

ИРК-ПРО Альфа



Мост, рефлектометр и модем в одном приборе

Государственный реестр № 17719-07. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.001.A №27301.



Передняя панель



Панель разъемов

Кнопка
Включения/выключения прибора

Разъемы
Мостовых измерений

Разъемы и
управление
рефлектометром

Разъем модема для
связи с DSLAM

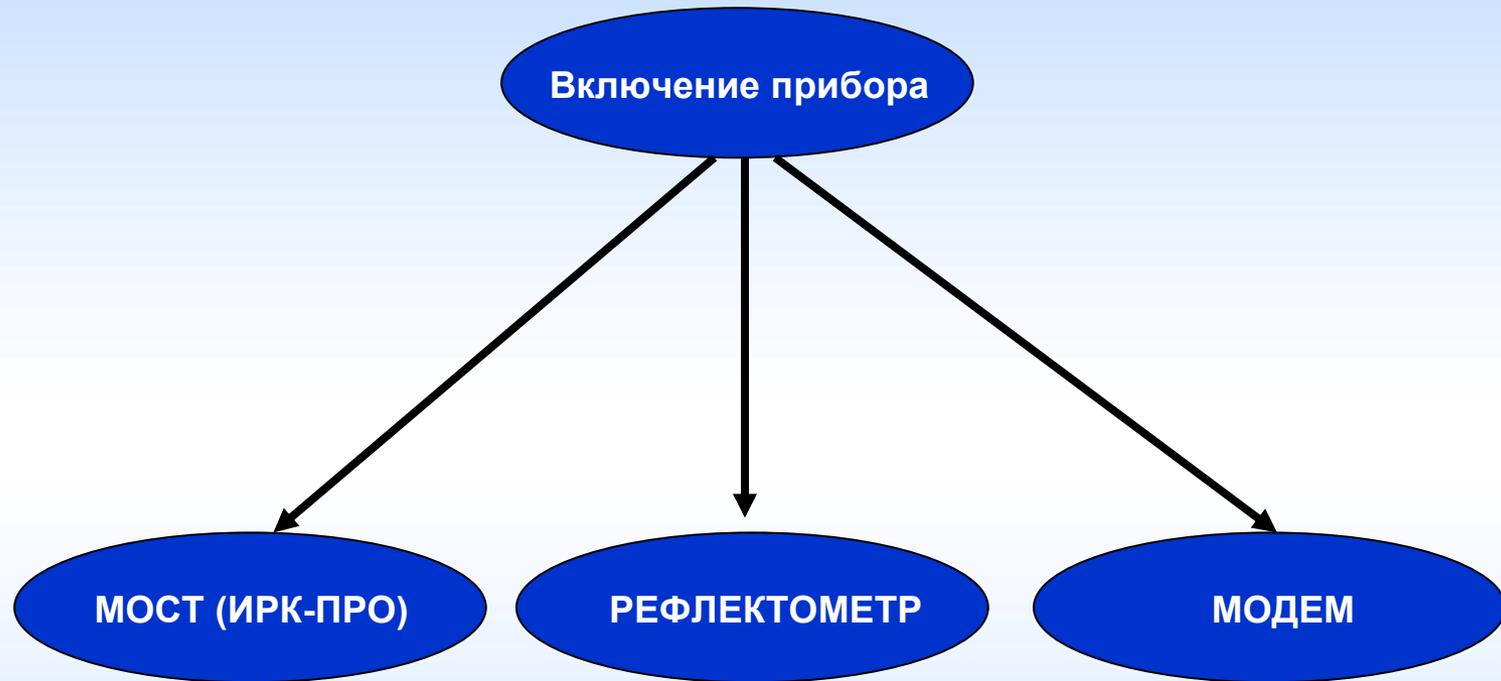
USB
Для связи с компьютером

Подключение внешнего
адаптера для питания
и зарядки прибора
Li-Ion элементы – ресурс прибора
увеличен в 2 раза!





Организация прибора



Прибор запоминает режим работы



Список кабелей

Для чего нужен Список кабелей ?

- Если кабель в Списке, то больше не надо вводить длину, учитывать вставки, указывать параметры для каждого участка. Кабель выбирается из Списка – и все, прибор учитывает все его параметры
- Списки позволяют вести упорядоченную базу данных кабельного хозяйства в конкретном узле связи

Как создать собственный Список кабелей ?

- Можно создавать прямо на приборе, но это достаточно утомительно
- Лучше сделать это на компьютере с помощью прилагаемой программы и залить в прибор

Список кабелей

Можно выбрать кабель из разных участков, он окажется в «кармане» прибора

Список кабелей

Выбор кабеля «1-я запись»

Кабель 100%
МАРКА КАБЕЛЯ
01-я запись
02-я запись
03-я запись
04-я запись
05-я запись
06-я запись

01-я запись		
Пар		0100
Участок 01 [⇒]	из	05
Тип		ЗКП
Длина		01000
Раб. емкость		038.3
Ршл (Ом/км)		xxx.xx



выбор кабеля	
Параметры кабеля	
Чтение РФГ	
Дата	23.07.04
Запись РФГ	
Связь с ПВМ	
Информация	

Работа со списком кабелей

Кабель из пяти разных участков выбран, он в «кармане» прибора, при поиске повреждения прибор учтет параметры участков



Список кабелей

Что делать, если не хочется с этим возиться ?

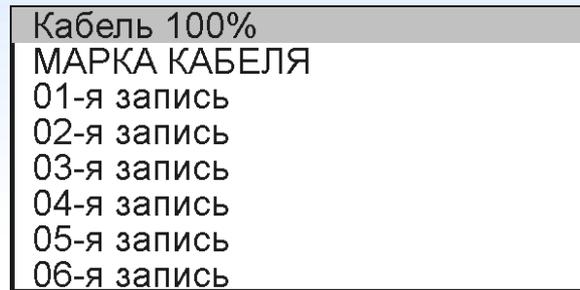
Ничего не делать. Пользоваться дежурными записями:

- «Кабель 100%». При включении прибор работает с ним «по умолчанию»
- «Марка кабеля». Эта дежурная запись позволяет рассчитать длину кабеля по его марке и температуре грунта

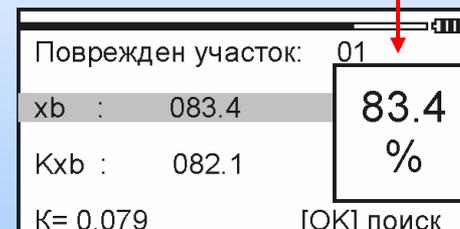


Список кабелей

При включении прибор работает с Кабелем 100% по умолчанию.



При включении Кабель 100% уже находится в «кармане» прибора. Если нажать на кнопку «карман», можно ввести длину кабеля. Если ничего не делать, расстояние до повреждения будет выводиться в % длины кабеля.



Список кабелей



выбор кабеля
Параметры кабеля
Чтение РФГ
Дата 23.07.04
Запись РФГ
Связь с ПВМ
Информация

Кабель 100%
МАРКА КАБЕЛЯ
01-я запись
02-я запись
03-я запись
04-я запись
05-я запись
06-я запись

Можно выбрать «Марку кабеля», она окажется в «кармане» прибора



Работа со списком кабелей

«Марка кабеля» в «кармане» прибора. Одно нажатие кнопки «карман» - можно выбрать тип кабеля и температуру грунта



по марке кабеля и температуре грунта прибор пересчитает шлейф в длину кабеля

МАРКА КАБЕЛЯ	
тип	[зкп 1.2]
Раб. емкость	036.9
t °C грунта	+20
Зона	РУЧНОЙ ВВОД
Rшл (Ом/км)	xxx.xx



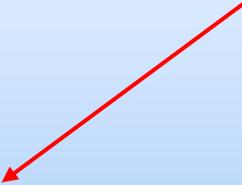
Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

МОСТ прибора может использоваться для измерения:

- сопротивления изоляции;
- электрической емкости
- расстояния до места разбитости пар;
- сопротивления шлейфа и омической асимметрии;
- расстояния до повреждения изоляции;
- расстояния до места обрыва кабеля;
- длины кабеля;
- напряжения на кабеле.



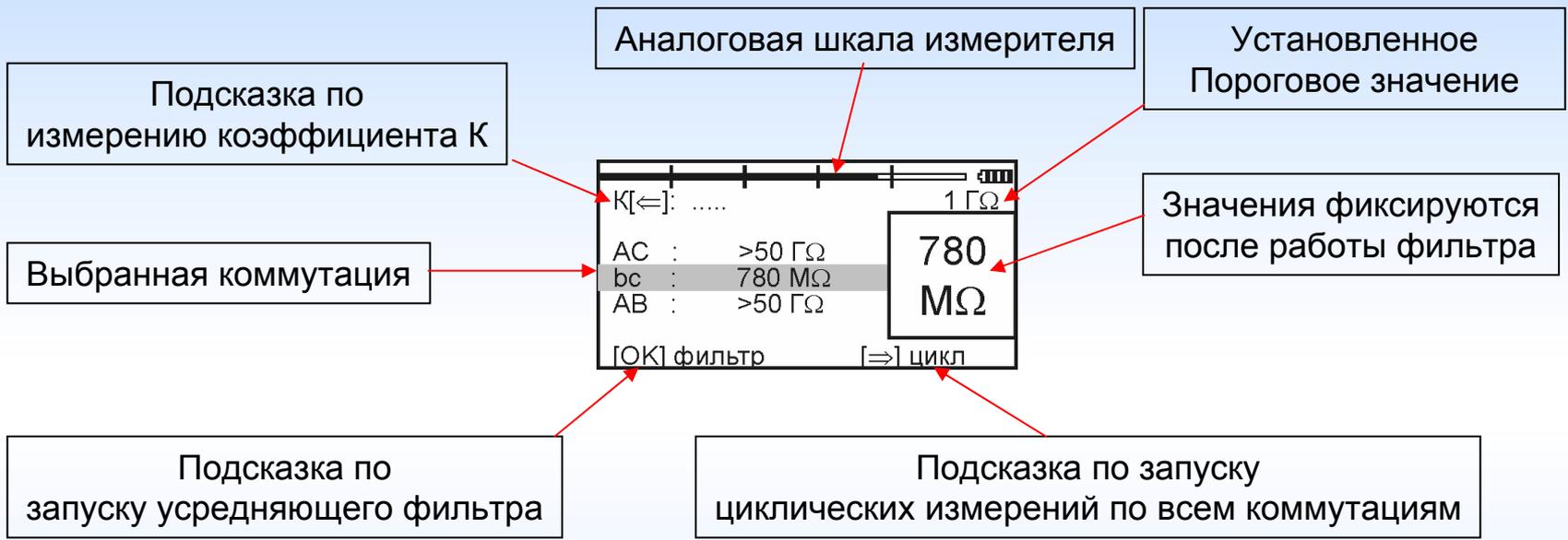
Мостовые измерения ИРК-ПРО

диапазон измерения сопротивления изоляции	1 кОм – 50000 МОм
диапазон электрической емкости	0,1 – 2000 нФ
диапазон измерения сопротивления шлейфа	0 – 10 кОм
испытательное напряжение	400 В, 180 В
диапазон измерения напряжения	0 – 300 В
диапазон $R_{п}$ в месте повреждения изоляции	0 – 20 МОм
максимальная погрешность определения расстояния до места повреждения изоляции	для $R_{п} = 0 – 3$ МОм 0,1%+1м
максимальная погрешность измерения сопротивления шлейфа в диапазоне	$0 \div 3000$ Ом 0,1%+0,1 Ом 3 кОм $\div 10$ кОм 0,1 кОм
максимальная погрешность измерения омической асимметрии	0,1%+0,1 Ом
максимальная погрешность измерения сопротивления изоляции в диапазоне $0 \div 999$ кОм в диапазоне 1 МОм $\div 999$ МОм в диапазоне 1000 МОм $\div 4999$ МОм в диапазоне 5000 МОм $\div 10000$ МОм в диапазоне >10000 МОм	Нечем поверять 2%+1 ед. 2%+1 ед. 5%+1 ед. 10% +1 ед.  не нормируется



Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ИЗОЛЯЦИЯ



При смене коммутаций торопиться не надо.
Прибор должен завершить предыдущее измерение



Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

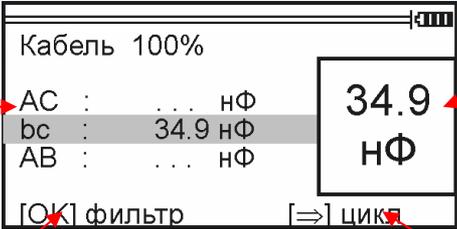
ЕМКОСТЬ

Выбранный кабель

Выбранная коммутация

Подсказка по запуску усредняющего фильтра

Подсказка по запуску циклических измерений по всем коммутациям



Значения фиксируются после работы фильтра

Ручная смена коммутаций



При смене коммутаций торопиться не надо. Прибор должен завершить предыдущее измерение



Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ШЛЕЙФ

Если Списке выбрана «Марка кабеля», то прибор рассчитывает длину кабеля по выбранной марке и температуре грунта.

Длина кабеля 01000

R шлейфа :
ab : 347 Ω

347.1
Ω

[OK] фильтр

Значения фиксируются после работы фильтра

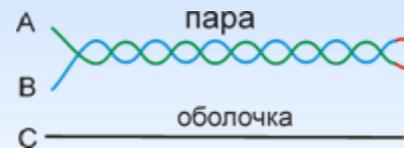
Шлейф измеряется только между контактами А и В прибора

Подсказка по запуску усредняющего фильтра

Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ОМИЧЕСКАЯ АСИММЕТРИЯ

Соберите схему:



Измерьте шлейф с фильтром

Войдите в Меню 1



Выберите пункт <Омич.асимметрия>.

коррекция нуля	▶
Омич. асимметрия	▶

Усреднение по	16
Фильтр	РУЧН
Автоотключение	НЕТ

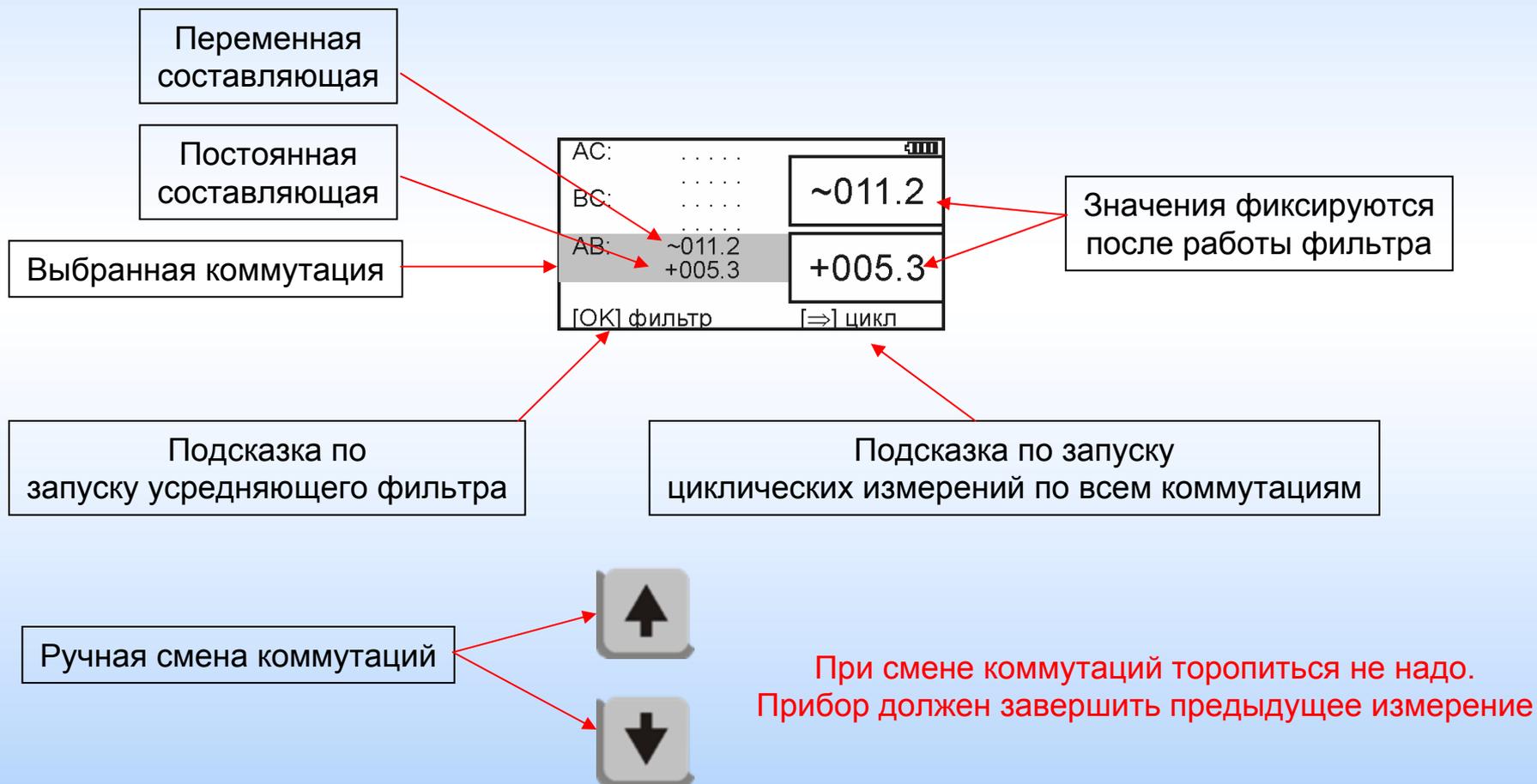
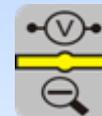
батарея:	4.8

Запуск и повтор измерения кнопкой [OK].

Дополнительные возможности моста



ВОЛЬТМЕТР



Дополнительные возможности моста

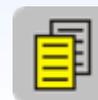


ПРОЗВОНКА КАБЕЛЯ (ГЕНЕРАТОР)

Выберите Вольтметр



Войдите в Меню 1



Выберите пункт <ГЕНЕРАТОР>

Рефлектометр	
Генератор на АВ	ВЫКЛ

Усреднение по	16
Фильтр	РУЧН
Автоотключение	НЕТ

батарея:	4.8

Кнопка [OK] изменяет состояние генератора. Возможны 4 состояния:

- ВЫКЛ
- ИМПУЛЬСНЫЙ (сигнал 500 Гц прерывистый)
- НЕПРЕРЫВНЫЙ (сигнал 500 Гц)
- ДВУХТОНАЛЬНЫЙ (сигнал 500 Гц – 400 Гц –...)



Дополнительные возможности моста

ПЛАНОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор позволяет автоматизировать процесс измерения, записи и чтения результатов плановых измерений – сопротивления изоляции и электрической емкости кабеля или шлейфа и асимметрии. Выбор типа плановых измерений осуществляется через МЕНЮ 2, пункт <информация> и далее - <тип плановых>. По умолчанию прибор производит плановые измерения изоляции и емкости.



выбор кабеля	
Параметры кабеля	
Чтение плановых	
Дата	28.01.05
Запись плановых	
Связь с ПЭВМ	
Информация	

мерить ас	гс
Мерить ВС	RC
Мерить АВ	RC
Режим работы	АВТОМАТ
Т заряда (сек)	02
Запись с пары	0000
Начать измерения	

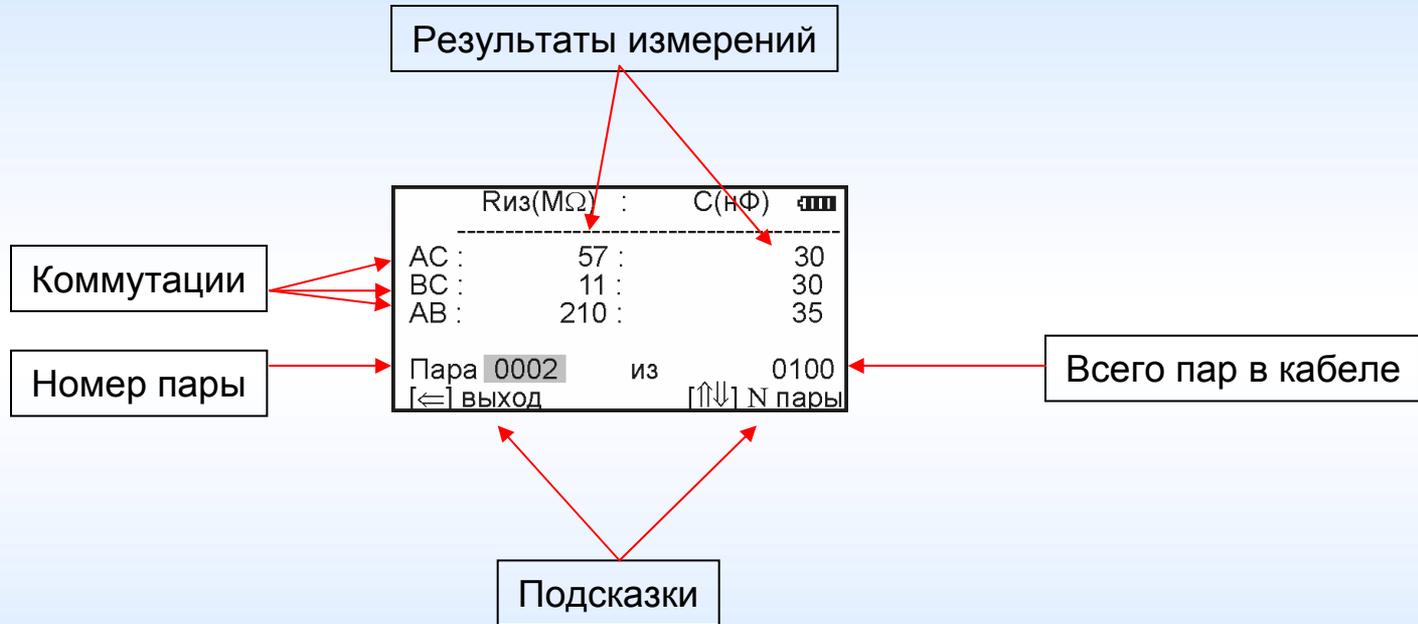




Дополнительные возможности моста

ПЛАНОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Пример



При проведении плановых измерений все результаты заносятся в память прибора и могут (должны) быть перенесены на компьютер.



Resistance Fault Locator:

локатор утечек

МОСТ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Принцип поиска

Resistance Fault Locator – «резистивный локатор утечки».

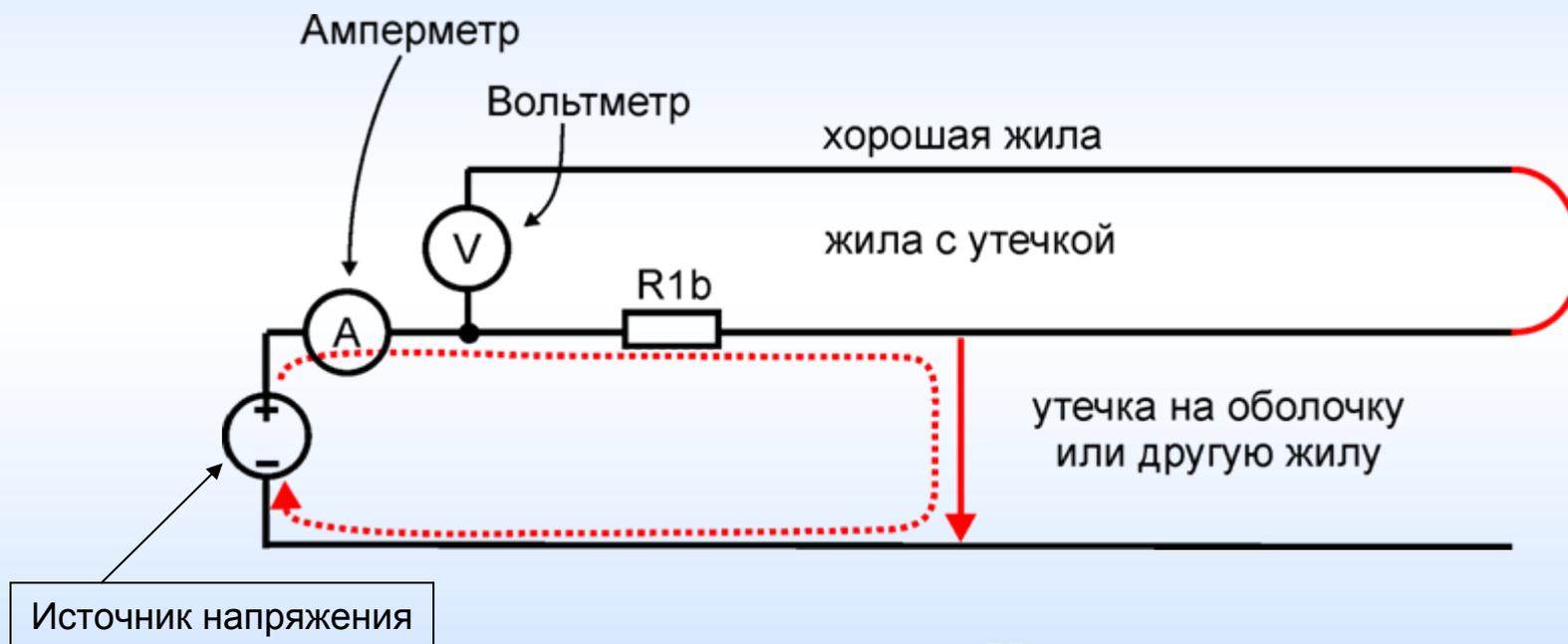


«Резистивный» – означает, что измеряется сопротивление жилы поврежденного кабеля до места утечки.

Измерение сопротивления жилы до утечки



Мостовая схема. Источник напряжения создает между жилой и «землей» (оболочкой) ток в месте утечки. Этот ток протекает через участок поврежденной жилы R1b. Нужно включить участок с R1b в электрическую цепь. Для этого служит «хорошая жила» - обратный провод шлейфа.



По закону Ома

$$R1b = \frac{V}{I}$$

Чтобы получить расстояние до утечки в процентах длины кабеля, нужно сравнить R1b с сопротивлением всей жилы (1/2 шлейфа)



Все очень просто?

Кажется все очень просто.

Можно взять источник напряжения и два цифровых мультиметра.
Собрать схему и не тратиться на покупку дорогих приборов.

Техническая реализация (несмотря на очевидную простоту идеи)
достаточно сложна.



Не совсем просто!

Источник напряжения

В приборах ИРК-ПРО испытательное напряжение 400 В, что позволяет исследовать кабели со сложными утечками с характерным сопротивлением до 50 МОм.

Специальные схемы должны ускорять заряд длинных линий

Вольтметр и амперметр

Ток через утечку в 50 МОм от источника 400 В составляет всего 8 мкА. Для обеспечения разумной точности его необходимо измерять с разрешением не хуже 100 нА

Падение напряжения на куске медного провода диаметром 1,2 мм длиной 1 км составляет всего 130 мкВ. Это напряжение необходимо измерять с точностью не хуже 0,5 мкВ.

Ситуация осложняется следующим:

Сопротивление утечки как правило нестабильно и все измерения необходимо проводить одновременно.



Совсем не просто!

С мультиметрами фокус не получится – хотя идея очень проста.

Классический мост:

Поврежденная жила включалась в схему классического моста (Муррея или Варлея). Этот мост уравнивался, что позволяло достичь необходимой чувствительности метода и защиты от помех.

Resistance Fault Locator :

В современных методах измерений этого эффекта достигают за счет применения много разрядного АЦП и цифровой обработки сигнала. При этом классические мостовые методы интегрированы в один измерительный процесс.



Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Поиск обратной жилы

- В Меню 1 режима ИЗОЛЯЦИЯ устанавливают тестовое напряжение 400 В.
- Провод С подключают к оболочке кабеля.
- На холостом ходу проводом В ищут плохую жилу кабеля с пониженной изоляцией, контролируя сопротивление изоляции в строке ВС.
- Проводом А выбирают хорошую жилу кабеля, контролируя сопротивление изоляции в строке АС. Соотношение их сопротивлений должно быть не хуже 400.
- Чтобы проверить соотношение, кнопкой ◀ измеряют коэффициент К (подсказка на экране рядом с «К»), который должен быть не больше 0,005.
- Если $K > 0,05$ прибор рассчитывает расстояния с поправкой коэффициента К для случая повреждения жил В ОДНОМ МЕСТЕ

порог	10 гΩ
Тест.напряжение	180 В

Усреднение по	16
Фильтр	АВТО
Автоотключение	НЕТ

батарея:	4.8

K[←]: 0.001		1 ГΩ
АС :	78 МΩ	24 кΩ
bc :	24 кΩ	
АВ :	>50 ГΩ	
[OK] фильтр	[⇒] цикл	

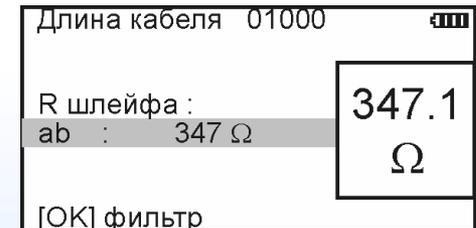


Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Измерение шлейфа

- Включают режим ШЛЕЙФ
- Замыкают шлейф на дальнем конце между плохой и хорошей жилами. По показаниям прибора контролируют качество соединения на дальнем конце.
- После выполнения соединения кнопкой [OK] запускают измерение шлейфа фильтром. Работа фильтра обязательна!

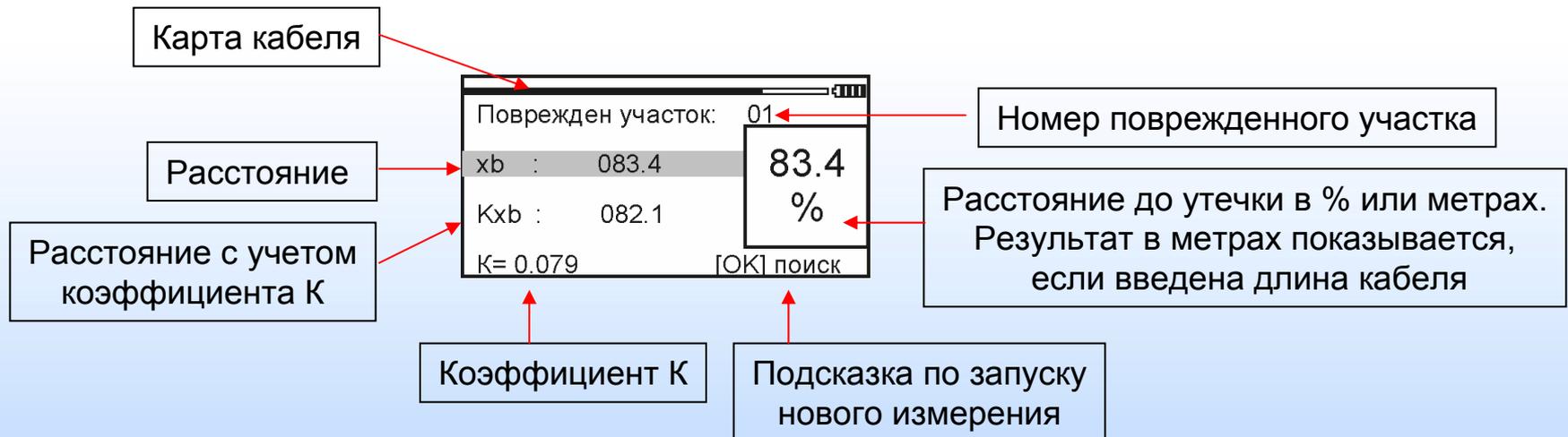


Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Измерение расстояния

- Включают режим УТЕЧКА
- Запускают поиск неисправности кнопкой [OK].
- После работы бегущей строки прибор покажет расстояние до повреждения изоляции.

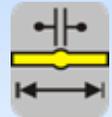


Значок рядом с «X» (а или b) показывает, на какой жиле повреждение



Мостовые измерения (ИРК-ПРО)

ПОИСК ОБРЫВА



В приборе реализованы измерения расстояния до обрыва по значению емкости:

- Методом сравнения жил кабеля без вставок
- Методом сравнения пар кабеля без вставок
- По марке кабеля без вставок
- По маркам участков для кабеля со вставками

Сравнение

обрыв: сравнение жил
Разбитость пар

Усреднение по 16
Фильтр РУЧН
Автоотключение НЕТ

батарея: 4.8

Выберите ХОРОШУЮ ЖИЛУ
Кабель 100%

ас :	35.1 нФ	35.1 нФ
BC :	1292 нФ	

[OK] выбор

X : 002.7 %
Схор= 1292 нФ

ас :	35.1 нФ	35.1 нФ
BC :	1292 нФ	

[OK] Сравнить ЖИЛУ

По марке

Кабель 100%
МАРКА КАБЕЛЯ
01-я запись
02-я запись
03-я запись
04-я запись
05-я запись
06-я запись

МАРКА КАБЕЛЯ

тип	[зкп 1.2]
Раб. емкость	036.9
t °C грунта	+20
Зона	РУЧНОЙ ВВОД
Rшл (Ом/км)	xxx.xx

X : 33708 М

AC :	... нФ	1291 нФ
BC :	... нФ	
ab :	1291 нФ	

[OK] фильтр [=>] цикл



Рефлектометр

Рефлектометр включается из стартового меню или из моста.

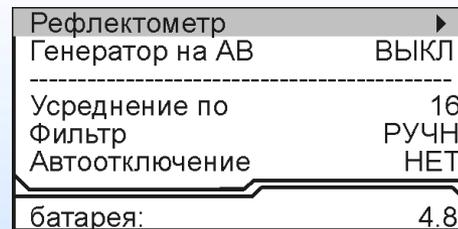
Рефлектометр из моста включается так:



1. Включить вольтметр и проверить отсутствие напряжения на подключенном кабеле



2. Нажать кнопку «меню»



Рефлектометр	▶
Генератор на АВ	ВЫКЛ

Усреднение по	16
Фильтр	ручн
Автоотключение	НЕТ

батарея:	4.8

3. Выбрать «Рефлектометр»

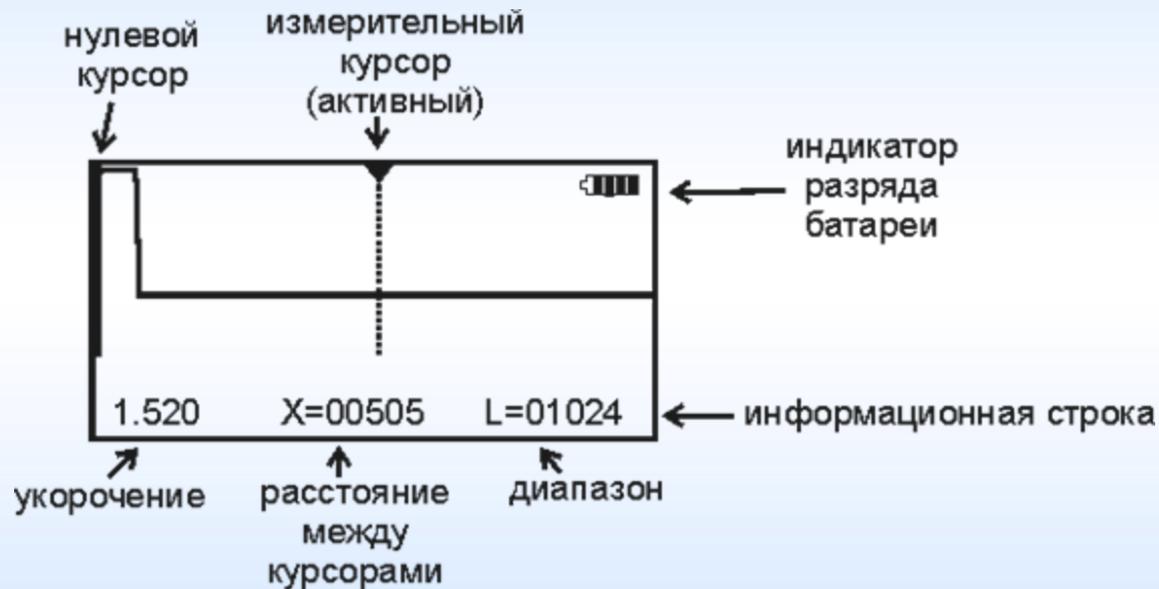


4. Нажать кнопку «ОК»

Рефлектометр

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЭКРАН

При увеличении усиления картинка остается по центру
в месте пересечения с курсором!



Управление экраном:

Смещение активного курсора – кнопки ◀▶.

Переключение активности между нулевым и измерительным курсорами – кнопка [OK].

Вертикальное смещение рефлектограммы – кнопки ▲▼.

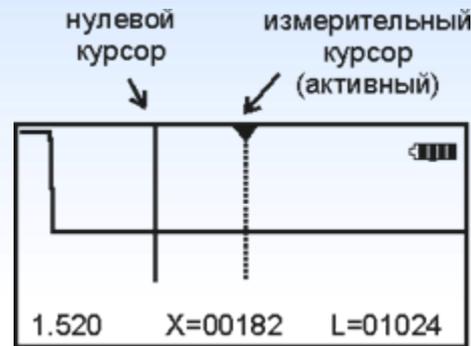
Рефлектометр

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Назначение	Кнопка	Экран
<p>Импульс. Изменение длины – кнопки ▲ ▼ Выход из режима – [OK].</p>		
<p>Диапазон. Изменение – кнопки ▲ ▼ Выход из режима – [OK].</p>		
<p>Усиление. Изменение – кнопки ▲ ▼ Выход из режима – [OK].</p>		
<p>Растяжка. Изменение – кнопки ▲ ▼ Выход из режима – [OK].</p>		
<p>Карта. Выход из режима – повторное нажатие кнопки.</p>		<p>Включает/выключает растяжку</p>

Рефлектометр

РАСТЯЖКА



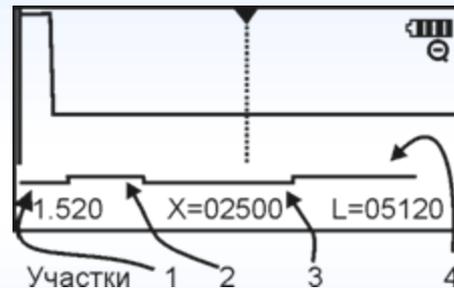
Картинку можно растянуть вокруг активного курсора. Над ним стоит метка. Если метка стоит над нулевым курсором, нажмите [OK] – метка встанет над измерительным курсором.

Нажатие [OK] приводит к смене активного курсора. Если включена растяжка, то на экран будет выводиться область вокруг активного курсора и экран будет изменяться.

Рефлектометр

КАРТА

При нажатии кнопки [КАРТА] прибор покажет кабель полностью. Повторное нажатие приведет к восстановлению установленной растяжки вокруг активного курсора.



В режиме КАРТА прибор выводит карту кабеля

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.



Рефлектометр

ЗАПИСЬ РЕФЛЕКТОГРАММЫ

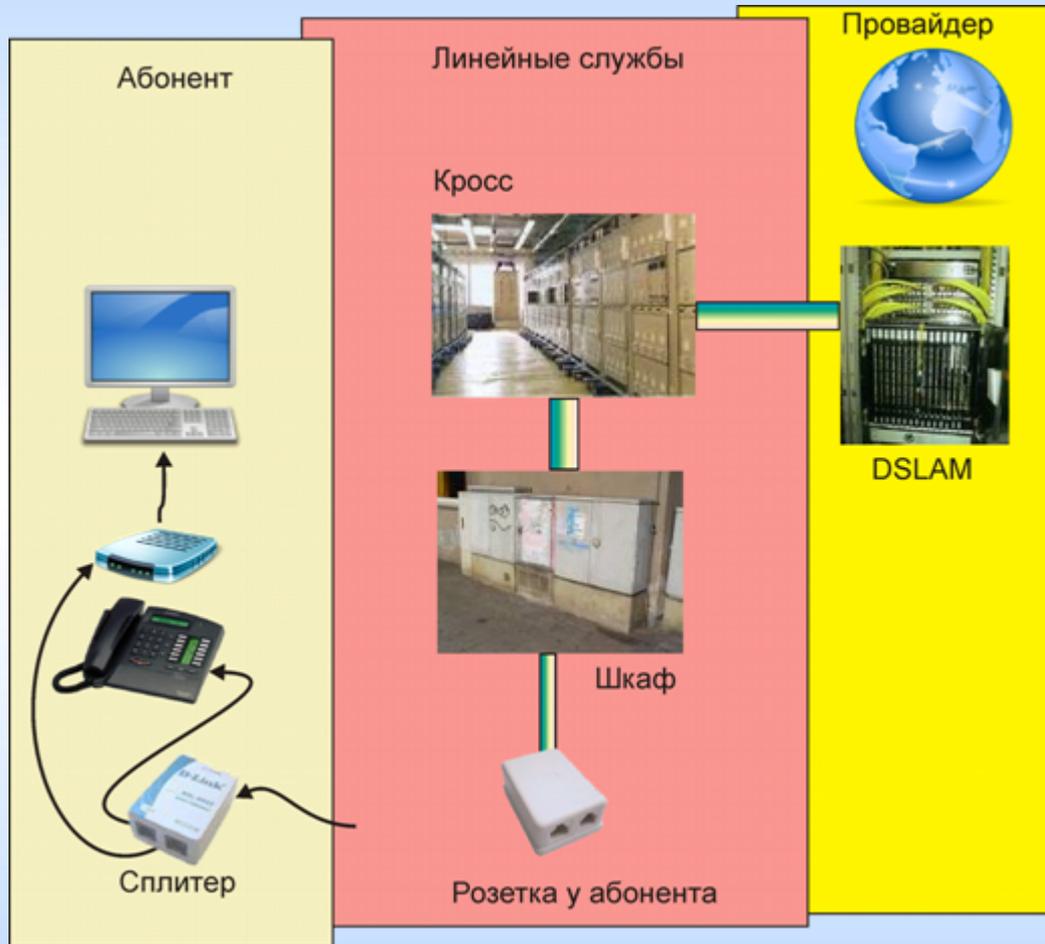


Выбор кабеля	
Параметры кабеля	
Чтение РФГ	
Дата	25.02.05
запись рфг	
Связь с ПЭВМ	
Информация	

Новую рефлектограмму 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 исследованным кабелем.

Проверка скорости ADSL



Для чего нужен встроенный модем?

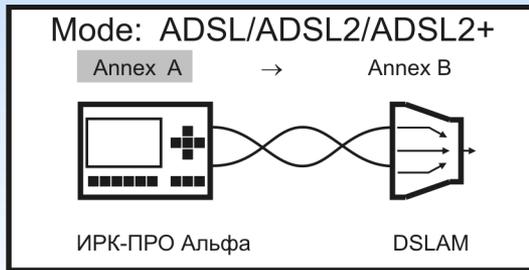
При эксплуатации выделенных линий ADSL возникает типичная ситуация, когда пользователь жалуется на низкую скорость соединения.

Задача линейной службы в этом случае – исключить возможность неисправности линии.

Или убедиться в неисправности линии и устранить повреждение.

Большое количество линий ГТС выделены под скоростной Интернет

Проверка скорости ADSL



Выполняемая процедура:

- Включение модема
- Инициализация
- Выбор Annex A / B
- Синхронизация с DSLAM
- Получение данных о скорости
- Получение данных о SNR
- Получение данных о шуме



Проверка скорости ADSL

Интегральный результат оценки скорости

MODE: ADSL2+		
0 0 : 1 7 : 3 1	down	up
→ SNR (dB)	8.3	6.8
→ Attn (dB)	4.0	0.7
→ Pwr (dB)	17.9	2.8
→ Max (Kbps)	25788	1112
→ Rate (Kbps)	23296	1031

Отношение сигнал/шум

Затухание

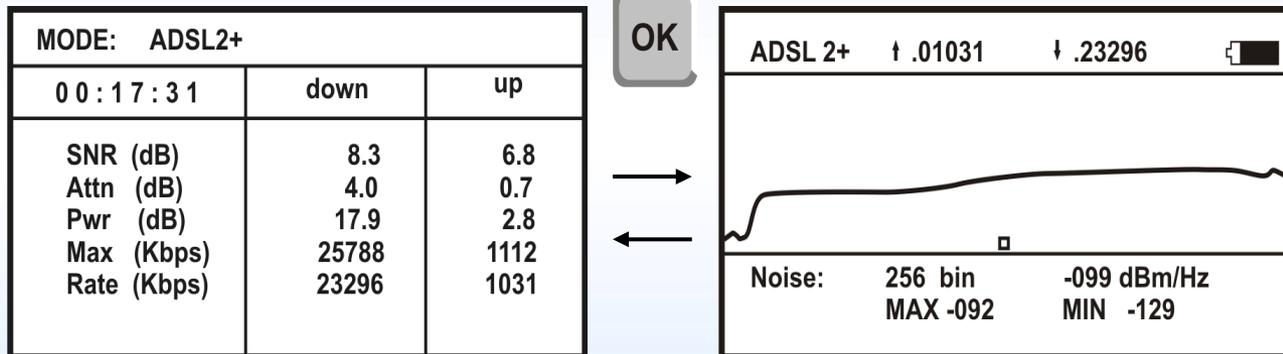
Мощность сигнала

Максимальная скорость

Реальная скорость

Проверка скорости ADSL

Интегральный результат отображен на экране в текстовой или графической форме.
Переключение между ними – кнопкой [OK].





Проверка скорости ADSL

Если скорость действительно очень низкая. Причин может быть две:

а) плохой сигнал - встроенный рефлектометр видит или отражающую муфту (плохие контакты, частичный обрыв), или КЗ.

б) сильный шум. Помехи сильно возрастают, если пара теряет защиту. Отчего это происходит?

Причина	Метод поиска повреждения	Характерный параметр по мостовым измерениям
Плохой контакт в муфте, в КРТ	Рефлектометр	Омическая и емкостная асимметрия
Сообщение Утечка	Мост, рефлектометр	Сопротивление изоляции
Разбитость пар	Рефлектометр	Электрическая емкость