СВЯЗЬПРИБОР

АНАЛИЗАТОР ЛИНИЙ ADSL

TESTER ADSL

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТВЕРЬ

L1018

TesTeT ADSL

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4
Назначение и функциональные возможности 4
Условия эксплуатации 4
Состав изделия и комплект поставки 4
Сведения о содержании драгоценных металлов 4
Характеристики 5
Меры безопасности при работе с прибором 5
Панель разъемов 6
Управление 7
Включение прибора 8
Питание прибора 8
Заряд аккумуляторов. *8*
Замена аккумуляторов. *8*
ADSL МОДЕМ 10
Принцип работы 10
Основные положения технологии ADSL *10*
Увеличение помехоустойчивости. Перемежение. *11*
Приложения к стандартам (Annex). *11*
Инициация услуги (установление связи) *15*
Порядок работы 17
Характеристики канала *18*
Диагностика неисправностей *20*
Настройка прибора в режиме «Модем» *26*
Сохранение результатов тестирования *27*
РЕФЛЕКТОМЕТР 29
Принцип работы 29
Включение рефлектометра 30
Просмотр рефлектограммы 30
Растяжка и карта *32*
Установки для измерения расстояния 33
«КАРМАН» - Настройка параметров кабеля *33*

Измерение расстояния 33
Ввод параметров кабеля в список 35
Запись рефлектограммы 36
Измерение коэффициента укорочения 36
Информация 37
СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ 38
Установка драйвера 38
Установка соединения 41
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 42
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 42

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Назначение и функциональные возможности

Прибор предназначен для проверки связи со станционным оборудованием ADSL (DSLAM), измерения характеристик канала и диагностики сигналов о неисправности:

- Интегральные характеристики восходящего и нисходящего потоков:
  - Отношение сигнал/шум -SNR
  - Затухание в линии - Attn
  - Мощность передачи - Pwr
  - Максимально достижимая скорость - Max
  - Скорость соединения – Rate
- Уровень шумов по бинам
- Отношение сигнал/шум на каждой поднесущей
- Побиновая характеристика скорости («бит на бин»)
- Ошибки контрольной суммы (CRC, FEC)
- Секунды с ошибками (ES, SES, UAS)
- Потери сигнала (LOS) и кадров (LOF)
- BER - тест

Поддерживаемые протоколы:

- ADSL / ADSL2 / ADSL2+
- Схемы спектрального распределения в соответствии с Annex A, B, L, M

В приборе реализованы:

- ADSL модем
- Рефлектометр (опция)
- Вывод результатов в цифровом и графическом виде
- Память более 400 ADSL протоколов / 1000 РФГ

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от -20 до +50º С
Относительная влажность воздуха	до 90% при 30º С
Атмосферное давление	от 86 до 106 кПа

Состав изделия и комплект поставки

№	Наименование	кол-во
1	Прибор	1
2	Сумка для переноски	1
3	Набор проводов	1
4	Сетевой адаптер	1
5	Аккумулятор	1
6	Техническое описание	1

Сведения о содержании драгоценных металлов

Драгоценных металлов прибор не содержит.

Характеристики

Рефлектометр

Диапазоны измеряемых расстояний при коэффициенте укорочения 1,5	40 – 5120 м
Максимальная погрешность определения расстояния [1]	1%
Перекрываемое затухание	Не менее 80 дБ
Амплитуда зондирующего импульса	Не менее 10 В
Длительность зондирующего импульса	10÷6000 нс
Выходное сопротивление	120 Ом
Диапазон установки коэффициента укорочения	1÷7

Общие параметры

питание прибора от встроенного аккумулятора	Li-Ion 7,2В 4,4 А/ч
потребляемая мощность не более	5 Вт
габариты	220x125x45
вес	1 кг

Меры безопасности при работе с прибором

При эксплуатации прибора и при проведении на нем ремонтных работ должны соблюдаться соответствующие правила, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

[1] Максимальное значение ошибки измерения расстояния наблюдается при работе прибора без растяжки. В этом случае ошибка определяется разрешением графического экрана. Для уменьшения ошибки рекомендуется использование растяжек для более точного позиционирования курсоров. Аппаратная ошибка прибора по определению расстояния представляется пренебрежимо малой по сравнению с ошибкой позиционирования курсоров.

Панель разъемов

12 В	Разъем для подключения внешнего питания
	Разъем USB для связи с компьютером
DSL	Разъем модема для проверки канала связи с DSLAM
TDR	Разъем рефлектометра

Управление

Внешний вид передней панели приведен на следующем рисунке:

На передней панели расположены кнопки управления:

Кнопка	ADSL-модем	Импульсный рефлектометр
[F1] – [F4]	определение режимов работы модуля	
[НАСТРОЙКИ]	В модеме настраиваются параметры тестирования, а в TDR – параметры линии (кабеля)	
[МЕНЮ]	• чтение и запись протоколов тестирования • связь с ПК • переход в рефлектометр	• *1-е нажатие* o изменение количества усреднений o переход в ADSL-модем • *2-е нажатие* o список кабелей o чтение и запись рефлектограмм o связь с ПК
[MODE]	переключение между выводом информации о параметрах соединения и информации об ошибках соединения	отображение «карты» тестируемого кабеля
▼,▲, ◄,►, [OK]	• перемещение по экрану • выполнение выбранного пункта	
[ПИТАНИЕ]	включение / выключение питания прибора	
[ЭКРАН]	включение / выключение подсветки экрана	

Включение прибора

Для включения прибора нажмите кнопку [ПИТАНИЕ] на панели разъемов. Появится заставка:

Кнопками ▼▲ можно выбрать приборный модуль:

- ADSL-модем
- Импульсный рефлектометр (в демо-режиме количество включений модуля ограничено)

Далее, необходимо нажать кнопку [OK].

Прибор запомнит выбранный модуль и в следующий раз включится сразу с Вашим выбором.

Выключение осуществляется кнопкой [ПИТАНИЕ].

Питание прибора

Заряд аккумуляторов.

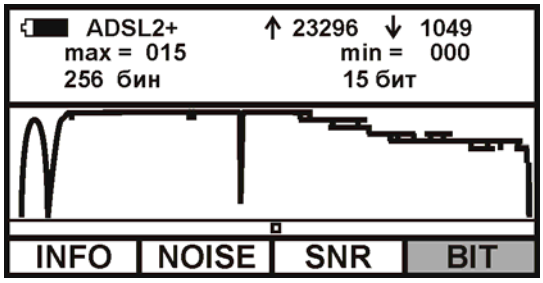
Прибор снабжен внутренним зарядным устройством. Для заряда просто подключите сетевой адаптер из комплекта поставки. При этом прибор может быть как выключенным, так и находиться в рабочем состоянии.
Полный заряд происходит примерно за 4 часа. Красное свечение индикатора на передней панели свидетельствует о процессе быстрого заряда. По окончании быстрого заряда цвет индикатора изменяется на зеленый, однако, еще в течении примерно 30 минут происходит дозаряд до полной емкости.

Замена аккумуляторов.

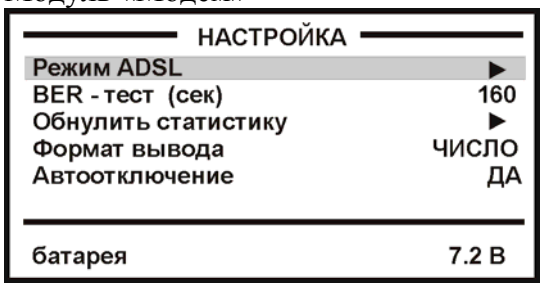
Аккумулятор доступен через крышку прибора, обратную панели разъемов.

Контроль напряжения.
Значок батареи в любом измерительном экране показывает степень заряда.
Для более точного определения напряжения источника питания в режиме «ADSL-модема» нажмите кнопку [НАСТРОЙКА], в режиме «Рефлектометра» - кнопку [МЕНЮ].
В нижней строке находится информация о напряжении на источнике питания. Допустимые значения от 6 до 8,4 В.
Во время измерений прибор будет сигнализировать о разрядке аккумулятора, после чего автоматически выключится.

Автоотключение. Автоотключение срабатывает, если около 10 минут нет нажатия на кнопки. При просмотре напряжения на источнике питания можно отменить автоотключение.



Модуль «Модем»



Модуль «Рефлектометр»

Примечание:

- Использование подсветки сокращает время работы аккумуляторов без подзарядки.

ADSL МОДЕМ

ADSL МОДЕМ предназначен для проверки связи со станционным оборудованием ADSL (DSLAM) и измерения характеристик канала:
Прибор предназначен для проверки связи со станционным оборудованием ADSL (DSLAM), измерения характеристик канала и диагностики сигналов о неисправности:

- Интегральные характеристики восходящего и нисходящего потоков:
  - Отношение сигнал/шум -SNR
  - Затухание в линии - Attn
  - Мощность передачи - Pwr
  - Максимально достижимая скорость - Max
  - Скорость соединения – Rate
- Уровень шумов по бинам
- Отношение сигнал/шум на каждой поднесущей
- Побиновая характеристика скорости («бит на бин»)
- Ошибки контрольной суммы (CRC, FEC)
- Секунды с ошибками (ES, SES, UAS)
- Потери сигнала (LOS) и кадров (LOF)
- BER - тест

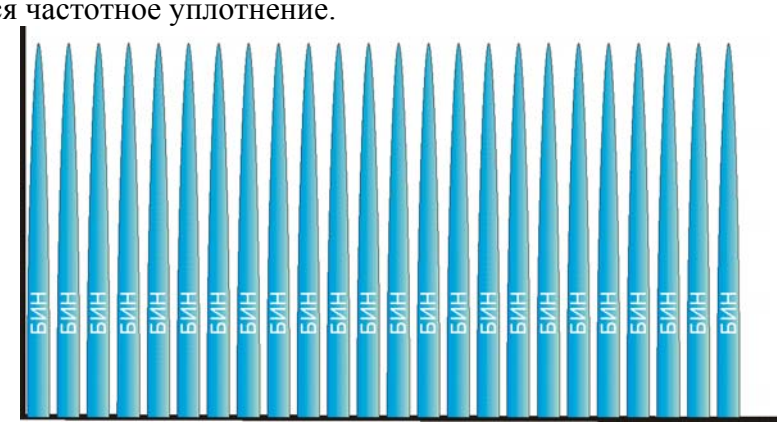
Поддерживаемые протоколы:

- ADSL / ADSL2 / ADSL2+
- Схемы спектрального распределения в соответствии с Annex A, B, L, M

Принцип работы

<u>Основные положения технологии ADSL</u>

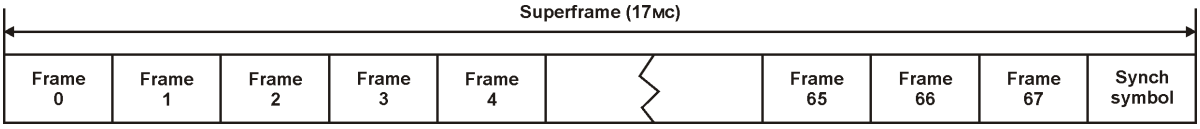
В ассиметричной цифровой технологии связи (ADSL) вся рабочая полоса частот разбивается на каналы – бины. ADSL использует для кодирования сигналов линий дискретную многотональную технологию (DMT). Каждый бин занимает полосу в 4,3125 кГц и служит для передачи информации с использованием квадратурно-амплитудной модуляции QAM, известной по аналоговым модемам. Таким образом, осуществляется частотное уплотнение.



Общее количество бинов составляет 256 для ADSL и ADSL2 и 512 – для ADSL2+. Бины нумеруются, начиная с нуля. Бин №0 в цифровой передаче не используется и резервируется для голосовой связи. Последние бины также не используются. Остальные – распределяются в зависимости от решаемых задач. Часть отводится для передачи от абонента к станции (восходящий поток, или upstream), другая – для

передачи от станции к абоненту (нисходящий поток, или downstream), часть, возможно, резервируется для других систем связи.

Как будет представлен пакет IP (ETHERNET) битами ADSL? Все протоколы, включая ADSL, имеют многоуровневую структуру. На самом нижнем уровне описываются биты, представляющие коды DMT. Биты объединяются в кадры, из которых в ADSL формируется суперкадр (superframe). Т.о., кадр ETHERNET может содержаться внутри суперкадра ADSL. Суперкадр состоит из 68 обычных кадров и передается каждые 17 мс, некоторые кадры имеют спецназначение: CRC, кадр синхронизации и т.д.



<u>Увеличение помехоустойчивости. Перемежение.</u>

В стандарте ADSL для исправления ошибок (Forward Error Correction- FEC) используется помехоустойчивый код Рида-Соломона, который предполагает добавление служебных байтов к каждому ADSL кадру (FEC Bytes).

Если в линии передачи на медном проводе возникает шумовой выброс, он может воздействовать на несколько последовательно расположенных битов данных. В этом случае коррекция ошибки становится невозможной. Для уменьшения вероятности возникновения множественных сгруппированных ошибок используется процедура перемежения (Interleaving).

Включение процесса перемежения ведет к дополнительной задержке или запаздыванию по времени, за которое данные передаются, и по времени, за которое они становятся доступны получателю.

Поэтому в оборудовании DSL применяется два типа передачи данных – с перемежением (Interleave) и без него (Fast).

Режим с перемежением применяется для типов данных, не чувствительным к задержкам (например, передача данных), режим Fast для типов данных малочувствительным к ошибкам (например, голосовая телефония) или для передачи данных «не терпящих отлагательства» (например, обеспечение компьютерных онлайн- игр).

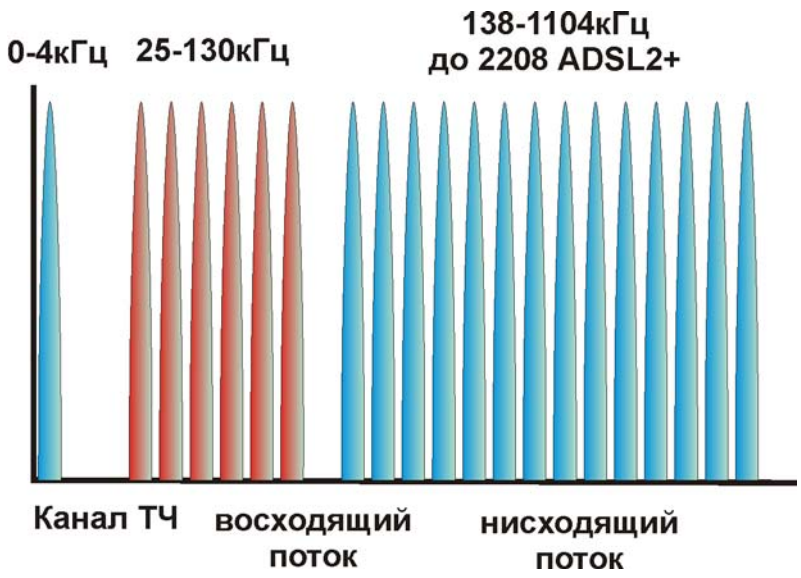
<u>Приложения к стандартам (Annex).</u>

Внутри стандартов ADSL существуют приложения, описывающие различные случаи использования технологии. Они обозначаются буквенными индексами (например, Annex B).

Внимание: Для использования Annex типов требуется поддержка его оборудованием на обоих концах линии (то есть как DSLAM, так и модемом).

Annex A

Стандарт без перекрытия спектров восходящего и нисходящего потоков для работы поверх голосовой связи. Распределение бинов показано ниже.

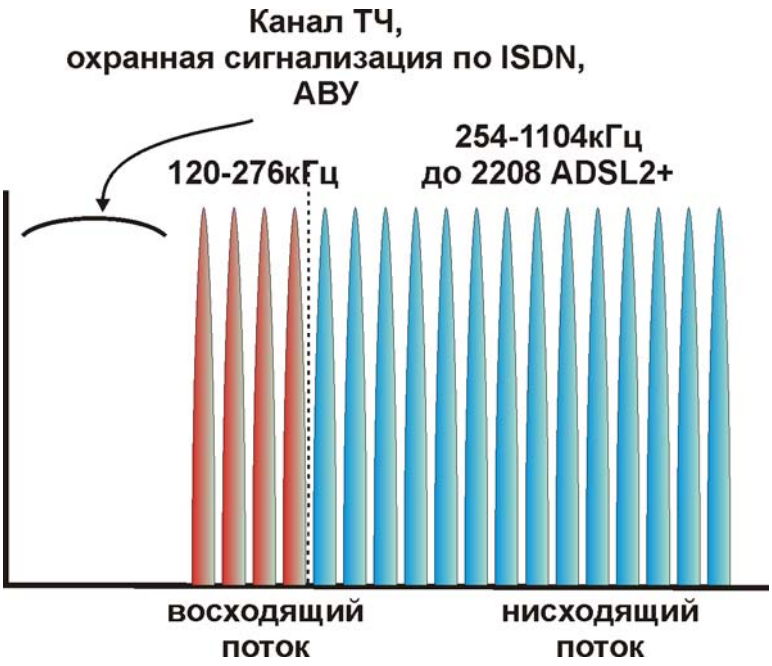


Номер канала (бина)	Диапазон частот [кГц]	Назначение
0	0÷4,3125	Обычный телефон
1÷6	4,3125÷25,875	Защитный интервал для разделения полосы телефона от частот ADSL
7÷32	25,875÷138	Полоса для передачи данных от абонента к станции (upstream)
33÷255 (до 511 для ADSL2+)	138÷1104 (до 2208 для ADSL2+)	Полоса для передачи данных от станции к абоненту (downstream)

Очень часто производители не используют бины 31 и 32 для лучшего разделения потоков вверх (к станции) и вниз (к абоненту).

Annex B

Стандарт без перекрытия спектров восходящего и нисходящего потоков для работы поверх протокола ISDN. Этот вариант дает меньшую скорость связи и применяется для обеспечения совместной работы с системами охранной сигнализации, системами цифрового уплотнения телефонных каналов и АВУ. Распределение бинов показано ниже.

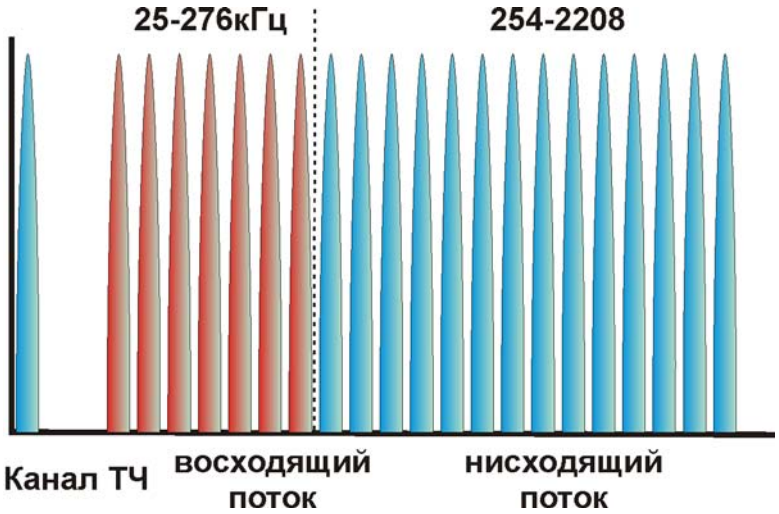


Номер канала (бина)	Диапазон частот [кГц]	Назначение
1÷27	0÷120	Обычный телефон, сигнализация, АВУ и др.
28÷64	120÷276	Полоса для передачи данных от абонента к станции (upstream)
59÷255 (до 511 для ADSL2+)	254÷1104 (до 2208 для ADSL2+)	Полоса для передачи данных от станции к абоненту (downstream)

Часто производители оборудования не используют бины 60÷65 для частотного разделения восходящего и нисходящего потоков.

Annex M

Приложение к стандартам ADSL2/2+, позволяющее достичь скорости восходящего потока до 3 Мбит/с за счет расширения спектра частот, занимаемых Upstream потоком данных. Распределение бинов для варианта без перекрытия спектров показано ниже.



Номер канала (бина)	Диапазон частот [кГц]	Назначение	
0	0÷4,3125	Обычный телефон	
1÷6	4,3125÷25,875	Защитный интервал для разделения полосы телефона от частот ADSL	
7÷32	25,875÷138,00	EU-32	Полоса для передачи данных от абонента к станции (upstream). Варианты.
7÷36	25,875÷155,25	EU-36	
7÷40	25,875÷172,50	EU-40	
7÷44	25,875÷189,75	EU-44	
7÷48	25,875÷207,00	EU-48	
7÷52	25,875÷224,25	EU-52	
7÷56	25,875÷241,50	EU-56	
7÷60	25,875÷258,75	EU-60	
7÷64	25,875÷276,00	EU-64	
58÷255	254÷2208	Полоса для передачи данных от станции к абоненту (downstream)	

Annex L (Reach-Extended ADSL2, ReADSL2)
Приложение к стандарту ADSL2, позволяющее увеличить максимально достижимую дальность ADSL с 6.1 км до 6.5 км. Высокие частотные спектры ADSL2 не могут быть использованы на предельных расстояниях в связи с сильным затуханием. По сравнению с классическим ADSL2 ReADSL2 позволяет увеличить расстояние покрытия при малых скоростях или увеличить скорость передачи на предельных расстояниях ADSL2. Достигается это за счет отказа от высокочастотных бинов и «задирания» мощности сигнала оставшихся.

Инициация услуги (установление связи)
При подключении модема к DSLAM происходит процесс активизации системы широкополосного доступа через следующие четыре стадии:

- этап предварительного обмена данными (Handshaking)
- этап диагностики соединения (Training)
- этап диагностики канала обмена данными
- штатная работа системы абонентского широкополосного доступа

Рукопожатие (Handshaking)	⇨	Диагностика соединения (Training)	⇨	Диагностика канала обмена данными	⇨	Обмен данными (штатная работа)

Предварительный обмен данными (Handshaking).
На этой стадии используется более простая, чем DMT модуляция - дифференциальная фазовая модуляция DPSK, за счет чего обмен данными на физическом уровне оказывается максимально устойчивым. Основной целью сигнального обмена на этой стадии является определение принципиальной возможности установления соединения ADSL и режима работы обоих устройств. После диагностики совместимости оба устройства определяют режим, в котором они будут работать в процессе обмена данными.

Этап диагностики соединения.
В процессе диагностики соединения выполняется настройка эквалайзеров и эхокомпенсаторов трансиверов ADSL модема и DSLAM. За счет этого пара устройств адаптируется к параметрам конкретной линии.
Всего в процессе диагностики соединения решаются следующие задачи:

- измеряется мощность сигнала по линии вверх и в результате настраивается уровень мощности передатчика по линии вниз
- настраиваются режимы цепи управления генерации сигнала AGC (Automatic gain control)
- настраиваются режимы эхокомпенсации
- настраиваются параметры эквалайзеров

Этап диагностики параметров канала.
Именно на этом этапе пара «DSLAM- модем» тестирует параметры среды передачи, определяет уровень отношения сигнал/шум (SNR) на каждой частоте, устанавливает уровни передачи на каждой несущей, анализирует возможности передачи информации

на каждой поднесущей и устанавливает параметры кодирования (кодирование Треллиса) для каждой поднесущей.
Для выполнения всех перечисленных функций используются цикловая структура и специальные сигналы, позволяющие последовательно диагностировать параметры линии на частоте каждой из поднесущих. Детальное описание данной процедуры можно найти в стандартах ADSL. Для практического же понимания технологии нам необходимо только понимать, что по завершении этапа диагностики канала в модеме (и в DSLAM) содержится информация об уровне шумов, SNR и о допустимой скорости передачи цифровых данных на каждой поднесущей. На основании анализа DSLAM и модем «договариваются» о максимальной скорости цифрового обмена данными по линии вверх и вниз.
То, что внутри системы ADSL присутствует диагностическая информация, является основанием для методов эксплуатационного тестирования и диагностики ADSL, заложенных в прибор.

После этапа диагностики параметров канала процесс инициации услуги завершается и начинается обмен данными.

При подключении прибора к линии он выполняет роль абонентского модема и производит все процедуры установления связи до осуществления, собственно, обмена. В результате проведенного анализа канала получается необходимая информация для контроля качества линии связи.

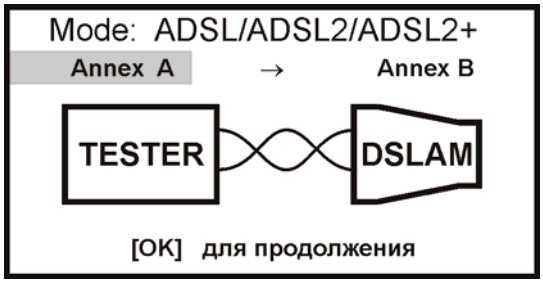
Порядок работы

- Соедините разъем [МОДЕМ] прибора с линией. На станционном конце линии должен быть включен DSLAM.
- Включите прибор кнопкой [ПИТАНИЕ].
- Выберите пункт ADSL МОДЕМ.

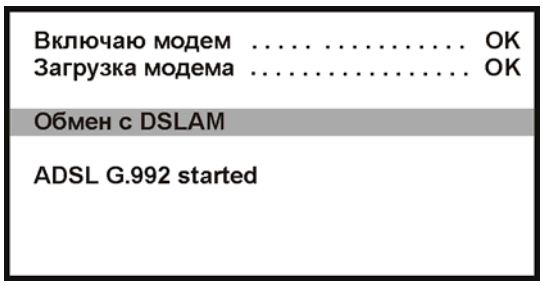
- Нажмите [OK]

Из рефлектометра ADSL-модем включается через Меню 1.

После включения появится заставка с предложением выбора схемы распределения частот Annex A или Annex B.



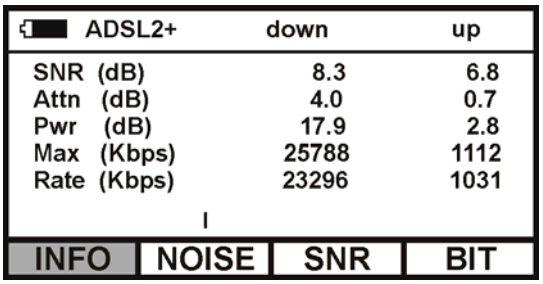
Необходимо стрелками ◄► выбрать желаемое и нажать кнопку [OK].
Далее прибор все сделает сам. Ход выполнения операций будет отображаться на экране:



Характеристики канала

Интегральные характеристики канала

Результат соединения DSLAM и модема и интегральные характеристики канала будут отображены на экране



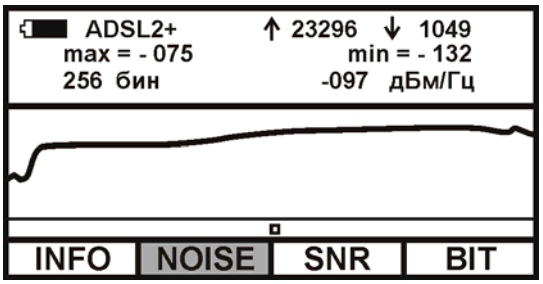
В верхей строке экрана отображается технология ADSL. В приведенном примере это «ADSL2+».
Ниже измеренные значения интегральных параметров для нисходящего (Down) и восходящего (Up) потоков:

- Отношение сигнал/шум (SNR)
- Затухания в линии (Attn)
- Мощность передатчика (Pwr)
- Максимально достижимая скорость передачи (Max) в килобитах в секунду
- Реальная скорость (Rate) в килобитах в секунду.

Ниже отображается «бегунок», перемещающийся слева направо со скоростью, примерно, 1 раз в секунду. С этой же скоростью обновляется и информация.

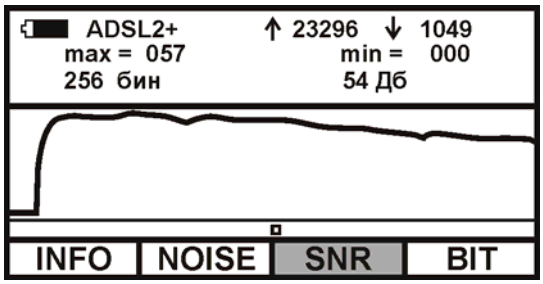
Используя функциональные кнопки можно получить более детальную информацию в графическом виде.

Уровень шумов по поднесущим (Noise)

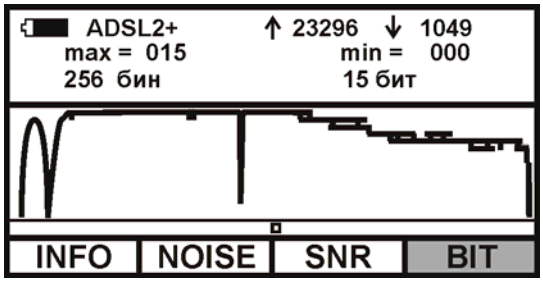


В верхней строке экрана показан стандарт технологии ADSL. Рядом скорости нисходящего и восходящего потоков.
В следующей строке максимальное и минимальное значение отображаемого параметра.
Еще ниже номер бина, на котором маркер и значение параметра для этого бина.
Маркер перемещается кнопками ◄ и ►, информация на экране обновляется, примерно, раз в 5 секунд.

Измерение SNR на каждой поднесущей (SNR)



Битовое распределения сигнала по поднесущим («бит на бин»)



Переключение между режимами осуществляется функциональными кнопками.

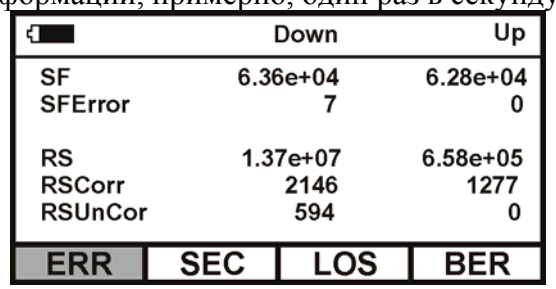
Диагностика неисправностей

Нередки ситуации, когда увеличение на стороне провайдера скорости на порту, приводит к уменьшению фактической скорости обмена. Абонент жалуется на «медленный интернет». При этом интегральные характеристики соединения однозначно указывают на увеличившуюся «реальную» скорость обмена. В этой ситуации не обойтись без анализа количества ошибок и потерь.

Именно, здесь и следует искать ответ на вопрос, почему увеличение скорости на порту и, соответственно, общего трафика, привело к уменьшению величины полезного трафика?

Окно "Счетчики ошибок" – в абсолютных значениях

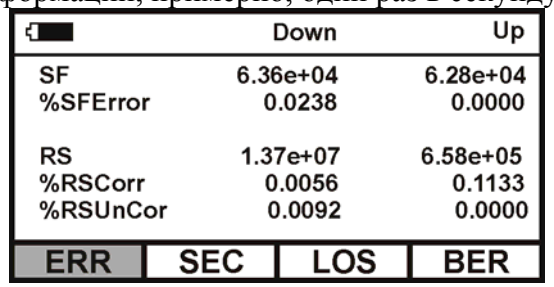
Частота обновления информации, примерно, один раз в секунду



SF	«Super Frame» - общее количество суперфреймов
SFError	«Super Frame Error» - Количество ошибок в суперфреймах (ошибки CRC)
RS	«Reed–Solomon codes» - Общее количество кодовых слов Рида-Соломона
RSCorr	«RS Correctable Errors» - Количество кодовых слов Рида-Соломона с ошибками, которые удалось исправить
RSUnCor	«RS Uncorrectable Errors» - Количество кодовых слов Рида-Соломона с ошибками, которые не удалось исправить

Окно "Счетчики ошибок" – в процентах

Частота обновления информации, примерно, один раз в секунду



SF	Общее количество суперфреймов
%SFError	SFError / SF * 100
RS	Общее количество кодовых слов Рида-Соломона
%RSCorr	RSCorr / RS * 100
%RSUnCor	RSUnCor / RS * 100

Окно " Секунды с ошибками" – в абсолютных значениях

Частота обновления информации, примерно, один раз в секунду.
В начале верхней строки показано в секундах общее время соединения.

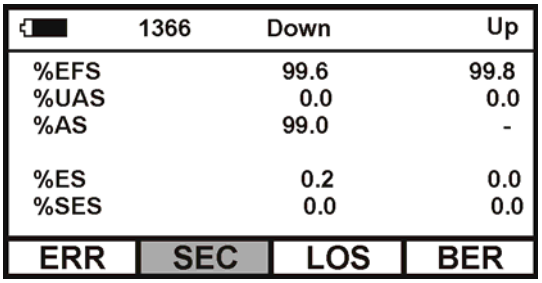
1366	Down	Up
EFS	1462	1478
UAS	0	0
AS	1455	-
ES	7	0
SES	0	0

ERR | SEC | LOS | BER

EFS	«Error Free Seconds» - Количество секунд, свободных от ошибок Этот параметр считается одним из первостепенных и входит в рекомендации G.821 и M.2100/M.550. Это время, когда сигнал был правильно синхронизирован и не было ошибок, т.е. общее время качественно работающего канала.
UAS	«Unavailability Seconds» - Количество секунд неготовности канала Секунды неготовности канала начинают отсчитываться с момента 10 последовательных SES и обновляется после каждых 10 последовательных SES. Секунды неготовности канала также начинают отсчитываться с момента потери цикловой синхронизации или сигнала. Этот параметр связан со всеми предыдущими параметрами и определяет стабильность работы цифрового канала.
AS	«Availability Seconds» - Количество секунд готовности канала Количество секунд готовности канала равно длине общего тестового времени минус количество секунд неготовности канала. Этот параметр является вторичным при измерениях
ES	«Errored Seconds» - Количество секунд, пораженных ошибками Этот параметр показывает общее количество секунд, пораженных всеми типами ошибок. Ошибочные секунды не считаются во время неготовности канала. Этот параметр связан с EFS простым соотношением ES + EFS = AS
SES	«Severally Errors Seconds» - Количество секунд, несколько раз пораженных ошибками Секундой, пораженной ошибками несколько раз, называется секунда с частотою битовых ошибок 1e-3. Подсчет SES не производится во время секунд неготовности канала. Из определения видно, что SES входят в состав ES. Параметр SES можно интерпретировать, как время чрезвычайно плохого качества канала. В этой связи параметр SES является очень важным.

Окно " Секунды с ошибками" – в процентах

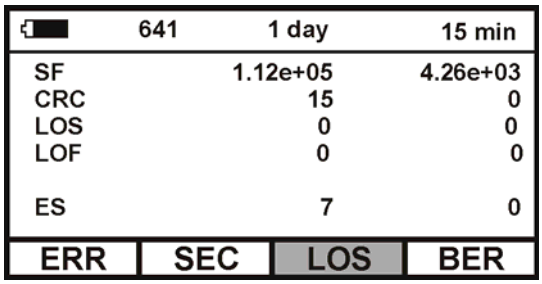
Частота обновления информации, примерно, один раз в секунду.
В начале верхней строки показано в секундах общее время соединения.



% EFS	EFS / общее время соединения * 100
% UAS	UAS / общее время соединения * 100
% AS	AS / общее время соединения * 100
% ES	ES / общее время соединения * 100
% SES	SES / общее время соединения * 100

Окно " Сводное - потери и ошибки" – в абсолютных значениях

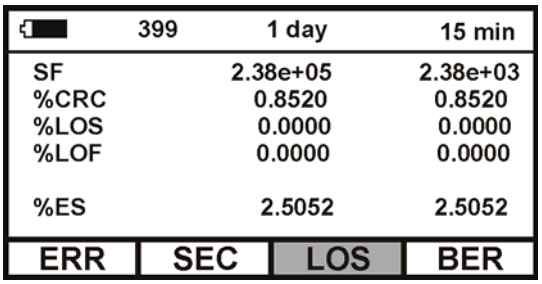
Частота обновления информации, примерно, один раз в секунду.
В начале верхней строки показано в секундах общее время соединения.



SF	«Super Frame» - Общее количество суперфреймов
CRC	«Cyclic Redundancy Check» - Количество ошибок контрольной суммы CRC В случае использования CRC часто возникает вопрос о целесообразности проведения анализа по BER, если система и так анализирует параметр ошибки по CRC. Отвечая на этот вопрос, необходимо учесть два основных принципа использования CRC. Во-первых, каждая ошибка CRC не обязательно связана с ошибкой одного бита информации. Несколько битовых ошибок в одном сверхцикле дадут только одну ошибку CRC для блока. Во-вторых, несколько битовых ошибок могут компенсировать друг друга в смысле значения суммы CRC. Таким образом, при использовании CRC можно говорить не о параметре ошибки в канале, а только об оценке этого параметра. Тем не менее CRC является удобным методом контроля ошибок в процессе сервисного мониторинга при работающем канале, когда практически невозможно измерить реальные параметры ошибок по битам.
LOS	«Loss of Signal» - Количество секунд потери сигнала Секунды потери сигнала - это подсчет количества секунд, во время которых при тестировании сигнал был потерян.
LOF	«Loss of Framing» - Количество секунд потери цикловой структуры сигнала. Секунды потери цикловой синхронизации - это подсчет секунд с момента начала тестирования, во время которых произошла потеря цикловой синхронизации.
ES	«Errors Seconds» - Количество секунд, пораженных ошибками Этот параметр показывает общее количество секунд, пораженных всеми типами ошибок. Ошибочные секунды не считаются во время неготовности канала

Окно " Сводное - потери и ошибки" – в процентах

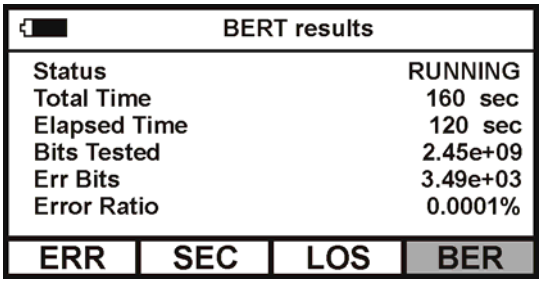
Частота обновления информации, примерно, один раз в секунду.
В начале верхней строки показано в секундах общее время соединения.



SF	Общее количество суперфреймов
% CRC	CRC / общее время соединения * 100
% LOS	LOS / общее время соединения * 100
% LOF	LOF / общее время соединения * 100
% ES	ES / общее время соединения * 100

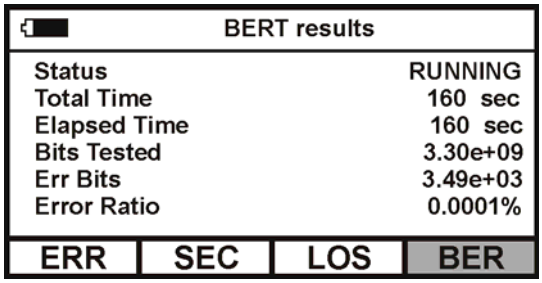
Окно " BER-test" – выполнение теста

Частота обновления информации один раз в 20 секунд.



Status	Состояние тестирования
Total Time	Время проведения теста
Elapsed Time	Прошедшее время
Bits Tested	Количество переданных бит
Err Bits	Количество ошибочных бит
Error Ratio	Частота битовых ошибок

Окно " BER-test" – тест завершен



Параметр «Частота битовых ошибок» (BER - Bit Error Rate) является основным параметром измерений в системах цифровой передачи. Частота битовых ошибок - это общее количество битовых ошибок, деленное на общее количество бит за время с момента начала тестирования. Следует отметить, что BER измеряется только в секунды готовности канала. В случае появления 10 последовательных SES, DSLAM переключается в режим подсчета секунд неготовности канала, измерения BER в этом случае прерывается до восстановления канала. В результате, например, управляемые проскальзывания практически не оказывают влияния на параметр BER, так как проскальзывание связано с потерей одного или нескольких циклов информации. Параметр BER определяет среднюю вероятность появления битовой ошибки, как правило, случайной ошибки, характеризующей качество цифрового канала. Именно поэтому параметр BER является основным при измерениях в цифровых системах связи.

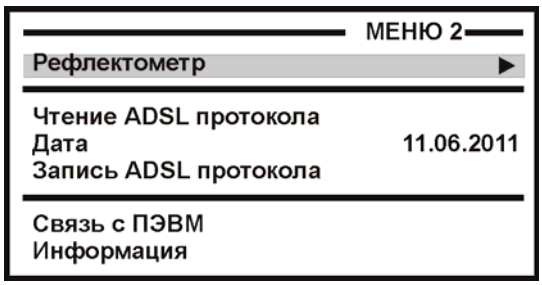
Измерения по BER универсальны в том смысле, что они не требуют наличия в потоке цикловой структуры. С другой стороны, измерения по BER связаны с передачей и приемом тестовой последовательности и могут быть проведены только в случае полного или частичного отключения цифрового канала.

Настройка прибора в режиме «Модем»

Вход в настройку прибора осуществляется нажатием кнопки [Настройка].

Режим ADSL	Прибор позволяет выбрать один или несколько из перечисленных стандартов для соединения (типов DSL-модуляции): • All modulation • G.Dmt • G.lite • T1.413 • ADSL2 • Annex L • ADSL2+ • Annex M Успешность соединения при этом будет определяться не только прибором и кабельным каналом связи, но и настройками DSLAM. Если Вы не имеете возможности управлять DSLAM или не очень представляете, как и зачем это следует делать – оставьте настройку по умолчанию – «All modulation» (включены все возможные для прибора модуляции).
BER-тест (сек)	Время выполнения теста. По умолчанию установлено максимально возможное для прибора время – 99999 сек. Тест включается автоматические при установлении соединения с DSLAM.
Обнулить статистику	Сбрасывает на DSLAM результаты его «наблюдения» за поведением порта, к которому физически подключен тестер ADSL. Статистика буферизируется, поэтому реакция требует некоторого времени.
Формат вывода	Позволяет менять представление выводимой на экран прибора информации об ошибках и потерях. • Число. • Процент.
Автоотключение	• ДА (приблизительно через 10 минут). • НЕТ.

<u>Сохранение результатов тестирования</u>

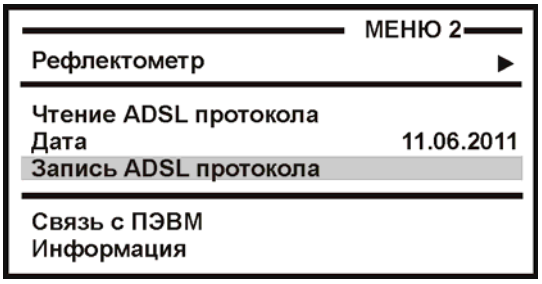


При сохранении результатов тестирования в приборе НЕ ОТКЛЮЧАЙТЕ DSLAM!

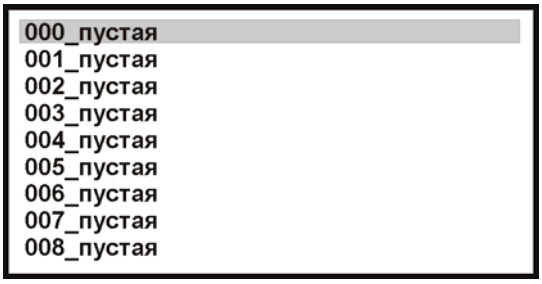
Рефлектометр	Переход ко второму приборному модулю
Чтение ADSL-протокола	Выбор из списка ранее сохраненных результатов тестирования линии и просмотр их на экране прибора
Дата	Установка текущей даты на приборе. Планируется использование при формировании сохраняемого ADSL-протокола
Запись ADSL-протокола	Сохранение в энергонезависимой памяти прибора результатов тестирования линии (ADSL-протоколов) Протоколу можно присвоить собственное содержательное имя или оставить то, которое ему присвоит прибор. Прибор различает протоколы не по имени, а по их месту в списке. Допустимо иметь протоколы с одинаковыми именами, проблемы обнаружатся только при попытке сохранить «близнецов» на компьютере.
Связь с ПЭВМ	Начало сеанса связи с компьютером.
Информация	Справочная информация о приборе: • заводской номер прибора • версия прошивки тестера • версия прошивки рефлектометра • стартовый модуль прибора • использование рефлектограмм • использование ADSL-протоколов • звуковое подтверждение кнопок • автоподсветка • удаление всех ADSL-протоколов • восстановление заводской разметки • ввод кода активации модуля импульсного рефлектометра

	• язык интерфейса

Результаты измерения могут быть сохранены в памяти прибора через Меню2. Можно сохранить более 400 протоколов измерения.
Для этого выбрать пункт «Запись ADSL – протокола» и войти в него кнопкой [OK].



Появится экран со списком записей:



Нажмите [OK] и войдите в редактор имени:

Курсор выделяет ту букву или цифру, которую Вы меняете. Подведя курсор к нужному значку (он выделяется черным квадратом), кнопкой ▼ спуститесь в выбор знаков. Навигационными кнопками можно выбрать любой значок, который тут же появится в имени. Фиксируется выбор кнопкой [OK].
Чтобы менять буквы на большие и малые, нужно кнопкой ◄ уйти в поле регистра РЕГ – он размещен в левом поле экрана, и следовать подсказке: кнопка [OK] осуществляет выбор.
Правое поле РУС/ЛАТ кнопкой [OK] меняет шрифт на латинский или русский.
Для завершения ввода необходимо курсорами встать на вводимое имя и нажать [OK].

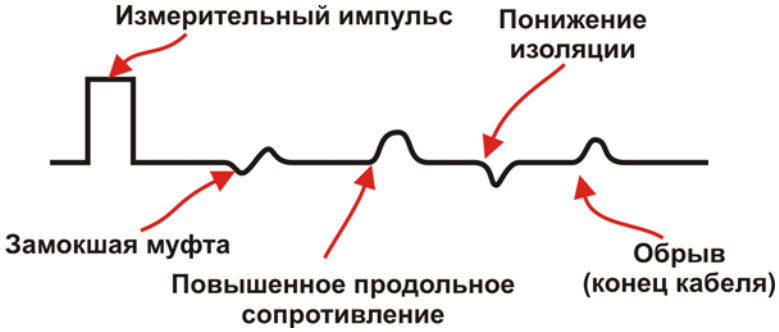
РЕФЛЕКТОМЕТР

Рефлектометр предназначен для определения расстояния до места изменения волнового сопротивления всех типов кабелей.
Прибор может использоваться для:

- измерения расстояния до места повреждения кабеля;
- определения характера повреждений;
- измерения расстояния между неоднородностями волнового сопротивления;
- определения длины кабеля;
- измерения коэффициента укорочения.

Принцип работы

Принцип работы прибора основан на известном физическом явлении отражения зондирующего импульса напряжения от неоднородности волнового сопротивления исследуемого кабеля. При этом расстояние до дефекта может быть рассчитано по времени между моментом начала зондирующего импульса и моментом прихода отраженного, при известной скорости распространения в линии. Скорость распространения традиционно для рефлектометрии задается коэффициентом укорочения $КУ = C/V$. Здесь C - скорость света в вакууме, V - скорость распространения электромагнитной волны в исследуемом кабеле. Для большинства марок кабелей коэффициент укорочения находится в пределах 1÷3.
Тип повреждения может быть определен по форме отраженного импульса. При этом на форму импульса дополнительное влияние оказывают такие параметры кабеля как затухание и дисперсия. На достаточно длинных или значительно поврежденных кабелях отраженный сигнал может быть сильно ослаблен. В приборе предусмотрена возможность предварительного усиления эха.



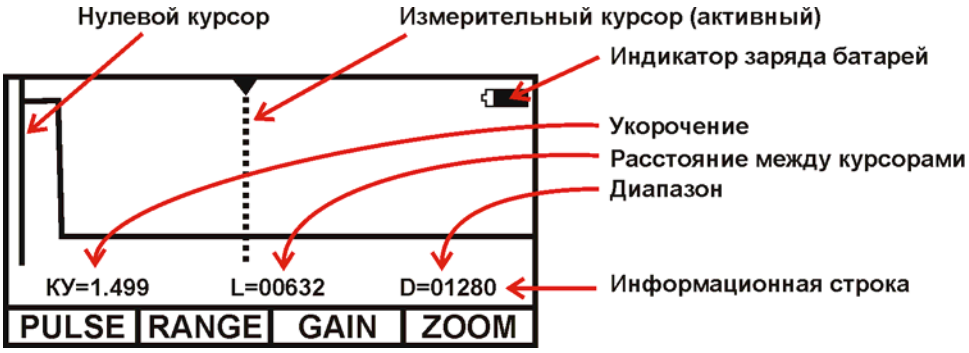
Для достижения максимальной «дальнобойности» следует подключать прибор к паре. Канал «жила-экран» обладает большим коэффициентом затухания и уровнем шумов. Любые неоднородности линии вызывают увеличение затухания и уменьшают предельное расстояние. На коротких расстояниях следует пользоваться короткими импульсами, на больших – более длинными. Прибор сам устанавливает оптимальную ширину импульса в зависимости от выбранного диапазона. Однако измеритель может оперативно изменять этот параметр для получения более четкой картинки.

Включение рефлектометра

По Вашему желанию, при включении (см. пункт «Включение прибора») прибор автоматически выбирает работу с рефлектометром. После ADSL измерений рефлектометр включается через Меню.

Для получения рефлектограммы необходимо подключить прибор к линии через разъем [ВХОД/ВЫХОД].

Просмотр рефлектограммы



Управление экраном:

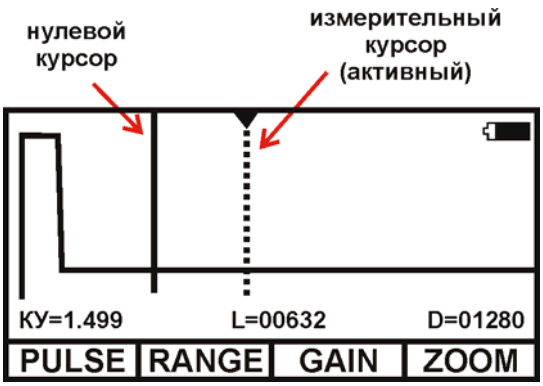
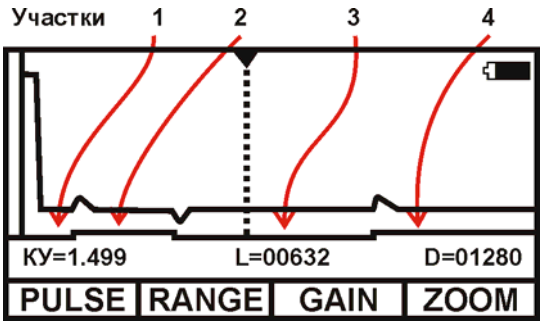
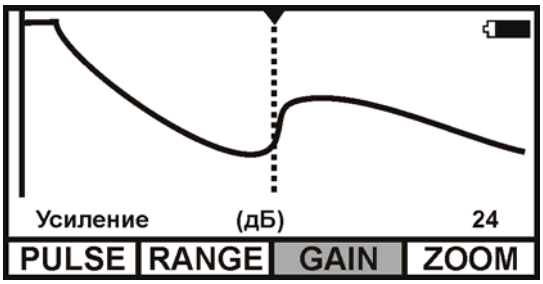
Кнопки ◄►	Перемещение активного курсора влево-вправо
Кнопка [ОК]	Переключение активности между нулевым и измерительным курсорами
Кнопки ▲▼	Вертикальное смещение рефлектограммы

ВНИМАНИЕ! При изменении усиления и движении активного курсора часть рефлектограммы, где стоит курсор, удерживается в центре экрана по вертикали. Благодаря этому область просмотра не «уплывает», стабилизируется. Перед сменой усиления подведите курсор к нужной области просмотра.

Оперативное управление параметрами просмотра рефлектограммы осуществляется кнопками управления:

Назначение	Кнопка	Экран
Импульс (PULSE). Изменение – кнопки ▲▼ Выход из режима – [OK].	[F1]	Импульс (нс) 01000 PULSE RANGE GAIN ZOOM
Диапазон (RANGE). Изменение – кнопки ▲▼ Выход из режима – [OK].	[F2]	Диапазон (м) 01280 PULSE RANGE GAIN ZOOM
Усиление (GAIN). Изменение – кнопки ▲▼ Выход из режима – [OK].	[F3]	Усиление (дБ) 6 PULSE RANGE GAIN ZOOM
Растяжка (ZOOM). Изменение – кнопки ▲▼ Выход из режима – [OK].	[F4]	Растяжка 0001 PULSE RANGE GAIN ZOOM
«Карта» кабеля. Выход из режима – повторное нажатие кнопки.	[MODE]	Включает/выключает растяжку

Растяжка и карта

Картинку можно растянуть вокруг активного курсора. Над ним стоит метка. Если метка стоит над нулевым курсором, нажмите [OK] – метка встанет над измерительным курсором. Вы можете кнопками ◄► двигать курсор в нужную область. Подведя курсор к месту, которое Вы хотите растянуть, нажмите кнопку [F4]. Нажмите кнопку ▲, при этом растяжка будет увеличиваться в 2, 4, 8, 16, 32, .. раза. Вы будете видеть не всю рефлектограмму, а ее увеличенную часть вокруг активного курсора. Выход из режима изменения растяжки – кнопка [OK].	
При нажатии кнопки [MODE] прибор покажет кабель полностью. Этот режим называется «КАРТА». Повторное нажатие приведет к восстановлению установленной растяжки вокруг активного курсора. Вы можете то просмотреть кабель целиком, то только область растяжки. В режиме «КАРТА» прибор выводит карту кабеля, и экран принимает вид, показанный на рисунке. Если кабель занесен в Список, карта под рефлектограммой позволяет иметь под рукой справочную информацию по расположению муфт вдоль кабеля. Если участки кабеля имеют различный коэффициент укорочения, то при перемещении измерительного курсора с участка на участок будет изменяться и значение КУ, выводимое на экран.	
Картинку можно увеличить по вертикали. Точка пересечения активного курсора с рефлектограммой удерживается в центре экрана по вертикали. Если метка стоит над нулевым курсором, нажмите [OK] – метка встанет над измерительным курсором. Вы можете кнопками ◄► двигать курсор в нужную область. Подведя курсор к месту, которое Вы хотите увеличить по вертикали, нажмите кнопку [F3]. Кнопками ▲▼ установите желаемое усиление. Выход из режима усиления – кнопка [OK].	

Установки для измерения расстояния

«КАРМАН» - Настройка параметров кабеля

При нажатии кнопки [НАСТРОЙКА], Вы оказываетесь в «Кармане», именно, сюда помещается выбранный из Списка кабель, чтобы можно было оперативно ввести или изменить параметры кабеля. По умолчанию в «Кармане» находится «Дежурный кабель 1», для которого можно ввести длину кабеля и коэффициент укорочения.

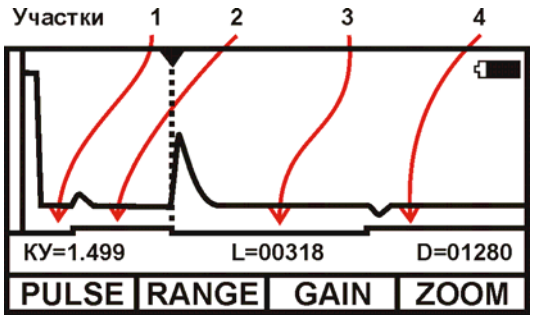
Если кабель занесен в Список кабелей, Вам надо только выбрать его из Списка. Все установки произведутся автоматически. Прибор будет настроен на Ваш кабель.

Если Вы не выбирали кабель и работаете с дежурным кабелем по умолчанию, то необходимо установить коэффициент укорочения и длину Вашего кабеля. Установки в «Кармане» для кабеля. Выход из «Кармана» кнопкой ◄. Если точная длина неизвестна, можно ввести ориентировочную длину, наверняка, превышающую длину кабеля. По длине прибор выбирает диапазон просмотра. Расстояние рассчитывается по КУ. Если коэффициент укорочения Вам неизвестен, прибор сам установит его по марке (типу) кабеля. Для этого выберите нужную марку (тип), нажимая [ОК].	КАРМАН ДЕЖУРНЫЙ КАБЕЛЬ 1 Тип [ЗКП 1.2] Длина 00500 Укорочение 1.499 Подбор укорочения Измер. укорочения НЕТ
«Подбор укорочения» – установите курсор в том месте, расстояние до которого Вам известно (например, конец кабеля) и кнопками ▲▼ подберите КУ по известной длине. «Измерение укорочения» - см. раздел ниже.	КАРМАН ДЕЖУРНЫЙ КАБЕЛЬ 1 Тип [ЗКП 1.2] Длина 00500 Укорочение 1.499 Подбор укорочения Измер. укорочения НЕТ

Измерение расстояния

Измерение расстояния проводится после введения коэффициента укорочения или выбора кабеля из Списка.

Измерение расстояния всегда осуществляется между двумя курсорами. Для измерения расстояния от начала кабеля до неоднородности необходимо сделать активным нулевой курсор. Над нулевым курсором должна стоять метка. Если метки нет, нажмите [ОК] – метка встанет над нулевым курсором. Кнопками ◄► установите курсор на начало зондирующего импульса. Затем кнопкой [ОК]	КУ=1.499 L=00547 D=01280 PULSE RANGE GAIN ZOOM

переключитесь на измерительный курсор и установите его на начало отраженного импульса. Курсоры следует устанавливать в начале импульса, а не на максимум (вершину) импульса. Для более точного позиционирования курсоров рекомендуется пользоваться растяжкой.	
Рефлектометр показывает под рефлектограммой карту кабеля. Если Вы введете количество участков по числу муфт, то сможете видеть муфты на карте кабеля. Если кабель однородный, то все участки должны иметь одинаковые коэффициенты укорочения. Работа с участками дает ряд преимуществ: отображение положения муфт на карте кабеля; автоматический расчет расстояния с учетом различных коэффициентов укорочения у разных участков; возможность паспортизации кабельного хозяйства.	

Ввод параметров кабеля в список

Если кабель уже есть в Списке, то его надо выбрать из Списка. В Меню 2 пункт <Выбор кабеля>.	МЕНЮ 2 Выбор кабеля Чтение РФГ Дата 11.06.2010 Запись РФГ Связь с ПЭВМ Информация
Если кабель не занесен в Список, то в пункте <Выбор кабеля> следует выбрать пустую запись. Например «02-я запись». Выбранная запись помещается в «карман». Для ввода параметров нажмите кнопку [НАСТРОЙКА].	ДЕЖУРНЫЙ КАБЕЛЬ 1 ДЕЖУРНЫЙ КАБЕЛЬ 2 01-я запись 02-я запись 03-я запись 04-я запись 05-я запись 06-я запись
В заводских установках в пустой записи 5 участков кабеля. Если Вы не хотите разбивать кабель на участки, чтобы показать муфты, то заполните только 1-й участок. В остальных участках в заводских установках стоит длина 0 м, поэтому до ввода длины они как бы не существуют.	КАРМАН 02-я запись Участок 01 [→] из 05 Тип [ЗКП 1.2] Длина 01000 Укорочение 1.499 Подбор укорочения Измер. укорочения НЕТ

Кабель со значительным количеством участков имеет очень много параметров, и заполнение их значений требует большой подготовительной работы.
Если Вы не хотите утруждать себя этим, Вы можете работать с простым кабелем, состоящим из одного участка. Вы можете пользоваться дежурным кабелем. Он устанавливается по умолчанию при включении рефлектометра.

ВАЖНО!

Рефлектограммы, сохраненные в памяти прибора при работе с «Дежурным кабелем», НЕЛЬЗЯ передать в компьютер.
Если Вы намерены хранить рефлектограммы в компьютере – используйте ТОЛЬКО рабочий кабель с параметрами.

Запись рефлектограммы

Войдите в пункт Меню 2 «Запись РФГ». Появится список записей, связанных с выбранным кабелем. Новую РФГ можно записать вместо любой другой. При записи можно изменить название записи, например, «муфта_12». Список рефлектограмм связан с выбранным кабелем. При выборе другого кабеля меняется и список. Это позволяет сохранить связь записей с тестируемым кабелем.	МЕНЮ 2 Выбор кабеля Чтение РФГ Дата 11.06.2010 Запись РФГ Связь с ПЭВМ Информация

Измерение коэффициента укорочения

Прибор может измерить КУ как для однородного кабеля без вставок, так и для кабеля, состоящего из разных участков. Кабель с участками необходимо сначала внести в Список кабелей. Измеренное значение КУ записывается в память прибора с привязкой к соответствующему участку кабеля.

Внимание! Для измерения КУ должна быть указана точная длина кабеля или участков.

Для измерения КУ следует в «кармане» переключить пункт <Измер.Укорочения> в состояние <ДА> кнопкой [OK]. Выберите участок, к которому будет привязан измеренный коэффициент укорочения. Для «короткого» и «длинного» кабелей ничего выбирать не надо. Вернуться в измерительный экран кнопкой ◄.	КАРМАН ДЕЖУРНЫЙ КАБЕЛЬ 1 Тип [ЗКП 1.2] Длина 00500 Укорочение 1.499 Подбор укорочения Измер. укорочения ДА
Если метка стоит над измерительным курсором, нажмите [OK] – метка встанет над нулевым курсором. Установите нулевой курсор в начало кабеля (участка). Нажмите [OK] – метка встанет над измерительным курсором. Установите измерительный курсор в конец кабеля (участка). При перемещении курсоров на экране будет изменяться не расстояние (оно задано), а коэффициент укорочения. Для более точного позиционирования курсоров рекомендуется пользоваться растяжкой и усилением.	КУ=1.499 L=00617 D=01280 PULSE RANGE GAIN ZOOM

Установив курсоры, вернитесь в «карман» для кабеля. Сбросьте пункт <Измер.Укорочения> в состояние <НЕТ> кнопкой [ОК]. Измеренный коэффициент укорочения будет записан в параметры кабеля.	КАРМАН ДЕЖУРНЫЙ КАБЕЛЬ 1 Тип [ЗКП 1.2] Длина 00500 Укорочение 1.499 Подбор укорочения Измер. укорочения НЕТ

Информация

В Меню 2 вход в строку <информация> предоставляет пользователю ряд служебных пунктов.	МЕНЮ 2 Выбор кабеля Чтение РФГ Дата 11.06.2010 Запись РФГ Связь с ПЭВМ Информация

- заводской номер прибора
- версия прошивки
- версия прошивки рефлектометра
- стартовый модуль прибора
- использование рефлектограмм
- использование ADSL-протоколов
- звуковое подтверждение кнопок
- автоподсветка
- удаление всех ADSL-протоколов
- восстановление заводской разметки
- ввод кода активации модуля импульсного рефлектометра
- язык интерфейса

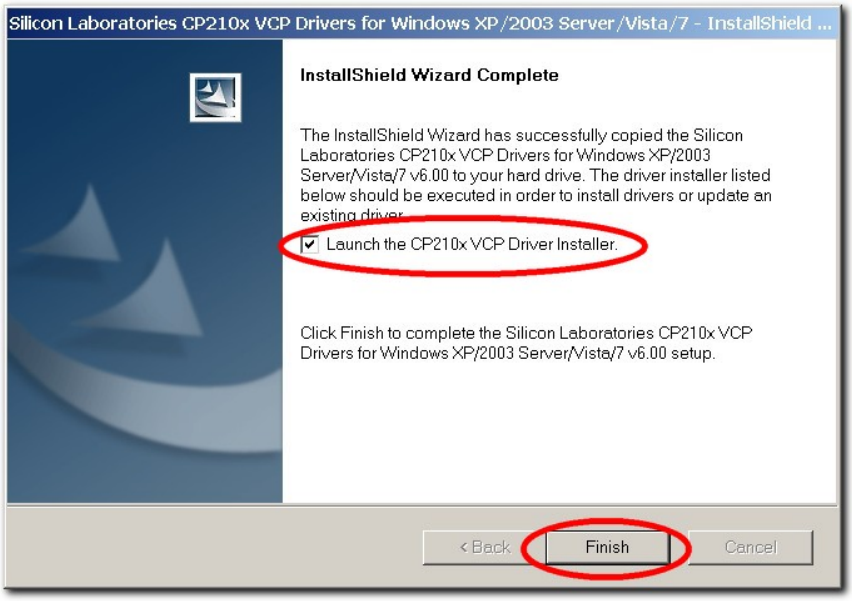
СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ

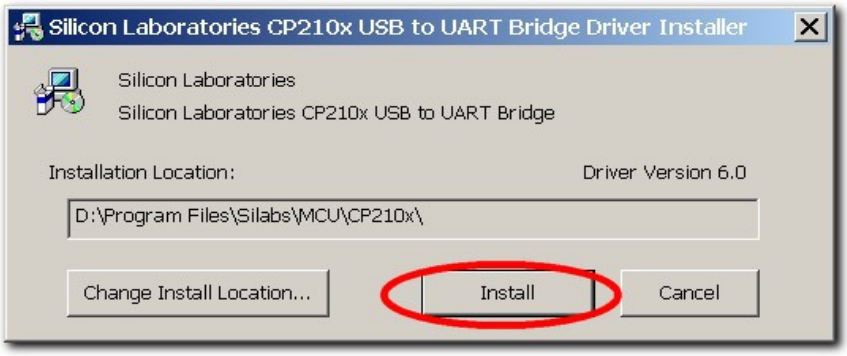
Прибор позволяет обмениваться информацией с компьютером по интерфейсу USB, используя конвертор CP210x (USB to UART Bridge). Для обеспечения связи с использованием USB, требуется установить драйвер, расположенный на компакт-диске.

Важное замечание:
Драйвер следует установить **ПЕРЕД** первым подключением прибора к порту USB Вашего компьютера.

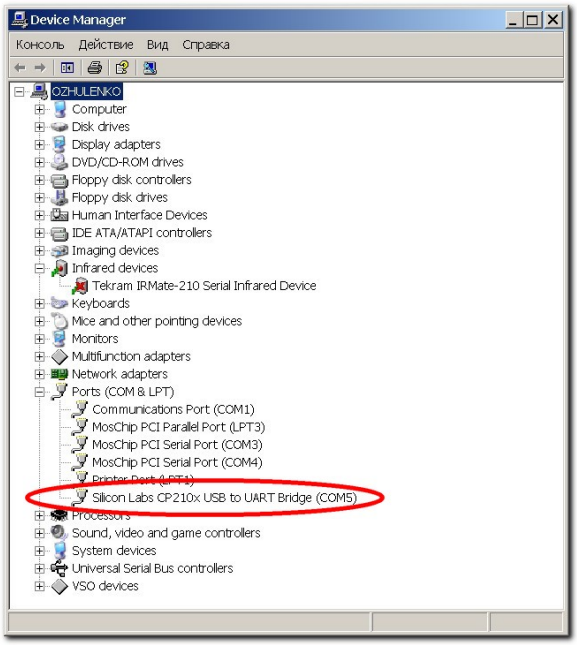
Установка драйвера

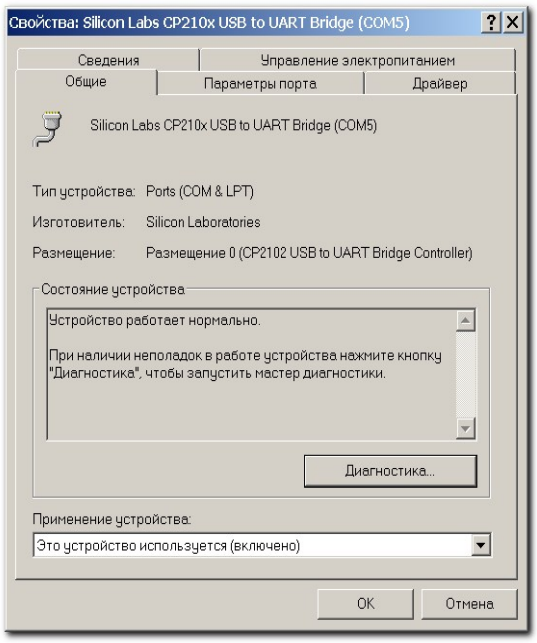
- Войдите в систему с правами администратора.
- Войдите в папку Drivers\USB_Driver_CP210x_Bridge\ на установочном компакт-диске.
- Запустите файл CP210x_VCP_Win_XP_S2K3_Vista_7.exe и следуйте экранным подсказкам мастера по установке.
- Первый этап установки – разархивирование пакета драйверов и запись их на жесткий диск Вашего компьютера. Установщик запишет пакет драйверов по адресу C:\SiLabs\MCU\CP210x\Windows_XP_S2K3_Vista_7\ и предложит начать второй этап – собственно установку



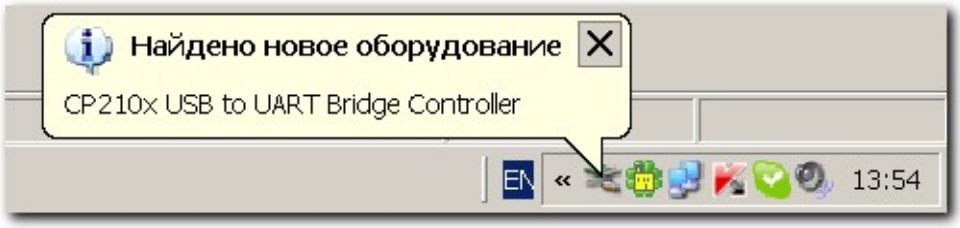


- В случае успешного завершения установки в «Диспетчере устройств», при подключении прибора, появится новый (виртуальный) COM-порт

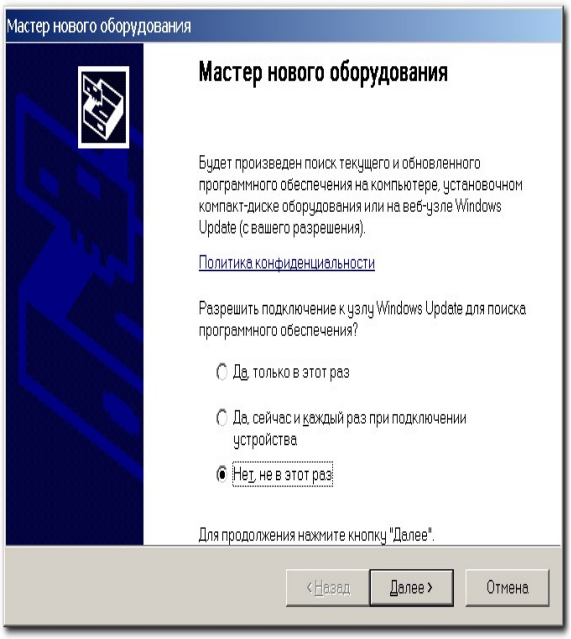


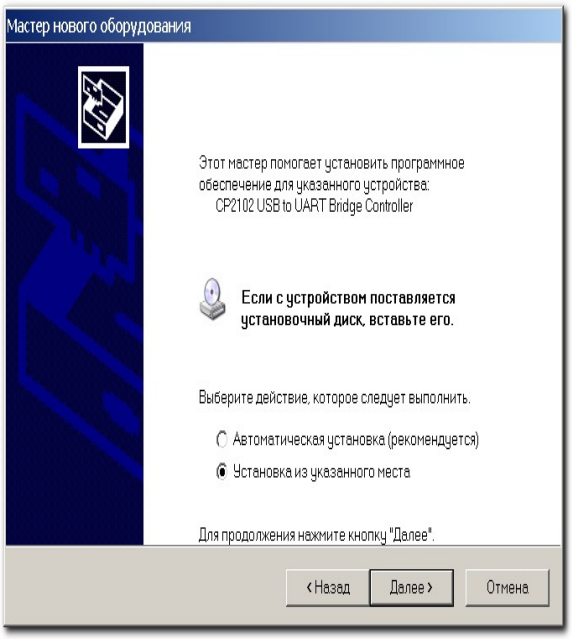


- Если по какой-либо причине установка драйвера завершилась неудачно, при подключении прибора Вы получите системное сообщение

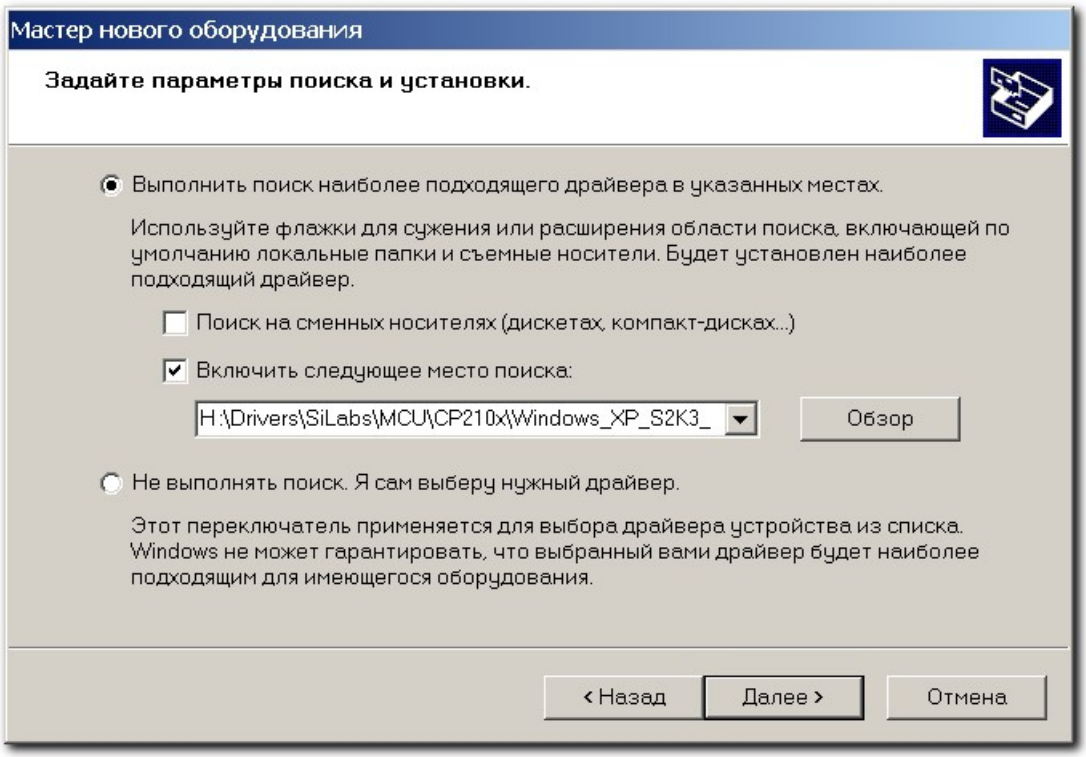


- Мастер установки нового оборудования предложит Вам указать место, где можно обнаружить подходящий драйвер.

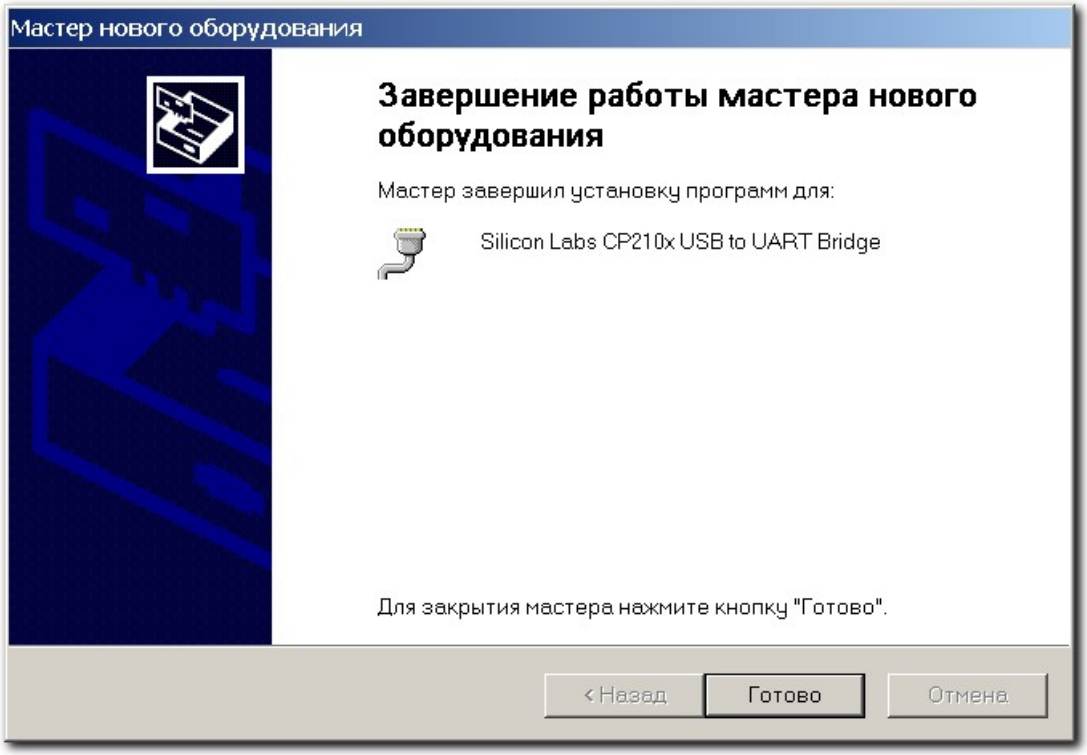




- Укажите путь к драйверам на Вашем жестком диске (C:\SiLabs\MCU\CP210x\Windows_XP_S2K3_Vista_7\) или к папке Drivers\SiLabs\MCU\CP210x\Windows_XP_S2K3_Vista_7\ на установочном компакт-диске (на картинке показан второй вариант)



- Дождитесь завершения процесса установки драйвер



Установка соединения

- Используя USB-кабель из комплектации прибора, подключите прибор к компьютеру.
- Система компьютера обнаружит устройство.
- Включите прибор и выберите в МЕНЮ 2 пункт «Связь с ПЭВМ».
- Нажав на кнопку [ОК], переведите прибор в состояние ожидания управляющих посылок со стороны компьютера.
- На компьютере стартуйте программу COMMUNICATE
- Осуществите обмен между прибором и компьютером
- Завершите работу программы COMMUNICATE
- Отсоедините прибор

Работа прибора (обмен информацией) с персональным компьютером определяется программой коммуникации COMMUNICATE и описана в ней в разделе «ПОМОЩЬ».

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет 1 год с момента продажи. Гарантия на аккумулятор не распространяется. По всем вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания прибора следует обращаться по адресу:
170030 Тверь, ул. Королева 9, ООО СВЯЗЬПРИБОР
Тел./факс (4822) 42-54-91
http://svpribor.ru
Служба технической поддержки: support@svpribor.ru
При отправке в ремонт сопроводите, пожалуйста, прибор следующими сведениями:
1. Описание неисправности
2. Замечания или пожелания по работе прибора
3. Обратный адрес

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Заводской номер _____

Дата _____

Подпись _____