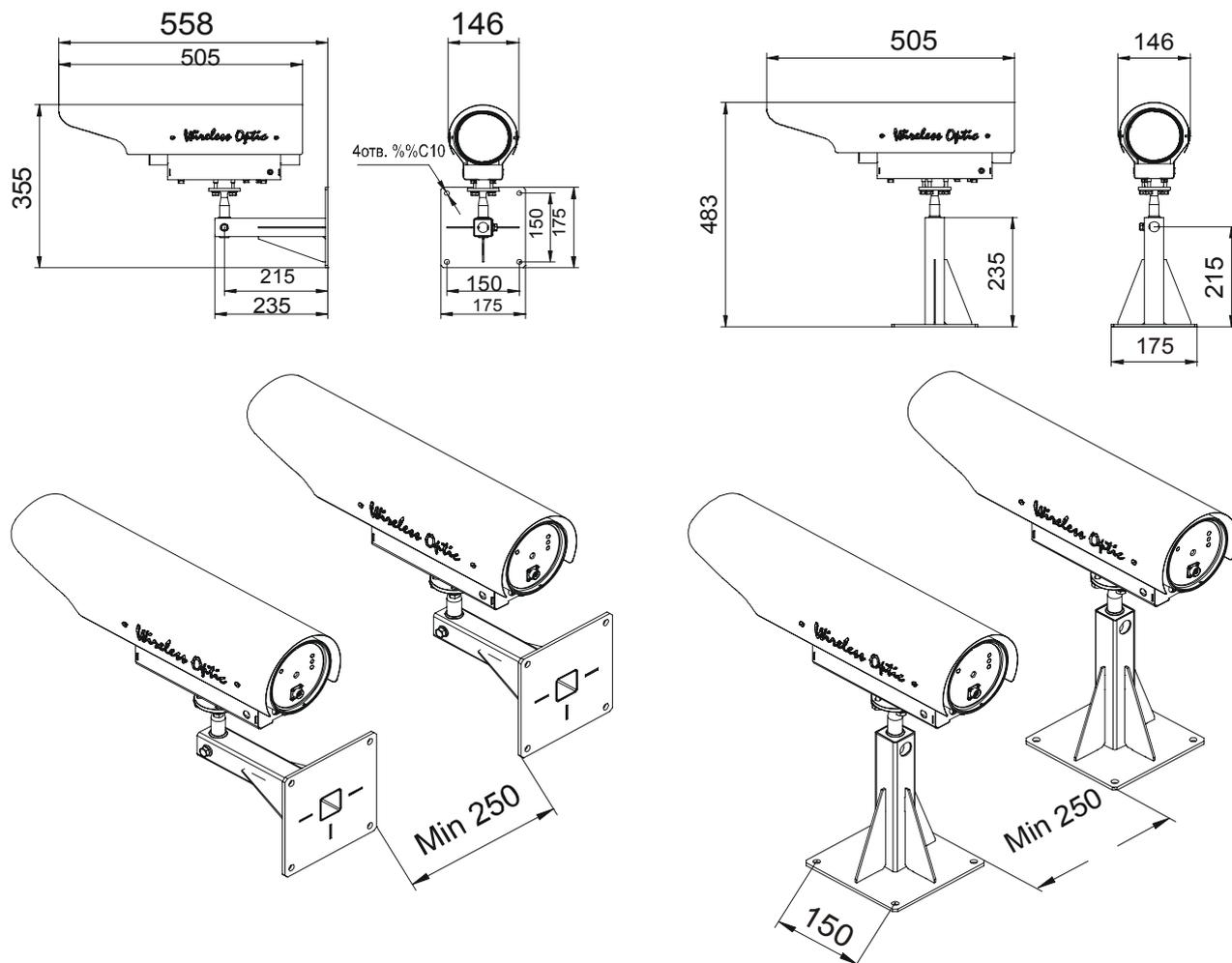
Внимание:

В передающих модулях используется лазерный источник излучения класса 1М. Оборудование должно быть инсталлировано в местах, недоступных для случайных прохожих. Оптическая ось канала связи также должна быть расположена таким образом, чтобы избежать возможности попадания случайных прохожих под лазерное излучение.

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

Крепление кронштейнов к основанию производится с помощью метизов входящих в комплект поставки.

Размеры кронштейнов и минимальное расстояние между ними приведены на рисунке.



### **10. Система наведения:**

Приемные и передающие модули устанавливаются на шаровую опору кронштейна и закрепляются на ней четырьмя винтами системы грубого наведения. Затяжка винтов должна обеспечивать перемещение приемного или передающего модуля на шаровой опоре с некоторым усилием. При подключении интерфейсного кабеля к приемному или передающему модулю, с помощью пластиковых хомутов следует сделать небольшую петлю, чтобы кабель своим весом не нагружал разъем.

С помощью системы наведения осуществляется ориентация локального передающего (приемного) модуля относительно установленного на противоположной стороне приемного (передающего) модуля.

Система наведения состоит из узла грубого наведения и узла точного наведения.



### 10.1 Система и процедура грубого наведения.

С помощью системы грубого наведения осуществляется грубое совмещение оптических осей приемников и передатчиков, расположенных на разных сторонах канала связи.

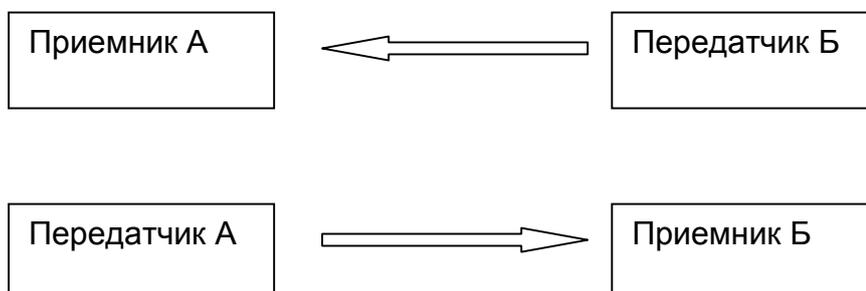
#### Внимание:

Прежде чем начинать процедуру грубого наведения убедитесь, что красный и черный «кресты» на нониусной шкале на задней стороне приемных и передающих модулей совмещены. Приемные и передающие модули должны быть расположены таким образом, чтобы горизонтальные линии красных перекрестий на нониусной шкале были сориентированы строго горизонтально. См. Рисунок на стр. 18.

Этапы выполнения грубого наведения:

Сторона А

Сторона Б



Внимание: При выполнении процедур грубого и точного наведения переключателя «Режим работы» на блоках доступа и наведения (сторона А и сторона Б) должны быть в положении «ТЕСТ».

При подключении питания к блоку доступа и наведения и установке переключателей «Режим работы» в положение «Тест» на приемных модулях должен загореться индикатор «Питание», на передающих модулях индикаторы «Питание» и «LINK 10M».

1. Оптический Прибор Предварительного Визуального Наведения (ППВН) (в комплект не входит, поставляется опционально) крепится к заднему торцу передающего модуля на одной стороне линии связи (условно сторона «А»). В перекрестии ППВН достаточно «увидеть» приемный модуль на противоположной стороне (условно сторона «Б»). Затем передающий модуль «А» фиксируется на шаровой опоре (4) узла грубого наведения равномерной затяжкой четырех болтов (5) на пластине (6).

2. ППВН крепится к заднему торцу приемного модуля на стороне «Б». Совмещение перекрестия ППВН с передающим модулем на стороне «А» должно сопровождаться загоранием только красного индикатора «LINK 10» на заднем торце приемного модуля «Б». Если с красным индикатором «LINK 10M» одновременно загорелся желтый индикатор «Данные», значит приемный модуль «Б» находится на границе пятна освещенности передающего модуля «А» и требуется корректировка наведения. Если при перемещении приемного модуля «Б» не удастся «погасить» желтый индикатор «Данные», требуется корректировка наведения передающего модуля «А». Затем приемный модуль «Б» фиксируется на шаровой опоре узла грубого наведения равномерной затяжкой четырех болтов на пластине.

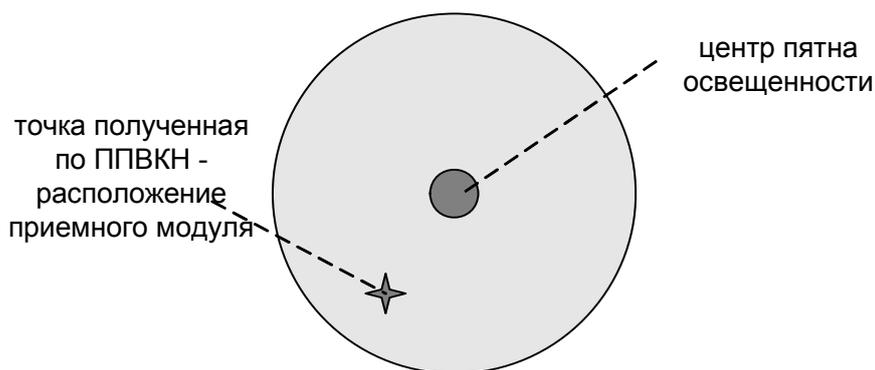
Внимание:

Для семейства моделей БОКС-100М-ТСх должен загореться красный индикатор «Link 10M».

3. ППВН крепится к заднему торцу передающего модуля на стороне «Б». В перекрестии ППВН достаточно «увидеть» приемный модуль на стороне «А». Затем передающий модуль «Б» фиксируется на шаровой опоре узла грубого наведения равномерной затяжкой четырех болтов на пластине.

4. ППВН крепится к заднему торцу приемного модуля на стороне «А». Совмещение перекрестия ППВН с передающим модулем на стороне «Б» должно сопровождаться загоранием только индикатора «LINK 10M» на заднем торце приемного модуля «А». Затем приемный модуль «А» фиксируется на шаровой опоре узла грубого наведения равномерной затяжкой четырех болтов на пластине.

По окончании процедуры предварительного наведения приемные модули должны оказаться в «пятне» освещенности излучения передающих модулей противоположных сторон, а передающие модули в поле зрения приемных модулей.



## 10.2 Система и процедура точного наведения.

### Система точного наведения

Система точного наведения состоит из стола установочного, винтов точного наведения по горизонтали (1), винта точного наведения по вертикали (2) и винта фиксирующего (3).



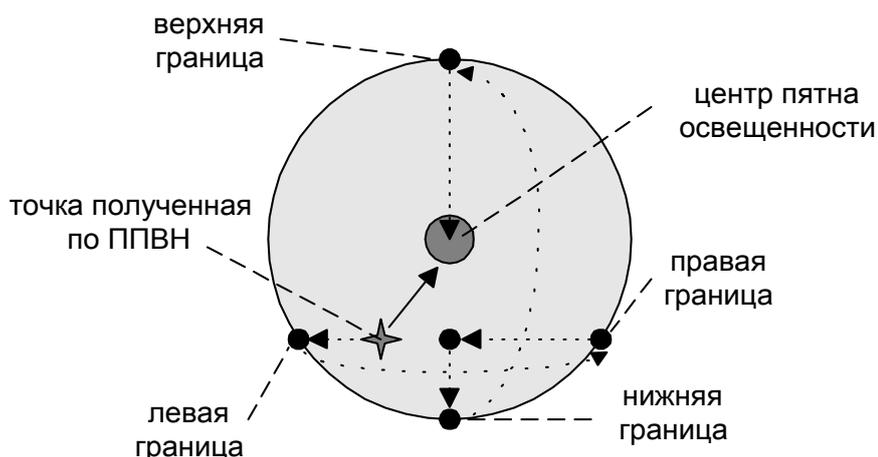
Для удобства наведения используются ключ-ручки (входят в комплект поставки) для осуществления точной настройки по горизонтали и вертикали.

С помощью системы точного наведения решаются следующие геометрические задачи:

- 1) Передающий модуль противоположной стороны должен находиться строго в центре поля зрения приемника.
- 2) Точка ✨ расположения приемного модуля в пятне освещенности передающего модуля, должна быть перемещена строго в геометрический центр пятна освещенности. Это достигается выполнением следующих процедур:

#### Внимание:

Для удобства выполнения процедуры точного наведения на каждой из сторон линии связи должно находиться по одному специалисту. Наличие средств связи между ними (например, портативные радиостанции или телефоны) обязательно.



Расфиксировать систему точного наведения, выкрутив фиксирующий винт ~ 5 мм и снять клиновой зажим винтов точного наведения по горизонтали одновременным поворотом против часовой стрелки на 90 градусов.

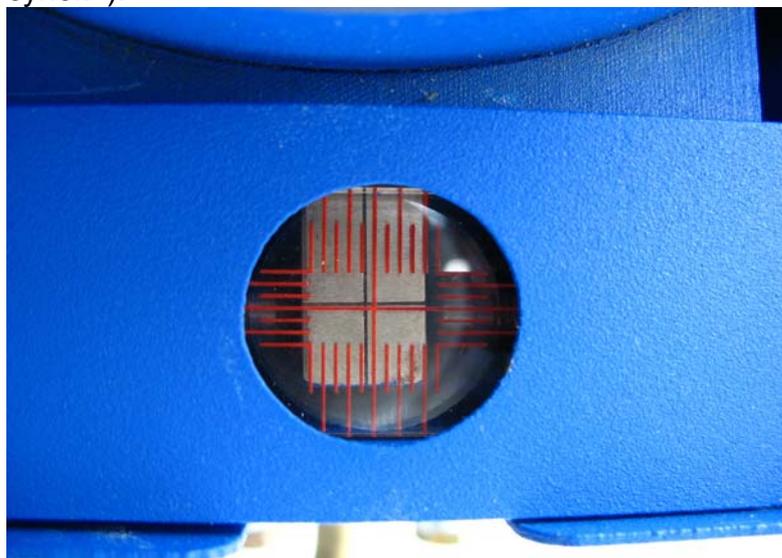
1. Приемник «А»: Винты точного наведения по горизонтали ослаблены. Фиксирующий винт точного наведения по вертикали отпущен. Винтом точного наведения по вертикали оптическая ось отклоняется вверх или вниз до момента погасания индикатора приема на заднем торце приемника «А».

**Внимание:**

Для семейства моделей БОКС-100М-ТСх должен погаснуть красный индикатор «Link 10М» (При хорошем сведении оптических осей на приемнике должен гореть только красный индикатор приема, для удобства за границу можно принимать ситуацию, когда начинает подмаргивать желтый индикатор).

Погасание указанных индикаторов свидетельствует о нахождении верхней или нижней границы поля зрения Приемника «А».

При перемещении приемника относительно установочного стола (отклонение оптической оси вверх или вниз) черное перекрестие на нониусной шкале на задней стороне приемника будет сдвигаться относительно красного (См. Рисунок ).



Нахождение верхней или нижней границы пятна освещенности (погасание индикаторов) соответствует некоторому, измененному относительно начала процедуры наведения, расположению перекрестий. Запомните его (или зафиксируйте, например, тонким маркером). Это будет «Отметка 1»

1.1 Аналогичным образом ищется противоположная (нижняя или верхняя) граница поля зрения Приемника «А». На нониусной шкале появится «Отметка 2».

1.2 Отрезок между «Отметкой 1» и «Отметкой 2» делится пополам и черное подвижное перекрестие выставляется на середину этого отрезка. Это соответствует середине хорды в поле зрения приемника «А»

1.3 Винтами точного наведения по горизонтали (один закручивается, противоположный откручивается) выполняется аналогичная операция по поиску правой («Отметка 3») и левой («Отметка 4») границ пятна освещенности Передатчика «Б». Середина отрезка между отметками «3» и «4» на нониусной шкале Приемника «А» соответствует геометрическому центру пятна освещенности Передатчика «Б». Фиксирование наведения по горизонтали производится винтами точной настройки – оба винта одновременно затягиваются.

1.4 Фиксирующий винт по вертикали затягивается.

2. Приемник «Б»: Процедура точного наведения Приемника «Б» полностью соответствует описанной выше процедуре точного наведения Приемника «А».

3. Передатчик «А». Процедура поиска верхней, нижней, правой и левой границ полностью аналогичны вышеописанным процедурам для Приемников «А» и «Б». При этом, производя точное наведение Передатчика «А», границы пятна определяются моментом погасания индикаторов на заднем торце Приемника «Б».

4. Передатчик «Б». Процедура поиска верхней, нижней, правой и левой границ полностью аналогичны вышеописанным процедурам для Приемников «А», «Б» и Передатчика «А». При этом, производя точное наведение Передатчика «А», границы пятна определяются моментом погасания индикаторов на заднем торце Приемника «А».

5. После точного наведения Передатчиков «А» и «Б» процедура точного наведения Приемников «А» и «Б» повторяется. См. п.1 и п.2.

## **11. Таблица рекомендованных дистанций.**

	Протокол приема/ передачи данных.	Скорость приема/ передачи данных.	Рекомендованные дистанции при условии:			
			МДВ>100, м	МДВ>200, м	МДВ>300, м	МДВ>400, м
БОКС-100М-ТС1	Fast Ethernet 100Base-TX	100 Мбит/сек Full Duplex	350	550	700	850
БОКС-100М-ТС2			390	650	820	970
БОКС-100М-ТС3			550	950	1280	1550
БОКС-100М-ТС4			750	1320	1820	2270
БОКС-1000М	Gigabit Ethernet 1000Base-TX	1 Гбит/сек Full Duplex	450	720	950	1150
БОКС-Е1-ТС1	G.703 (HDB3)	2 Мбит/сек Full Duplex	300	450	600	700
БОКС-Е1-ТС2			400	650	850	1000
БОКС-Е1-ТС3			570	970	1310	1600
БОКС-Е1-ТС4			750	1300	1800	2300
БОКС-Е1-ТС5			1000	1700	2350	3000
БОКС-Е1-ОС1	G.703 (HDB3)	2 Мбит/сек Full Duplex	450			
БОКС-Е1-ОС2			600			
БОКС-Е1-ОС3			750			
БОКС-Е1-ОС4			950			
БОКС-Е1х4-ОС1	G.703 (HDB3)	8 Мбит/сек Full Duplex	480			
БОКС-Е1х4-ОС2			650			
БОКС-Е1х4-ОС3			850			

По многолетним статистическим данным суммарная длительность погодных условий в Санкт-Петербурге:  
с МДВ<400 м составляет ~ 90 часов в год (доступность ~ 0,990),  
с МДВ<300 м составляет ~ 50 часов в год (доступность ~ 0,995),  
с МДВ<200 м составляет ~ 25 часов в год (доступность ~ 0,997),  
с МДВ<100 м составляет ~ 9 часов в год (доступность ~ 0,999)

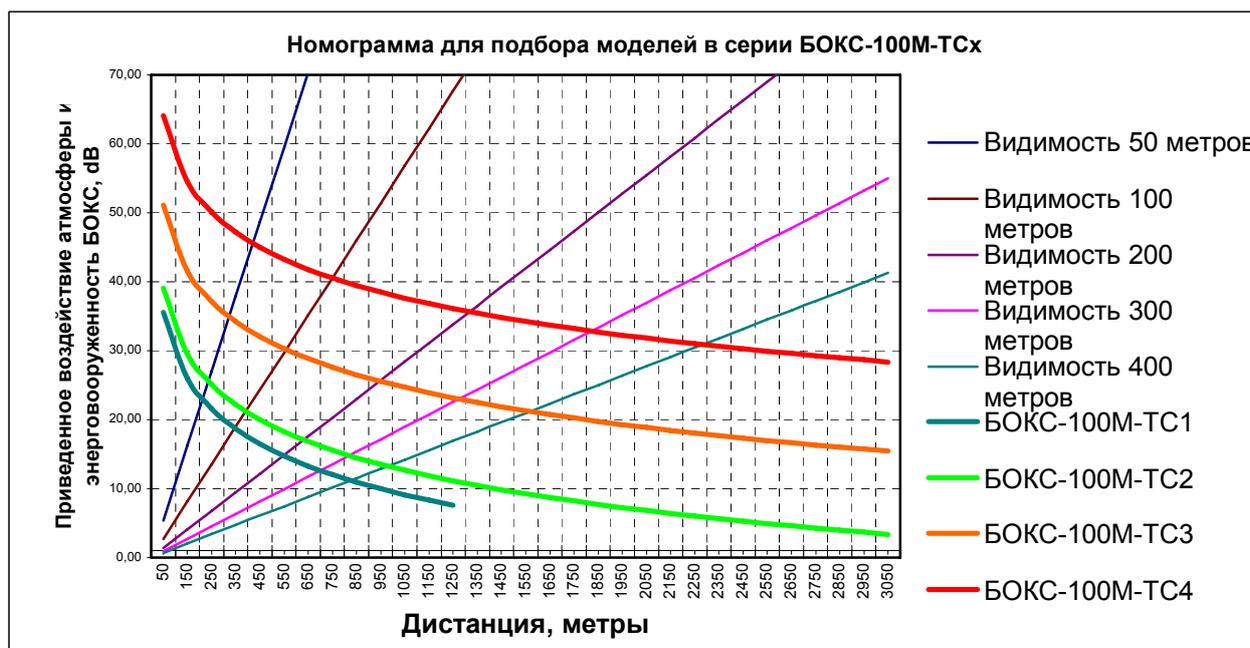


Таблица сопутствующих характеристик

	Передатчик	Приемник	Интерфейсные кабели		
			Внутренний (От БДИН до приемника/передатчика)	Внешний (от БДИН до порта активного оборудования)	
БОКС-100М-ТС1	LED+Laser (Hybrid Emission)	Si APD (Super Avalanche)	Специализированный кабель с экраном и защитой от ультрафиолетового излучения (2 цилиндрические розетки с защитой IP67) длиной до 35 м		
БОКС-100М-ТС2					
БОКС-100М-ТС3					
БОКС-100М-ТС4					
БОКС-1000М	Laser	Si APD			
БОКС-E1-ТС1	LED+Laser (Hybrid Emission)	Si PIN	Специализированный кабель длиной до:	100 м	UTP/STP 5,6 категории (с 2 RJ-45 вилкой) до 100 метров
БОКС-E1-ТС2					
БОКС-E1-ТС3		Si APD (Super Avalanche)			
БОКС-E1-ТС4					
БОКС-E1-ТС5					
БОКС-E1-ОС1	LED+Laser (Hybrid Emission)	Si PIN	Специализированный кабель длиной до 250 метров		STP 3,4,5 категории (RJ-45) до 250 м
БОКС-E1-ОС2		Si APD (Super Avalanche)			
БОКС-E1-ОС3					
БОКС-E1-ОС4					
БОКС-E1x4-ОС1	LED+Laser (Hybrid Emission)	Si APD (Super Avalanche)	Специализированный кабель длиной до 100 метров		STP 4,5 категории (RJ-45) до 100 м
БОКС-E1x4-ОС2					
БОКС-E1x4-ОС3					

## Приложение 1

### 1.1 Программное обеспечение для настройки и тестирования

В качестве программного обеспечения для настройки и тестирования системы «БОКС-100М» предлагается утилита Channel Performance Tester (CPT.EXE), производства НПК «Катарсис».

Программа работает через пакетный драйвер любого адаптера Fast Ethernet. Наглядно в графическом и цифровом видах предоставляет информацию о качестве наведения системы «БОКС-100М» (или качестве любого кабельного соединения). Программа подает на передатчик из адаптера сети Fast Ethernet персонального компьютера информационный поток с заданной интенсивностью (от 1Kbps до 100Mbps) и размером пакета (от 64 до 1514 байт). Программа применяется в процессе установки оборудования при точной наводке и в процессе эксплуатации канала для тестирования и проверки его качества.

```
C:\NSCR>cd \cpt
C:\CPT>pcipkt
Packet driver for ETHPCI , PCI version 1.00

usage: PCIPKT [-options] <packet_int_no>
-i -- Force driver to report itself as IEEE 802.3 instead of Ethernet II.
-d -- Delayed initialization. Used for diskless booting
-n -- NetWare conversion. Converts 802.3 packets into 8137 packets
-w -- Windows hack, obsoleted by winpkt
-p -- Promiscuous mode disable
-u -- Uninstall

C:\CPT>pcipkt 0x60
Packet driver for ETHPCI , PCI version 1.00

System: [345186 processor, PCI bus, Two 8259s
Packet driver software interrupt is 0x60
Interrupt number is 0x9
I/O port is 0x6600
My Ethernet address is 00:40:05:39:BE:E7

C:\CPT>
```

Запуск пакетного драйвера адаптера сети Fast Ethernet.

Для запуска драйвера сетевого адаптера с шиной PCI, как правило, требуется указать только номер прерывания (от 0x60 до 0x63, для CPT.EXE по умолчанию принимается вектор 0x60), через которое будет происходить взаимодействие программ.

Для запуска драйвера сетевого адаптера с шиной ISA (при отсутствии режима «jumperless» в сетевом адаптере) дополнительно может потребоваться указать номер его аппаратного прерывания и номер базового порта ввода-вывода адаптера. Например:

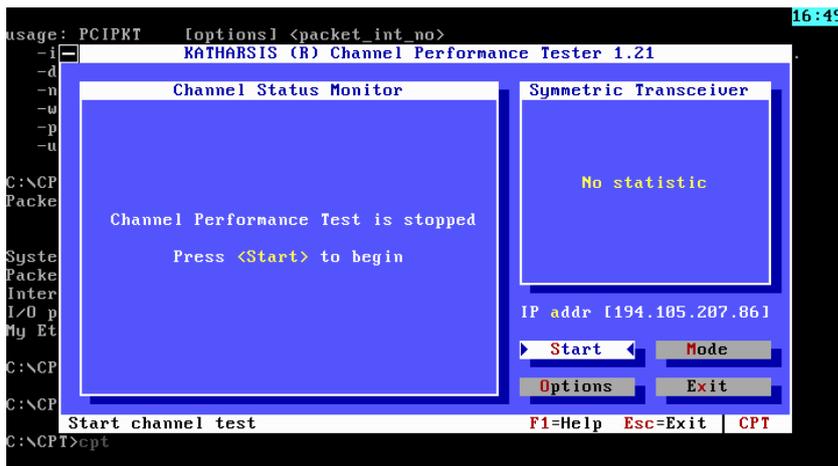
**C:\CPT>NE2000 0x60 5 0x340**

номер прерывания пакетного драйвера ←

номер аппаратного прерывания сетевого адаптера ←

номер базового порта ввода-вывода сетевого адаптера ←

Главное окно программы CPT после запуска.



Содержит:

**4 кнопки управления:**

- «Start/Stop» - запуск/останов установленного режима работы
- «Mode» - переход в меню выбора режима работы
- «Options» - переход в меню настройки параметров каждого режима работы
- «Exit» - выход из программы (аварийный выход из программы по Alt+F12, перемещение текущего окна - Shift+клавиша управления курсором ←↑↓→)

**2 окна состояния:**

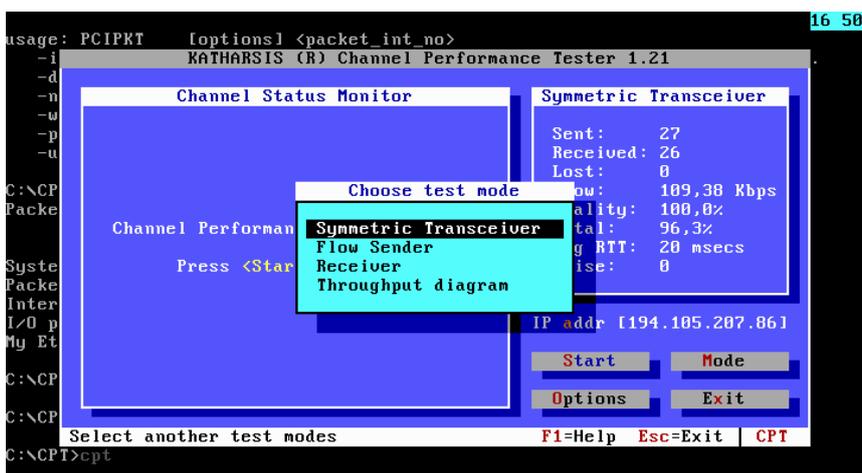
- «Channel Status Monitor» - отображающее состояние текущего режима работы в графическом виде
- Окно состояния режима работы в цифровом виде:
  - «Symmetric Transceiver» - симметричный тест (передача и прием) или
  - «Flow Sender» - потоковый передатчик (только передача) или
  - «Receiver» - приемник или
  - «Throughput diagram» - диаграмма пропускания

**1 поле адреса:**

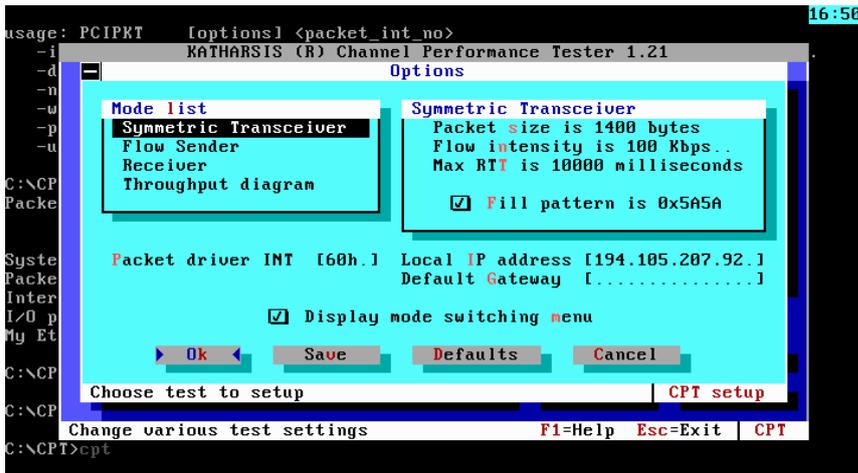
- «IP addr» - IP адрес удаленного ПК, с протоколом TCP/IP или с запущенным режимом «Receiver», поле доступно только в режиме «Symmetric transceiver»
- «MAC» - MAC адрес ПК, на который отправляется поток режима «Flow Sender» (FF:FF:FF:FF:FF:FF – если поток идет по широковещательному адресу, т.е. его будут принимать все сетевые устройства, в т.ч. тестируемое) или с которого осуществляется прием в режиме «Receiver».
- В режиме «Throughput diagram» – это поле отсутствует.

### 1.1.1 Симметричный тест

«Symmetric transceiver» – режим, в котором программа отправляет поток по указанному IP адресу узла через протокол ICMP (PING), удаленный ПК принимает его и возвращает отправителю.



В окне параметров этого режима регулируются:



«**Packet size**» - размер передаваемых пакетов в потоке (от 64 до 1514 байт).

«**Flow intensity**» - интенсивность потока от 1Kbps до 100Mbps (можно указывать только букву «К» или «М»)

«**Max RTT**» - время ожидания ответа от удаленного ПК (в миллисекундах от 1 до 99999, значение по умолчанию 1000).

«**Fill pattern**» – заполнитель поля данных в пакете. При включенном флажке заполняется значением 0x5A5A (в двоичном виде 0101101001011010b). При выключенном флажке можно задать любое другое значение.

Как и во всех других окнах настройки параметров, в этом окне можно установить глобальные параметры:

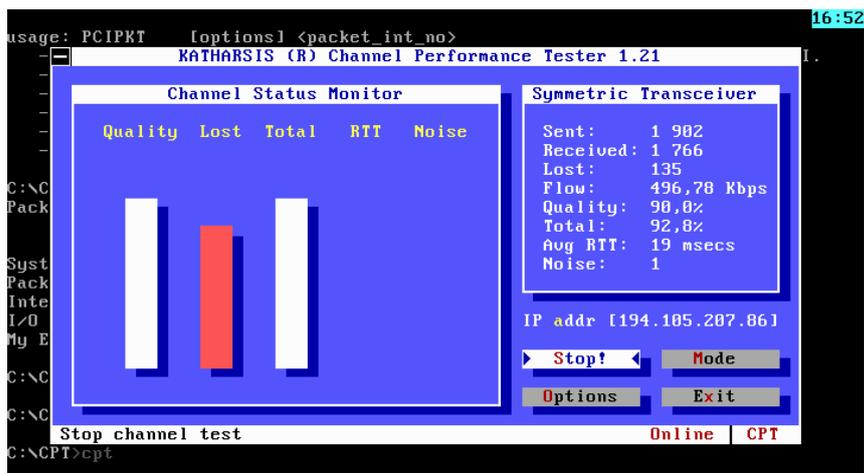
«**Packet driver INT**» - номер прерывания, на котором установлен пакетный драйвер.

«**Local IP address**» - локальный IP адрес узла.

«**Default Gateway**» - IP адрес основного шлюза.

«**Display mode switching menu**» - флажок отображения меню переключения режимов работы программы. При выключенном флажке меню отображаться не будет, а переключение будет происходить по порядку при нажатии на кнопку «Mode».

Окно программы при работе режима «Symmetric Test».



В графическом и цифровом окнах отображаются графики и значения:

«**Quality**» - % успешно переданных и принятых пакетов за 1 секунду

«**Lost**» – % потерянных пакетов за 1 секунду

«**Total**» - % успешно переданных и принятых пакетов за все время работы

«**RTT**» - среднее время между отправленными и принятыми назад пакетами (в миллисекундах) за 1 секунду

«**Noise**» – количество принятых сторонних пакетов (от других отправителей сети)

Только в цифровом окне отображается:

«**Sent**» - общее количество отправленных пакетов

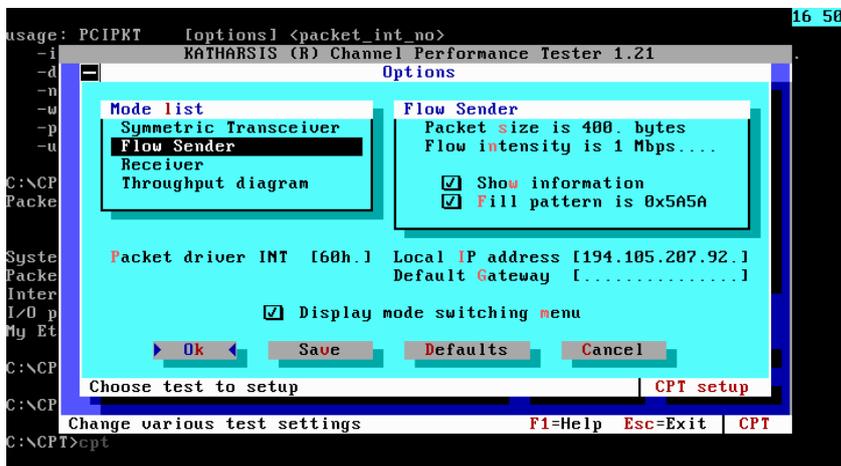
«**Received**» - общее количество принятых пакетов

«**Lost**» - общее количество потерянных пакетов

«**Flow**» - текущая интенсивность потока (бит в секунду)

### 1.1.2 Сквозной поток

«Flow sender» – режим, в котором программа отправляет поток по указанному MAC адресу узла (или всем, если значение поля FF:FF:FF:FF:FF:FF) с целью его приема в режиме «Receiver» с противоположной стороны канала связи. Режим используется для наведения системы и определения запаса по мощности, а также для диагностики вышедшего из строя передатчика или приемника при возникновении каких-либо проблем, методом выявления отказавшего направления передатчик-приемник или наоборот.



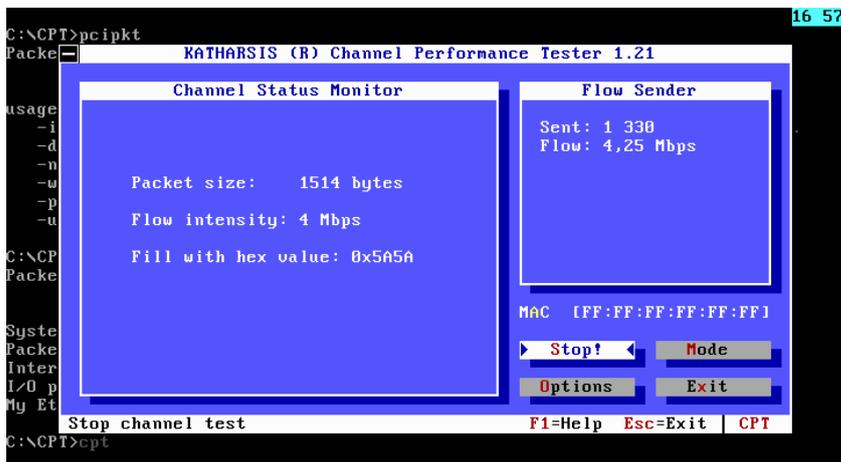
В окне параметров этого режима регулируются:

«**Packet size**» - размер передаваемых пакетов в потоке (от 32 до 1514 байт).

«**Flow intensity**» - интенсивность потока от 1Kbps до 100Mbps (можно указывать только букву «К» или «М»)

«**Show information**» - флажок включения/выключения отображения текущего состояния интенсивности. Позволяет устранить временные задержки, связанные с отображением информации и нормировать поток.

«**Fill pattern**» – заполнитель поля данных в пакете. При включенном флажке заполняется значением 0x5A5A (в двоичном виде 0101101001011010b). При выключенном флажке можно задать любое другое значение.



Окно программы при работе режима «Flow Sender».

В графическом окне отображаются установки режима:

«**Packet size**» - значение размера передаваемых пакетов в потоке

«**Flow intensity**» - значение интенсивности потока

«**Fill with hex value**» – значение заполнителя поля данных в пакете.

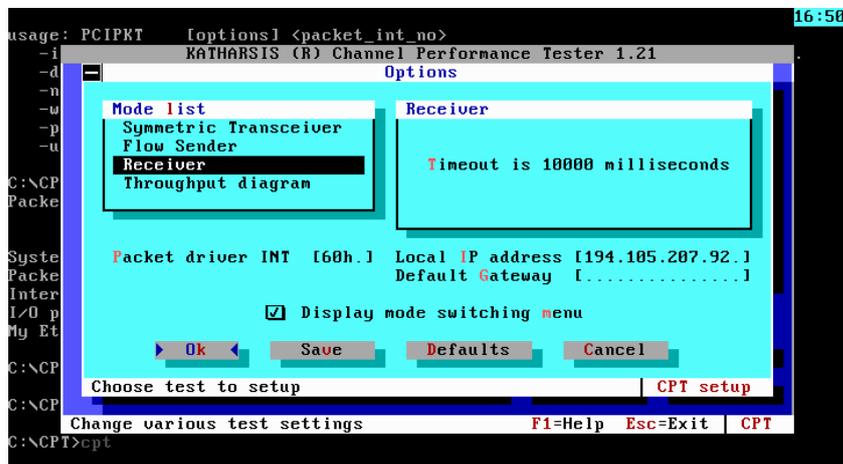
В цифровом окне отображается:

«**Sent**» - общее количество отправленных пакетов

«**Flow**» - текущая интенсивность потока (бит в секунду)

### 1.1.3 Приемник

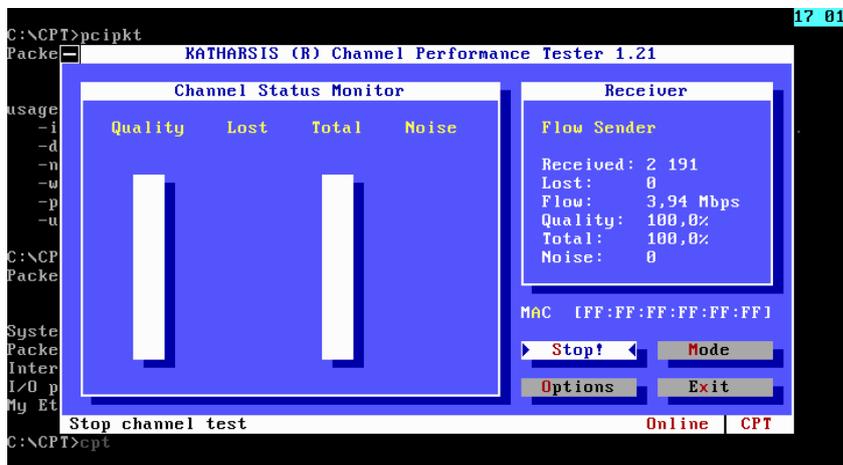
«Receiver» – режим, в котором информация, переданная узлом с работающей в режиме «Symmetric test» или «Flow Sender» программой CPT, отображается на экране в цифровом и графическом виде, а в случае режима «Symmetric test» - еще и передается назад отправителю через протокол ICMP (PING).



В окне параметров этого режима регулируется только:

«**Timeout**» - время, в течение которого должен поступить следующий за предыдущим пакет. По истечении данного интервала и отсутствии приема - пакет считается потерянным.

Окно программы при работе режима «Receiver».



В графическом и цифровом окнах отображаются графики и значения:

«**Quality**» - % успешно переданных и принятых пакетов за 1 секунду

«**Lost**» – % потерянных пакетов за 1 секунду

«**Total**» - % успешно переданных и принятых пакетов за все время работы

«**Noise**» – количество принятых сторонних пакетов (от других отправителей сети)

Только в цифровом окне отображается:

**Наименование режима работы CPT** на противоположном ПК.

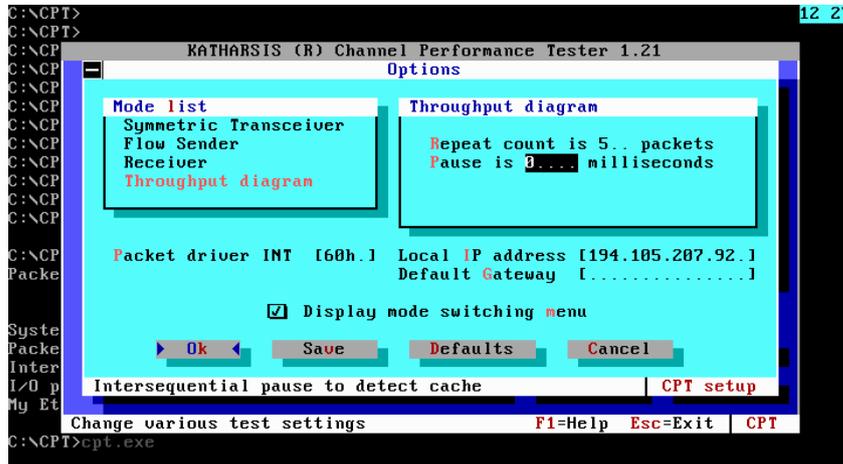
«**Received**» - общее количество принятых пакетов

«**Lost**» - общее количество потерянных пакетов

«**Flow**» - текущая интенсивность принимаемого потока (бит в секунду)

### 1.1.4 Диаграмма пропускания

«Throughput diagram» - режим, в котором можно в наглядном графическом виде оценить производительность конкретного сетевого адаптера Fast Ethernet. Данный режим может использоваться также для выявления неисправностей в сетевом адаптере или кабельном соединении (хаотическая «прыгающая» гистограмма).

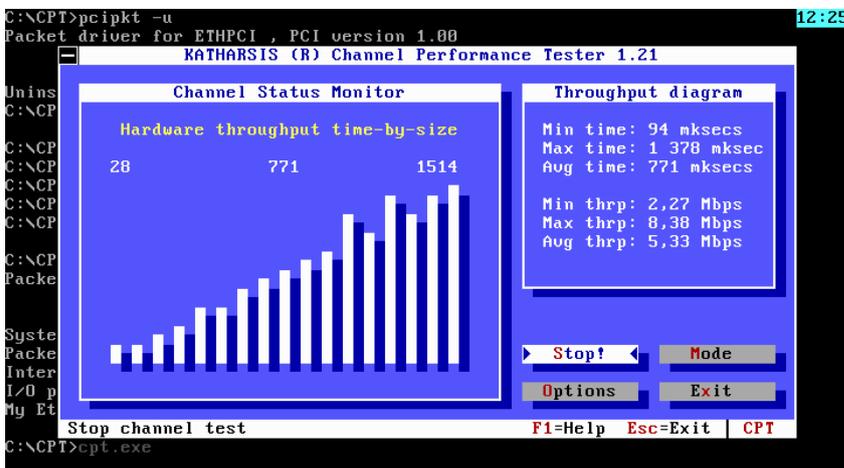


В окне параметров этого режима регулируются:

«Repeat count» - количество пакетов в каждом измерении производительности во всей линейке размеров пакетов (от 1 до 999).

«Pause» - пауза в миллисекундах между замерами (от 0 до 99999).

Окно программы при работе режима «Throughput diagram».



В графическом окне изображена гистограмма зависимости времени отправки пакета от их длины.

В цифровом окне отображается:

«Min time» - минимальное время на отправку пакета

«Max time» – максимальное время на отправку пакета

«Avg time» - среднее время на отправку пакета

«Min thrp» – минимальная интенсивность пропускания

«Max thrp» - максимальная интенсивность пропускания

«Avg thrp» - средняя интенсивность пропускания

## Приложение 2.

## Инструмент необходимый для инсталляции

При выполнении работ Вам потребуется:

- крестовая отвертка – для крепления блоков питания и блока доступа (под шурупы 3мм);
- маленькая плоская отвертка (2мм) – для соединения контактов кабелей питания блока доступа с клеммами блоков питания;
- ключ накидной х13 - для заворачивания шурупов крепления кронштейна, а также для регулировки винтов грубого наведения и/или точного наведения;
- перфоратор (в некоторых случаях дрель) с буровчиками:
  - а) Ø20мм или более (глубина отверстия зависит от толщины стены) – 2 отверстия для заведения 2 интерфейсных кабелей с разъемами PC10ТВ;
  - б) Ø12мм (глубина отверстий не менее 65 мм) – 4 отверстия для установки дюбелей под шурупы крепления каждого кронштейна;
- дрель со сверлом Ø5мм (глубина отверстий не менее 25 мм) – 4 (или 2 по диагонали) отверстия для крепления каждого блока питания и 4 (или 2 по диагонали) для крепления каждого блока доступа;
- герметик и смазка «Литол-24»;
- кабельные хомуты-стяжки;
- молоток и крепеж – для прокладки и фиксации кабеля.

Для самостоятельной установки системы желательно иметь специальное оборудование и инструменты, которые можно приобрести вместе с системой «БОКС-100М». Инструкции по их применению существенно отличаются друг от друга, и поэтому в данном руководстве в качестве примера рассматривается только трубка холодной пристрелки (ППВН) с консолью.

Для наведения и проверки качества канала связи Вам потребуются:

- компьютер (или ноутбук) с установленным сетевым адаптером Fast Ethernet (поддерживающий стандарт 100Base-TX) на каждой стороне канала связи;
- пакетный драйвер для сетевого адаптера (в случаях, когда пакетный драйвер отсутствует в прилагаемой к адаптеру дискете, его можно найти в Internet по адресу <http://www.crynwr.com>);
- специальная диагностическая программа Channel Performance Tester (CPT.EXE - программа распространяется свободно и доступна по адресу [http://www.infrared.ru/main\\_i.asp?type=cpt](http://www.infrared.ru/main_i.asp?type=cpt)).

## Приложение 3.

<p>Министерство здравоохранения Российской Федерации Наименование учреждения <b>ЦГСЭН в г. Санкт-Петербурге</b></p>		<p>Код формы по ОКУД Код учреждения по ОКПО Медицинская документация Форма № 303-00-3/у Утверждено приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 27.10.2000 № 381</p>
<p><b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> <b>ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ</b> <b>по Санкт-Петербургу</b> <small>(наименование территории, ведомства)</small></p>		
<p><b>САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b></p>		
<p>№ <u>78.01.06.404.П.002957.06.03</u> ОТ <u>20.06.2003 г.</u></p>		
<p>Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что производство, применение (использование) и реализация новых видов продукции; продукция, ввозимая на территорию Российской Федерации Каналы связи оптические беспроводные "БОКС" (модели 100М, 10МПД, 10М, 10МЛ, Е3, Е2, Е1, 1024, 512, 256, 128, 64, RA)</p>		
<p>изготовленная в соответствии ТУ 4042-001-31017448-98, дополнения к ТУ, пояснительная записка к технологии изготовления, руководство пользователя</p>		
<p>СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (ненужное зачеркнуть, указать полное наименование санитарных правил)</p> <p><b>МСанПиН 001-96 "Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях"</b></p>		
<p>Организация — изготовитель ООО НПК "КАТАРСИС", 197110, Санкт-Петербург, ул. Адмирала Лазарева, д. 20 (Российская Федерация) Получатель санитарно-эпидемиологического заключения ООО НПК "КАТАРСИС", 197110, Санкт-Петербург, ул. Адмирала Лазарева, д. 20 (Российская Федерация) Основанием для признания продукции, соответствующей (не соответствующей) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы): ГУ ГЛЦ ГСЭН в Санкт-Петербурге, протокол № 1405/146 от 28.05.2003г.</p>		
<p><b>№ 0709503</b></p>		

© ЗАО «Первый печатный двор».