



# Multi LAN 350

## MI 2016

### Руководство пользователя

Версия 2.4, Code No. 20 751 074

Дистрибутор:

ООО «Евротест» - эксклюзивный представитель METREL D.D. в России.  
Санкт-Петербург, 198216  
Ленинский пр-т, 140  
тел./факс: +7 (812) 703-05-55  
[sales@metrel-russia.ru](mailto:sales@metrel-russia.ru)  
[www.metrel-russia.ru](http://www.metrel-russia.ru)

Производитель:

METREL d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
SI-1354 Horjul

Тел.: +386 1 75 58 200  
Факс: +386 1 75 49 226  
E-mail: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)  
<http://www.metrel.si>



Отвечает требованиям соответствующих директив Европейского Сообщества в отношении безопасности и электромагнитной совместимости оборудования

© 2003, 2005 Metrel

Запрещено воспроизведение или коммерческое использование данных материалов или их частей в любом виде и форме без письменного разрешения от компании METREL

## СОДЕРЖАНИЕ

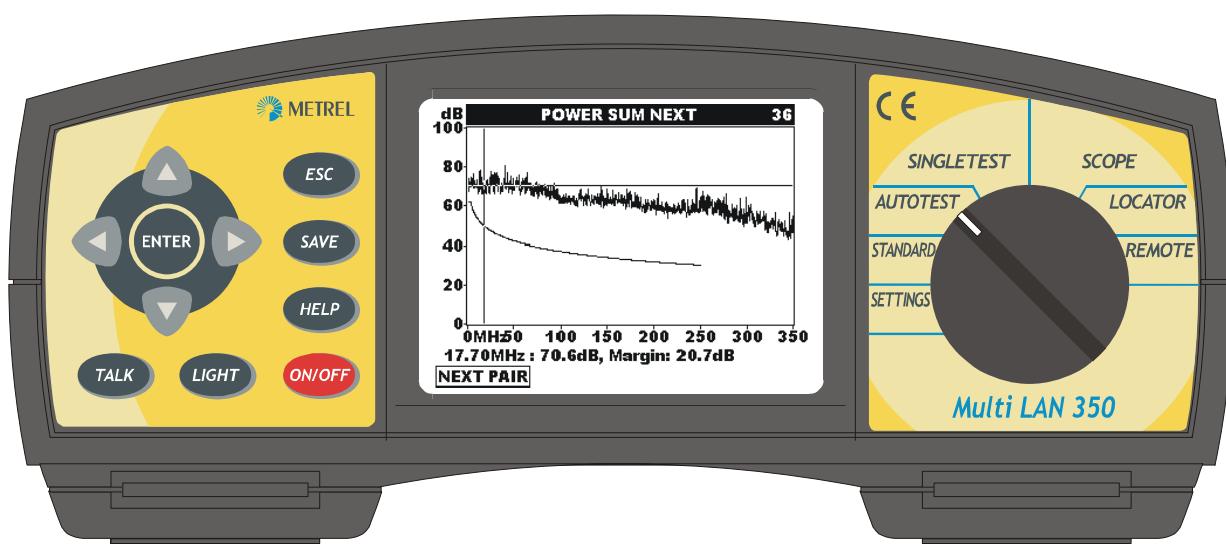
1	Multi LAN 350 -----	6
2	Общая информация -----	7
2.1	Безопасность и меры предосторожности-----	7
2.1.1	Меры предосторожности-----	7
2.1.2	Замена и подзарядка батарей -----	7
2.1.3	Питание прибора -----	8
2.1.4	Заводская калибровка, самокалибровка-----	9
2.1.5	Сервисное обслуживание-----	9
2.2	Описание-----	10
2.2.1	Прибор MultiLAN 350 -----	10
2.2.1.1	Лицевая панель -----	10
2.2.1.2	Расположение разъемов-----	11
2.2.1.3	Вид снизу-----	12
2.2.2	Удаленный модуль MultiLAN 350 RU-----	12
2.2.2.1	Разъемы на удаленном модуле-----	13
2.2.3	Адаптер Постоянной Линии (Permanent Link adapter)-----	13
2.2.4	Адаптер Канала (Channel Link adapter)-----	14
2.2.5	Калибровочный модуль -----	14
2.2.6	ИК Адаптер для тестирования волоконно-оптических кабелей -----	14
3	Технические характеристики-----	15
3.1	Стандартный комплект поставки (Код для заказа MI 2016 ST)-----	15
3.2	Профессиональный комплект поставки (Код для заказа MI 2016 PS)-----	15
3.3	Дополнительные аксессуары-----	15
3.4	Измеряемые параметры -----	16
3.4.1	Длина кабеля (Length) -----	16
3.4.2	Задержка распространения сигнала (Propagation Delay)-----	16
3.4.3	Временной перекос задержки (Delay skew) -----	16
3.4.4	Волновое сопротивление (Characteristic Impedance) -----	16
3.4.5	Сопротивление петли по постоянному току (DC Loop Resistance) -----	17
3.4.6	Затухание (Attenuation) -----	17
3.4.7	Переходное затухание на ближнем конце (NEXT, Remote NEXT)-----	17
3.4.8	«Суммарное» переходное затухание на ближнем конце (PSNEXT, Remote PSNEXT)-----	17
3.4.9	Нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (ELFEXT, Remote ELFEXT) -----	17
3.4.10	«Суммарное» нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (PSELFEXT)-----	18
3.4.11	Возвратные потери (Return Loss, Remote Return Loss) -----	18
3.4.12	Защищенность на ближнем конце (ACR, Remote ACR) -----	18
3.4.13	«Суммарная» защищенность на ближнем конце (PSACR, Remote PSACR) -----	18
3.4.14	Функции динамического рефлектометра (TDR - Time Domain Reflectometer) -----	18
3.4.15	Измерение перекрестных наводок (Time Domain Crosstalk)-----	19
4	Общие характеристики -----	20
4.1	Общие данные -----	20

5 Работа с Multi LAN 350-----	21
5.1 Модели тестирования-----	21
5.1.1 Конфигурация Постоянной Линии (Permanent Link)-----	21
5.1.2 Конфигурация Канала (Channel)-----	22
5.1.3 Конфигурация Базовой Линии (Basic Link) -----	23
5.1.4 Тестирование волоконно-оптических кабельных систем-----	23
5.2 Представление результатов тестирования-----	23
5.2.1 Суммарные результаты – для медного кабеля-----	23
5.2.2 Положительный/Отрицательный (Pass/Fail) результат теста-----	24
5.2.3 Детальные результаты измерений, графики и курсоры -----	26
5.2.4 Суммарные результаты – для волоконно-оптического кабеля -----	27
5.3 Тестирование по отдельным параметрам (Режим Single test)-----	27
5.3.1 Карта разводки (Wire map) -----	28
5.3.2 «Суммарное» переходное затухание на ближнем конце (PSNEXT, Remote PSNEXT)-----	30
5.3.3 Переходное затухание на ближнем конце (NEXT, Remote NEXT)-----	32
5.3.4 Нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (ELFEXT, Remote ELFEXT) -----	34
5.3.5 «Суммарное» нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (PSELFEXT, Remote PSELFEXT) -----	36
5.3.6 Возвратные потери (RETURN LOSS, Remote RETURN LOSS) -----	38
5.3.7 Затухание (Attenuation) -----	40
5.3.8 «Суммарная» защищенность на ближнем конце (PSACR, Remote PSACR) -----	41
5.3.9 Защищенность на ближнем конце (ACR, Remote ACR)-----	43
5.3.10 Длина кабеля (Length) -----	45
5.3.11 Временной перекос задержки (Delay Skew)-----	46
5.3.12 Задержка распространения сигнала (Propagation Delay)-----	46
5.3.13 Волновое сопротивление (Impedance) -----	47
5.3.14 Сопротивление петли по постоянному току (DC Loop Resistance) -----	48
5.4 Режим Scope – функции осциллографа-----	49
5.4.1 Функции TDR и TDnext-----	49
5.4.2 Процедура тестирования в режиме Scope -----	51
5.5 Режим Автотеста (Autotest) – для медного кабеля -----	52
5.5.1 Типы Автотеста: Complete, Near End, Far End -----	53
5.5.2 Выбор типа Автотеста -----	55
5.5.3 Процедура тестирования -----	55
5.6 Режим Автотеста (Autotest) для волоконно-оптического кабеля-----	56
5.6.1 Конфигурации тестирования-----	56
5.6.2 Процедура тестирования -----	57
5.7 Установка стандарта тестирования медного кабеля -----	60
5.7.1 Выбор стандарта тестирования -----	60
5.7.2 Выбор типа кабеля-----	61
5.7.3 Выбор значения NVP кабеля -----	61
5.7.4 Конфигурация Автотеста -----	62
5.8 Установка стандарта тестирования волоконно-оптического кабеля-----	63
5.8.1 Выбор стандарта тестирования оптического кабеля -----	63
5.8.2 Выбор типа кабеля-----	63
5.9 Режим Talk & trace -----	64
5.9.1 Установление голосового соединения -----	65

5.9.2 Завершение связи-----	65
5.9.3 Трассировка кабелей-----	65
5.9.4 Режим Remote-----	66
5.10 Режим Locator -----	67
5.11 Сохранение результатов тестирования-----	67
5.11.1 Сохранение последних полученных графиков-----	68
5.11.2 Сохранение результатов Автотеста (Complete Autotest / Near End Autotest / Remote Autotest)-----	68
5.11.3 Сохранение данных на ПК-----	70
5.12 Работа с удаленным модулем MultiLAN 350 RU -----	70
5.13 Режим Settings-----	71
5.13.1 Выбор языка интерфейса (SELECT LANGUAGE)-----	72
5.13.2 Калибровка (Calibration)-----	72
5.13.3 Вызов сохраненных результатов Автотеста (RECALL MEMORY)-----	72
5.13.4 Удаление отдельных результатов Автотеста (Clear Autotest) -----	73
5.13.5 Очистка памяти (Clear Memory)-----	74
5.13.6 Тестирование батарей (Battery Test)-----	74
5.13.7 Установка даты и времени (Set Date/Time) -----	74
5.13.8 Режим подсветки (Backlight mode)-----	74
5.13.9 Шумовой фильтр (Noise Filter)-----	74
5.13.10 Тип кабеля (Cable Type)-----	76
5.13.11 Начальные установки (Initial settings)-----	76
5.13.12 Заводские установки (Factory settings)-----	76
5.13.13 Выбор порта для подключения к ПК (COM port/USB) -----	76
5.14 Функция HELP -----	77
6 Пакет программного обеспечения LAN Link-----	78
6.1 Формирование отчетов по результатам тестирования-----	79
6.1.1 Присвоение имен сохраненным результатам измерений-----	79
6.1.2 Формирование заголовка отчета и добавление текстовых комментариев-----	79
6.1.3 Выбор степени детализации отчетов-----	79
6.1.4 Экран просмотра графиков измерений-----	80
6.1.5 Сохранение результатов Автотеста и графиков для составления документации-----	80
6.2 Распечатка отчета или графика -----	82
7 Алфавитный указатель -----	83

# 1 Multi LAN 350

Портативный кабельный анализатор Multi LAN 350 предназначен для тестирования и сертификации кабельных сетей на частотах до 350 МГц.



## Основные характеристики

- Полный набор функциональных возможностей для сертификации локальных вычислительных сетей, включая сети Категории 6 / Класса Е.
- Функции динамического рефлектометра (TDR) и измерения перекрестных помех (технология TD Crosstalk)
- Тестирование различных типов кабеля: UTP, STP, ScTP и FTP; тестирование по модели Постоянной Линии (Permanent Link) и Канала (Channel)
- Тестирование волоконно-оптических кабельных систем при использовании дополнительного, совместимого с Multi LAN 350, измерительного оборудования для опто-волокна, такого как, например, измеритель оптической мощности PM420
- Режим «Автотест» - для надежного и быстрого автоматического тестирования медных и волоконно-оптических кабелей
- Устройство полнодуплексной громкой связи
- Набор идентификаторов кабелей
- База данных основных стандартов и типов тестируемого кабеля (медного и волоконно-оптического)
- Большой объем внутренней памяти для хранения результатов измерений
- Пакет программного обеспечения LANlink для Windows - для обработки данных и оценки результатов тестирования на ПК
- Графическое представление результатов тестирования
- Возможность обновления встроенного ПО прибора

Данное руководство содержит рекомендации по подключению, работе, процедурам тестирования и техническому обслуживанию прибора Multi LAN 350.

## 2 Общая информация

### 2.1 Безопасность и меры предосторожности

#### 2.1.1 Меры предосторожности

Во избежание повреждения прибора и для обеспечения собственной безопасности, при работе с Multi LAN 350 и с удаленным модулем Multi LAN 350 RU соблюдайте следующие меры предосторожности:

-  **Данное тестирующее оборудование предназначено для эксплуатации только в сетях безопасного низкого напряжения (SELV)!**
- **Никогда не подключайте прибор к телефонным линиям!**
- **Никогда не подключайте прибор к работающей компьютерной сети!**
- **Сервисное обслуживание должно выполняться только авторизованным персоналом.**
- **Используйте только фирменные стандартные или рекомендованные аксессуары, поставляемые Вашим дистрибутором!**
- **Во избежание повреждения гнезда прибора используйте только разъемы соответствующего типа.**

#### 2.1.2 Замена и подзарядка батарей

##### Замена батарей

###### Примечание

- Убедитесь, что элементы питания вставлены правильно. В противном случае прибор не будет работать, батареи могут разрядиться.
- Если Вы не собираетесь использовать прибор в течение длительного времени, извлеките все элементы питания из отсека для батарей.

##### Внимание!

- При замене батарей перед тем, как открыть крышку батарейного отсека, выключите прибор и отсоедините все кабели и аксессуары.
- Во избежание возгорания или удара электрическим током, используйте исключительно блок питания/зарядное устройство, поставляемое производителем или дистрибутором.
- Текущие установки времени будут потеряны, если батареи извлекались из батарейного отсека более чем на 15 минут.
- Сохраненные графики измерений теряются, как только батареи извлечены из батарейного отсека.

##### Правила зарядки новых батарей и батарей, которые не использовались в течение длительного времени

При зарядке новых батарей или батарей, которые не использовались в течение длительного времени (более 3-х месяцев), в них могут происходить непредсказуемые химические процессы. Никель-металлгидридные (NiMH) и

никель-кадмиеевые (NiCd) аккумуляторные батареи подвержены так называемому «эффекту памяти», в результате чего время работы прибора в начальном цикле заряда/разряда батарей существенно сокращается.

В связи с этим рекомендуется выполнять следующее:

- Необходимо полностью зарядить батареи (в течение как минимум 14 часов с использованием встроенного зарядного устройства).
- Дождаться полной разрядки батарей (работая с прибором в нормальном режиме).
- Повторить цикл полной зарядки/разрядки батарей как минимум два раза (рекомендованное число полных циклов зарядки/разрядки батарей – 4 цикла).

При использовании внешних интеллектуальных зарядных устройств, один полный цикл разряда/заряда батарей выполняется автоматически.

После выполнения вышеописанной процедуры, нормальная емкость батарей восстанавливается, время непрерывной работы прибора от аккумуляторных батарей соответствует данным технической спецификации.

#### **Примечание**

Зарядное устройство прибора – кассетного типа, т.е. батареи при зарядке подключаются последовательно, поэтому все элементы питания должны быть идентичны (одинаково заряжены, одного типа и возраста).

Наличие хотя бы одной испорченной батареи (или даже просто батареи отличного от других типа) приводит к неправильной зарядке всего блока батарей (нагреванию батарей, существенному сокращению времени непрерывной работы батарей).

Если выполнение нескольких циклов полной зарядки/разрядки батарей не приносит должного результата, следует проверить элементы питания по отдельности (сравнив их напряжения и прочие характеристики). Вполне вероятно, что испорчены какие-то отдельные элементы, а не весь блок батарей.

Все описанные выше проблемы не следует путать с обычным уменьшением емкости батарей с течением времени. Постепенная потеря емкости батареями в связи с многократными перезарядками зависит от типа батарей и определяется производителем в технической спецификации.

#### **Типы используемых батарей**

**Разрешено использование только перезаряжаемых никель-металлгидридных (NiMH) батарей (типа С). Время работы батарей указано, исходя из номинальной емкости 3500 мАч.**

**Не используйте стандартные батареи!**

### **2.1.3 Питание прибора**

При использовании поставляемого в комплекте адаптера электропитания/зарядного устройства A1135, прибор готов к работе сразу же после включения. Зарядка батарей происходит во время работы прибора и занимает около 16 часов.

Батареи заряжаются все то время, пока адаптер электропитания подключен к прибору. Встроенные схемы защиты осуществляют контроль зарядки и обеспечивают максимальное время жизни батарей.

## 2.1.4 Заводская калибровка, самокалибровка

### Заводская калибровка

Все измерительное оборудование требует обязательной регулярной калибровки в сервисном центре. Если прибор используется нечасто, рекомендуется ежегодная калибровка. При ежедневном использовании прибора, калибровку рекомендуется проводить каждые шесть месяцев.

За более подробной информацией о возможности заводской калибровки Вашего прибора обращайтесь к производителю или дистрибутору.

### Самокалибровка (с использованием калибровочного модуля)

Самокалибровка прибора и удаленного модуля осуществляется с использованием калибровочного модуля ACM-350. Калибровка должна выполняться обязательно, в случае использования другого удаленного модуля (отличного от того, который поставляется вместе с прибором).

При ежедневном использовании прибора, самокалибровку рекомендуется производить как минимум раз в месяц.

#### Примечание:

Основной и удаленный модули должны находиться во включенном состоянии не меньше 1 минуты, перед тем как начать процедуру самокалибровки.

Самокалибровку рекомендуется выполнять при комнатной температуре.

## 2.1.5 Сервисное обслуживание

Для осуществления ремонта оборудования в течение гарантийного срока и в послегарантийный период обратитесь к Вашему дистрибутору.

### Адрес производителя

METREL d.d.

Ljubljanska 77

SI-1354 Horjul

Тел.: +386 1 755 82 00

Факс.: +386 1 754 92 26

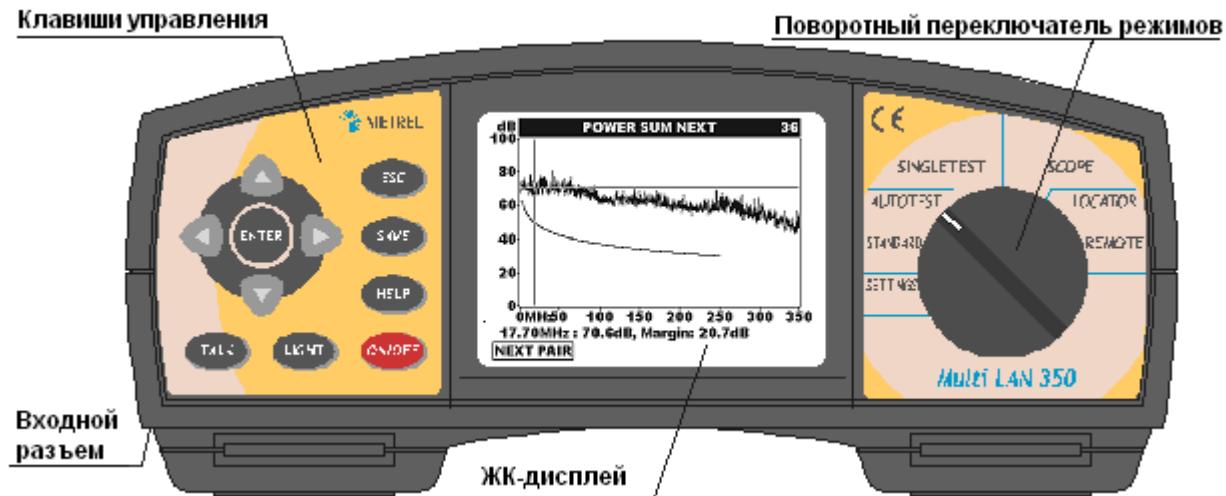
<http://www.metrel.si>;

E-mail:metrel@metrel.si

## 2.2 Описание

### 2.2.1 Прибор MultiLAN 350

#### 2.2.1.1 Лицевая панель



**Внешний вид лицевой панели прибора**

**Поворотный переключатель** позволяет выбрать один из восьми режимов работы прибора:

Режим	Описание
<b>SETTINGS</b>	установка системных параметров, таких как время, параметры последовательного порта RS232 и т.п.
<b>STANDARD</b>	выбор стандарта тестирования, типа кабеля, процедуры тестирования
<b>AUTOTEST</b>	выполнение предустановленных процедур Автотеста
<b>SINGLETST</b>	тестирование по отдельным параметрам
<b>SCOPE</b>	работа в режиме динамического рефлектометра
<b>LOCATOR</b>	режим идентификации кабельных линий и розеток горизонтальной проводки с использованием идентификаторов (заглушек)
<b>REMOTE</b>	использование прибора в качестве удаленного модуля; выполнение измерений «удаленных» значений параметров

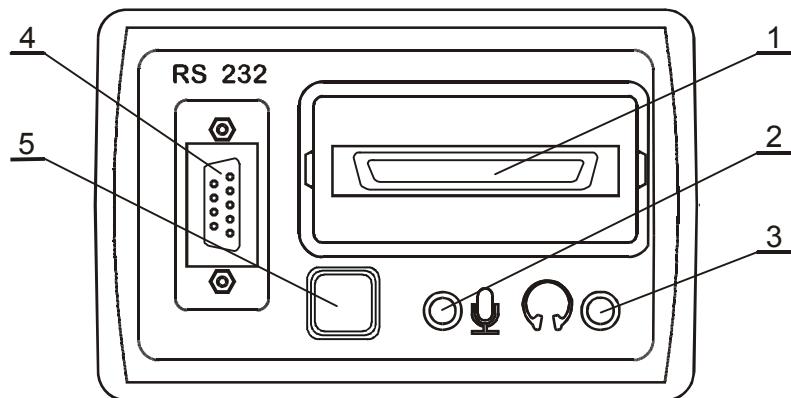
**Внешний вид и клавиши управления лицевой панели прибора**

- ESC ..... Возвращение к предыдущей странице на экране  
 HELP ..... Оперативная подсказка, относящаяся к выбранному элементу на экране

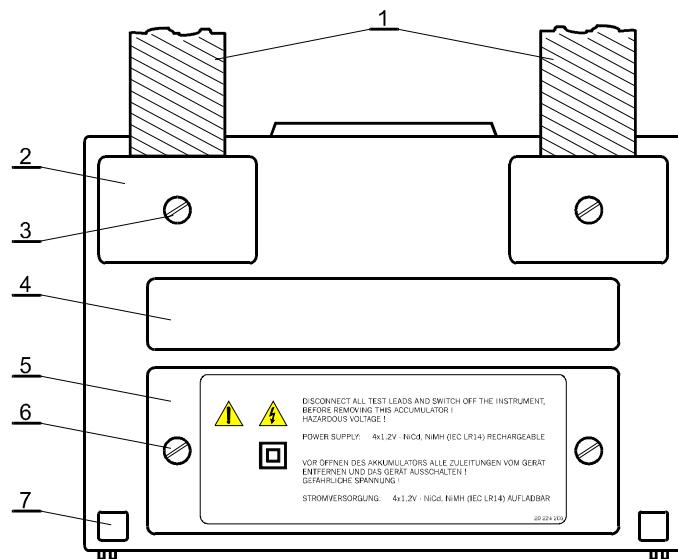
ON/OFF.....	Включение/выключение прибора (Прибор выключается автоматически через 10 мин. после прекращения работы)
TALK.....	Активация режима Talk & Trace: голосовая связь по кабелю/трассировка удаленного модуля
LIGHT.....	Включение/выключение подсветки ЖК-дисплея (подсветка автоматически выключается через 30 сек., если не была нажата ни одна из клавиш); регулировка яркости (2 уровня яркости подсветки – нормальная/яркая)
LIGHT + стрелка вправо...	Увеличение контрастности дисплея
LIGHT + стрелка влево....	Уменьшение контрастности дисплея
Клавиши-стрелки.....	Перемещение курсора по страницам экрана и выбор параметров
ENTER.....	Выбор выделенного пункта меню, запуск процедуры тестирования
SAVE.....	Сохранение результатов Автотеста в памяти прибора
ЖК-дисплей.....	Графический дисплей с подсветкой, 320x240 точек
Входной разъем.....	Гнездо для подключения сетевого адаптера/зарядного устройства.

### 2.2.1.2 Расположение разъемов

1. Разъем для подключения интерфейсных адаптеров
2. Разъем для подключения микрофона
3. Разъем для подключения наушников
4. Порт RS232
5. USB порт



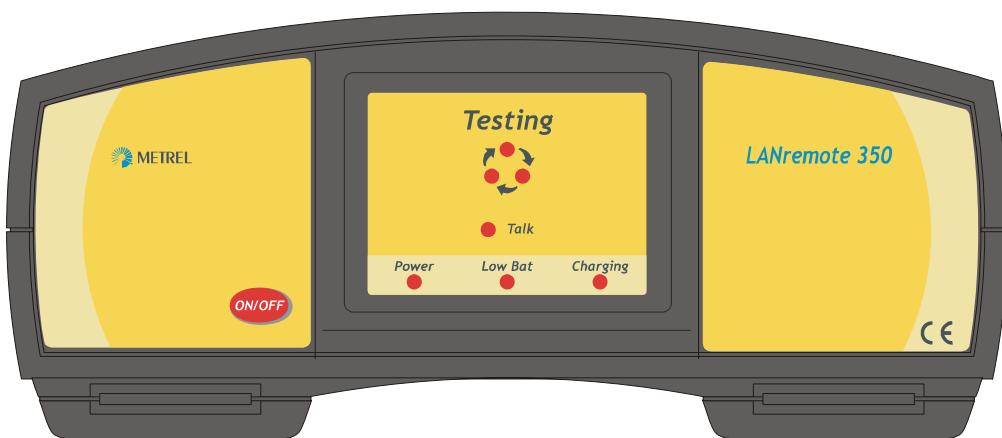
### 2.2.1.3 Вид снизу



### Внешний вид прибора снизу

1. Нейлоновый ремень (позволяет носить прибор на шее)
2. Пластиковые накладки для крепления ремня.
3. Крепежные винты (необходимо открутить винты, для того чтобы снять ремень или открыть прибор для ремонта или калибровки)
4. Информационная метка
5. Крышка отсека для батарей
6. Крепежные винты (необходимо открутить винты, для того чтобы снять крышку отсека для батарей)
7. Прорезиненные ножки

### 2.2.2 Удаленный модуль MultiLAN 350 RU



### Клавиши на лицевой панели прибора

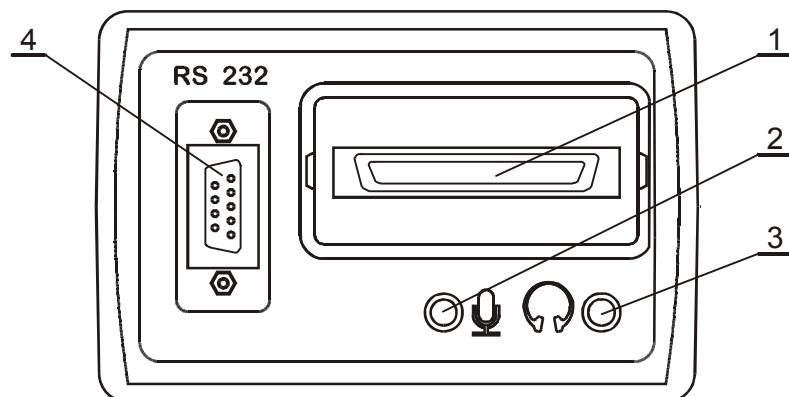
ON/OFF ..... Включение/выключение прибора (Прибор выключается автоматически через 10 мин. после прекращения работы)

### Светодиодные индикаторы

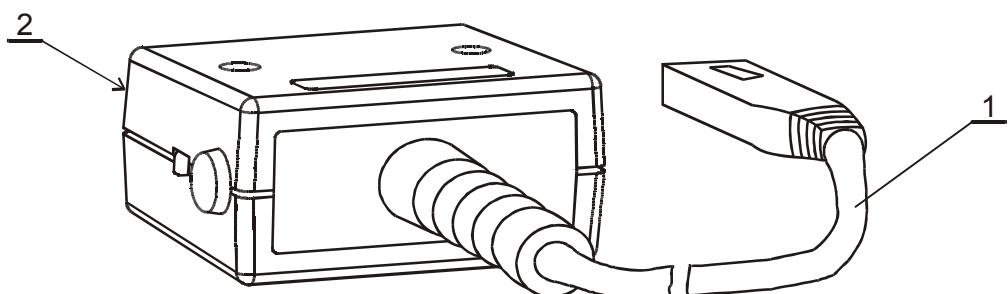
- TESTING ..... Горит во время выполнения тестирования  
 TALK ..... Горит, когда модуль находится в режиме talk & trace  
 POWER ..... Горит, когда прибор включен  
 LOW BAT ..... Горит, когда батареи разряжены  
 PASS ..... Автотест пройден успешно  
 FAIL ..... Автотест не пройден

#### 2.2.2.1 Разъемы на удаленном модуле

1. Разъем для подключения интерфейсных адаптеров
2. Разъем для подключения микрофона
3. Разъем для подключения наушников
4. Порт RS232

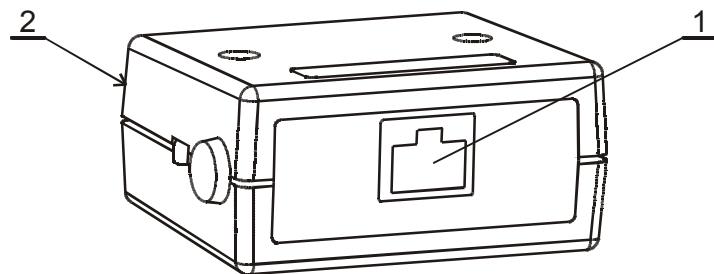


#### 2.2.3 Адаптер Постоянной Линии (Permanent Link adapter)



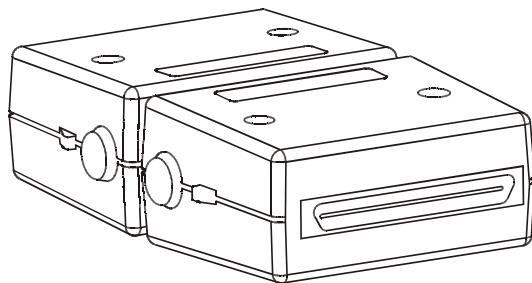
1. Шнур адаптера Кат. 6 с разъемом RJ45 на конце
2. Разъем для подключения адаптера к прибору

## 2.2.4 Адаптер Канала (Channel Link adapter)

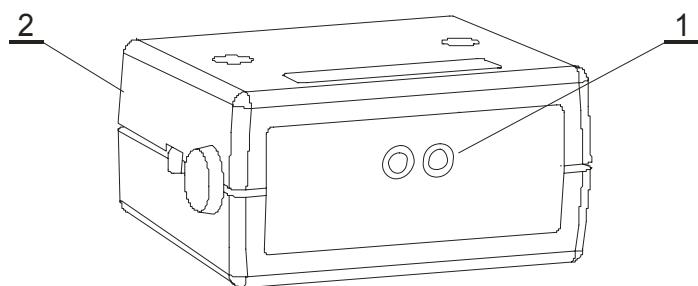


1. Разъем RJ45 Кат. 6
2. Разъем для подключения адаптера к прибору

## 2.2.5 Калибровочный модуль



## 2.2.6 ИК Адаптер для тестирования волоконно-оптических кабелей



1. ИК приемник
2. Разъем для подключения адаптера к прибору

### 3 Технические характеристики

#### 3.1 Стандартный комплект поставки (Код для заказа MI 2016 ST)

Прибор MultiLAN 350

Удаленный модуль MultiLAN 350 RU

Адаптер Постоянной Линии (Permanent Link Adapter), 2 шт.

Адаптер Канала (Channel Link Adapter), 2 шт.

Сумка для транспортировки, 2 шт.

Программное обеспечение LANlink для ПК

Интерфейсный кабель RS 232 для подключения к ПК

Кабель USB

Руководство пользователя

Набор идентификаторов (заглушки) I (#1.-.#4)

Калибровочный модуль

Адаптер электропитания, 2 шт.

Гарнитуры для осуществления голосовой связи по кабелю, 2 шт.

Комплект аккумуляторных NiMH батарей, 12 шт.

#### 3.2 Профессиональный комплект поставки (Код для заказа MI 2016 PS)

Прибор MultiLAN 350, 2 шт.

Адаптер Постоянной Линии (Permanent Link Adapter), 2 шт.

Адаптер Канала (Channel Link Adapter), 2 шт.

Сумка для транспортировки, 2 шт.

Программное обеспечение LANlink для ПК

Интерфейсный кабель RS 232 для подключения к ПК

Кабель USB

Руководство пользователя

Набор идентификаторов (заглушки) I (#1.-.#4)

Калибровочный модуль

Адаптер электропитания, 2 шт.

Гарнитуры для осуществления голосовой связи по кабелю, 2 шт.

Комплект аккумуляторных NiMH батарей, 12 шт.

#### 3.3 Дополнительные аксессуары

Код для заказа:

Адаптер электропитания	A 1135
Комплект аккумуляторных NiMH батарей	S 2019
Набор идентификаторов II (#5.-.#16)	A 1043
Набор идентификаторов III (#17.-#28)	A 1044
MultiLAN350 набор для калибровки в полевых условиях	S 2018
Зарядное устройство с комплектом из 6 аккумуляторных NiMH батарей	A1148

### 3.4 Измеряемые параметры

**Характеристики матрицы эталонных значений для интерфейсного разъема:**  
соответствуют требованиям стандарта TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Annex B, table B.1), см. Приложение А

**Характеристики матрицы эталонных значений для адаптера Постоянной Линии:**

соответствуют требованиям стандарта TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Annex B, table B.2), см. Приложение А

**Характеристики матрицы эталонных значений для адаптера Канала:**

соответствуют требованиям стандарта TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Annex B, table B.3), см. Приложение А

**Суммарные результаты в отчете**

соответствуют требованиям стандарта TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Annex B, table I.1), см. параграф 5.2

#### 3.4.1 Длина кабеля (Length)

Диапазон	Разрешение	Точность
0.0 - 99.9 м	0.1 м	±(3 % + 5 ед. мл. разряда)
100 – 300 м		±(4 %)

Скорость распространения сигнала	0.50 с - 0.99 с учитывается значение, установленное в основном меню режима STANDARD
----------------------------------	--

Необходимо учитывать следующие факторы, влияющие на точность измерения длины:

- Погрешность задаваемой величины NVP (номинальной скорости распространения)
- Затухание и увеличение ширины импульса на высоких частотах при измерении длинных сегментов кабеля (более 100м)

#### 3.4.2 Задержка распространения сигнала (Propagation Delay)

Диапазон	Разрешение	Точность
0 – 500 нс	1 нс	±(3 % + 5 ед. мл. разряда)
501 – 4000 нс	1 нс	±(3 %)

#### 3.4.3 Временной перекос задержки (Delay skew)

Диапазон	Разрешение	Точность
0 – 500 нс	1 нс	±(10 ед. мл. разряда)

#### 3.4.4 Волновое сопротивление (Characteristic Impedance)

Диапазон	Разрешение	Точность
35 – 180 Ом	1 Ом	±(10 % + 3 ед. мл. разряда)

The test can be run only on cables longer than 5 m.

### 3.4.5 Сопротивление петли по постоянному току (DC Loop Resistance)

Диапазон	Разрешение	Точность
0.0 – 199.9 Ом	0.1 Ом	±(10 % + 5 ед. мл. разряда)

### 3.4.6 Затухание (Attenuation)

Диапазон частот	Разрешение	Точность
1 МГц – 250 МГц	1 МГц	Пост. Линия Канал < ±1.3 дБ      ±1.4 дБ      на частоте 100 МГц < ±2.2 дБ      ±2.5 дБ      на частоте 250 МГц
Диапазон амплитуд		
0 – 60 дБ	0.1 дБ	

### 3.4.7 Переходное затухание на ближнем конце (NEXT, Remote NEXT)

Диапазон частот	Разрешение	Точность
1 МГц – 350 МГц	0.15 МГц	Пост. Линия Канал < ±2.0 дБ      ±2.9 дБ      на частоте 100 МГц < ±3.3 дБ      ±4.2 дБ      на частоте 250 МГц
Диапазон измерений		
0.0 – 90.0 дБ	0.1 дБ	

### 3.4.8 «Суммарное» переходное затухание на ближнем конце (PSNEXT, Remote PSNEXT)

Диапазон частот	Разрешение	Точность
1 МГц – 350 МГц	0.15 МГц	Пост. Линия Канал < ±2.2 дБ      ±3.3 дБ      на частоте 100 МГц < ±3.2 дБ      ±4.3 дБ      на частоте 250 МГц
Диапазон измерений		
0.0 – 90.0 дБ	0.1 дБ	

### 3.4.9 Нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (ELFEXT, Remote ELFEXT)

Диапазон частот	Разрешение	Точность
1 МГц – 350 МГц	0.15 МГц	Пост. Линия Канал < ±2.1 дБ      ±3.2 дБ      на частоте 100 МГц < ±3.7 дБ      ±4.7 дБ      на частоте 250 МГц
Диапазон измерений		
0.0 – 90.0 дБ	0.1 дБ	

### 3.4.10 «Суммарное» нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (PSELFEXT)

Диапазон частот	Разрешение	Точность
1 МГц – 350 МГц	0.15 МГц	Пост. Линия Канал < ±2.1 дБ ±3.6 дБ на частоте 100 МГц < ±3.7 дБ ±4.8 дБ на частоте 250 МГц
Диапазон измерений		
0.0 – 70.0 дБ	0.1 дБ	

### 3.4.11 Возвратные потери (Return Loss, Remote Return Loss)

Диапазон частот	Разрешение	Точность
1 МГц – 350 МГц	0.15 МГц	Пост. Линия Канал < ±3.5 дБ ±2.8 дБ на частоте 100 МГц < ±4.2 дБ ±4.8 дБ на частоте 250 МГц
Диапазон измерений		
0.0 – 40.0 дБ	0.1 дБ	

### 3.4.12 Защищенность на ближнем конце (ACR, Remote ACR)

ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio) - интегральный параметр, выраженный соотношением величин затухания и переходного затухания на ближнем конце линии:

$$ACR(f) = NEXT(f) - Attenuation(f)$$

Точность измерений параметра ACR вычисляется, исходя из точности измерений параметров NEXT и Attenuation.

### 3.4.13 Суммарная защищенность на ближнем конце (PSACR, Remote PSACR)

Значение параметра PSACR вычисляется из полученных результатов измерений параметров PSNEXT и Attenuation.

$$PSACR(f) = PSNEXT(f) - Attenuation(f)$$

Точность измерений параметра PSACR вычисляется, исходя из точности измерений параметров NEXT и Attenuation.

### 3.4.14 Функции динамического рефлектометра (TDR - Time Domain Reflectometer)

Диапазон измеряемых длин/Длительность импульса	Разрешение (нс, м при NVP=0.69 c)	Точность измерения длины
0-10 (50, 100) м	1 нс, 0.1 м	±(3 % + 5 ед. мл. разряда)
0-200 м	2 нс, 0.2 м	±(5 %)
0-400 м	4 нс, 0.4 м	±(5 %)

Диапазон амплитуд в процентах	Разрешение 1 %	Точность Значение не определено
Выбор скорости распространения сигнала	0.50 с – 0.99 с	
Усиление по амплитуде (gain)	автоматическое (autogain), 6 уровней	

**Примечание:**

Факторы, влияющие на точность измерений:

- Погрешность задаваемой величины NVP (номинальной скорости распространения)
- Величина затухания (Attenuation) при измерении на высоких частотах длинных сегментов кабеля (более 200 м).
  - Амплитуда указывается в процентах от номинальной амплитуды импульса при сопротивлении 100 Ом (100%).

**3.4.15 Измерение перекрестных наводок (Time Domain Crosstalk)**

Диапазон измеряемых длин/Длительность импульса	Разрешение	Точность измерения длины
0-10 (50,100) м 0-200 м	1 нс, 0.1 м 20 нс, 0.2 м	±(3 % + 5 ед. мл. разряда) ±(5 %)
Диапазон амплитуд в процентах	Разрешение 1 %	Точность Значение не определено
Выбор скорости распространения сигнала	0.50 с – 0.99 с	
Усиление по амплитуде (gain)	автоматическое (autogain), 6 уровней	

**Примечание:**

Факторы, влияющие на точность измерений:

- Погрешность задаваемой величины NVP (номинальной скорости распространения)
- Величина затухания (Attenuation) при измерении на высоких частотах длинных сегментов кабеля.
- Амплитуда указывается в процентах от номинальной амплитуды импульса при сопротивлении 100 Ом (100%).

**Примечание:**

**Все параметры тестирования линий заданы для кабеля с волновым сопротивлением 100 Ом, при рабочей температуре 25°C. Если на прибор попала влага, его необходимо высушить в течение как минимум 2 часов перед выполнением измерений.**

**Точность измерений определена в диапазоне частот 1 МГц – 250 МГц.**

**Для упрощения, точность измерений параметров Attenuation, NEXT, ELFEXT и Return Loss указана только для частот 100 МГц и 250 МГц. Для получения более подробной информации по этому вопросу, обратитесь к производителю.**

## 4 Общие характеристики

### 4.1 Общие данные

#### Прибор MultiLAN 350

<u>Время выполнения Автотеста:</u>	55 сек., тестирование на Кат. 6
<u>Дисплей:</u>	Графический ЖК-дисплей, 320x240 точек, с электролюминесцентной подсветкой
<u>Внутренняя память:</u>	до 500 результатов Автотеста медных и/или волоконно-оптических линий
<u>Рабочая температура:</u>	5 °C ÷ 40 °C (диапазон точности прибора определен для температуры 25 °C)
<u>Температура хранения:</u>	0 °C ÷ 70 °C
<u>Относительная влажность:</u>	85 % при температуре до 40 °C; 70 % при 45 °C (без конденсации)
<u>Уровень загрязнения:</u>	2
<u>Степень защиты:</u>	IP40
<u>Питание основного модуля:</u>	6 перезаряжаемых NiMH батарей типа С, 1.5 В
<u>Номинальное напряжение зарядного устройства:</u>	12 В – 15 В
<u>Время заряда батарей:</u>	12 часов
<u>Время непрерывной работы батарей:</u>	8 часов
<u>Подключение к ПК:</u>	Через последовательный интерфейс RS232 или USB. Скорость передачи данных 2400 -115200 бод. 9-пин D коннектор.
<u>Автоматическое выключение прибора:</u>	через 10 мин. после окончания работы

#### Удаленный модуль MultiLAN 350 RU

<u>Рабочая температура:</u>	5 °C ÷ 40 °C
<u>Температура хранения:</u>	0 °C ÷ 70 °C
<u>Относительная влажность:</u>	85 % при температуре до 40 °C; 70 % при 45 °C (без конденсации)
<u>Уровень загрязнения:</u>	2
<u>Степень защиты:</u>	IP40
<u>Питание:</u>	6 алкалиновых или аккумуляторных батарей 1.5V LR14
<u>Номинальное напряжение зарядного устройства:</u>	12V – 15V
<u>Время заряда батарей:</u>	12 часов
<u>Время непрерывной работы батарей (алкалиновых):</u>	15 часов
<u>Подключение к ПК:</u>	Через последовательный интерфейс RS232. Скорость передачи данных 2400 -115200 бод. 9-пин D коннектор.
<u>Автоматическое выключение прибора:</u>	через 10 мин. после окончания работы

Схема разводки кабеля: T568B

Пара 1:	контакт 5, бело-синий
	контакт 4, синий
Пара 2:	контакт 1, бело-оранжевый
	контакт 2, оранжевый
Пара 3:	контакт 3, бело-зеленый
	контакт 6, зеленый
Пара 4:	контакт 7, бело-коричневый
	контакт 8, коричневый

## 5 Работа с Multi LAN 350

### 5.1 Модели тестирования

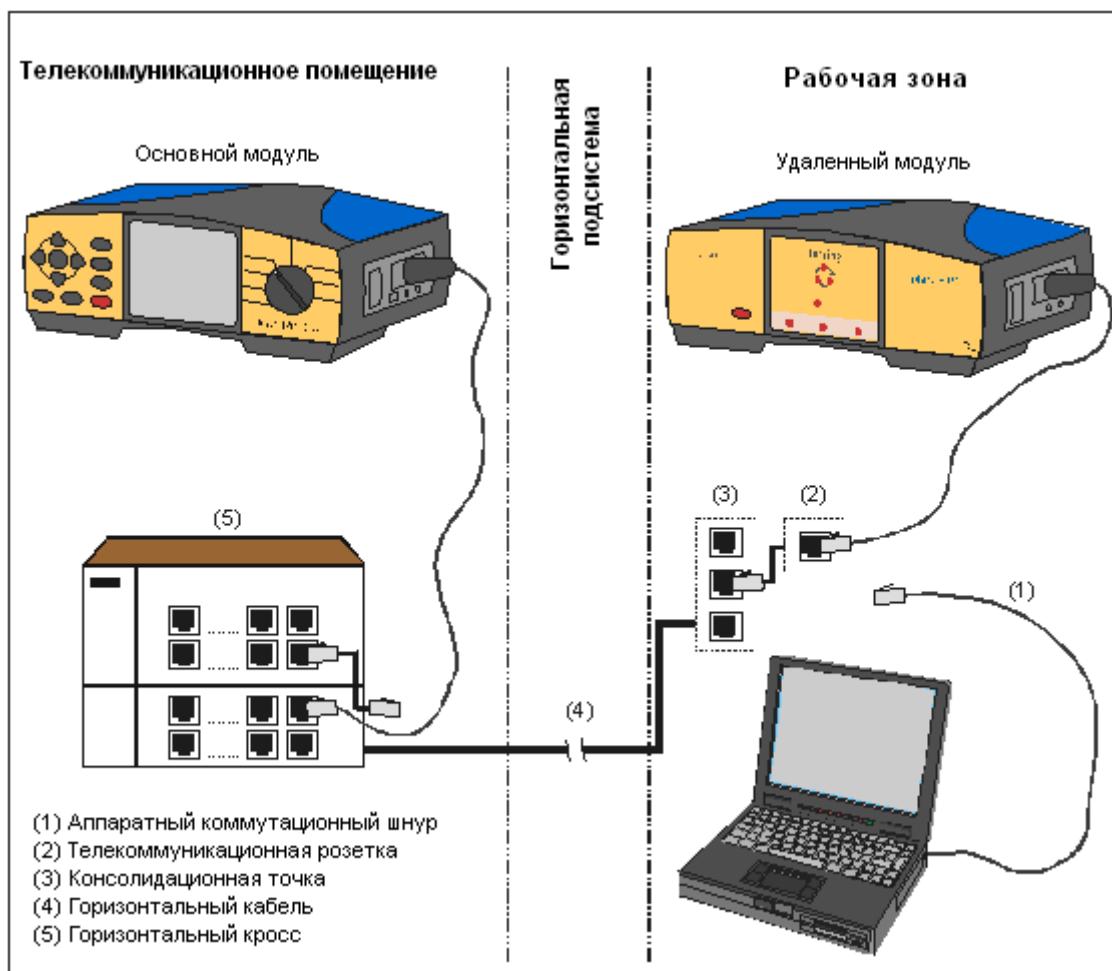
#### 5.1.1 Конфигурация Постоянной Линии (Permanent Link)

Модель Постоянной Линии используется для тестирования рабочих характеристик стационарного сегмента инсталлированной кабельной системы.

Конфигурация Постоянной Линии (Permanent Link) представлена на рисунке ниже. Она включает в себя:

- разъем на коммутационном оборудовании
- горизонтальный кабель (длиной до 90 м)
- разъем консолидационной точки/точки перехода (при ее наличии)
- разъем на телекоммуникационной розетке

Важной особенностью данной конфигурации является то, что вклады тестовых шнурков измерительного оборудования исключаются из результатов измерений.



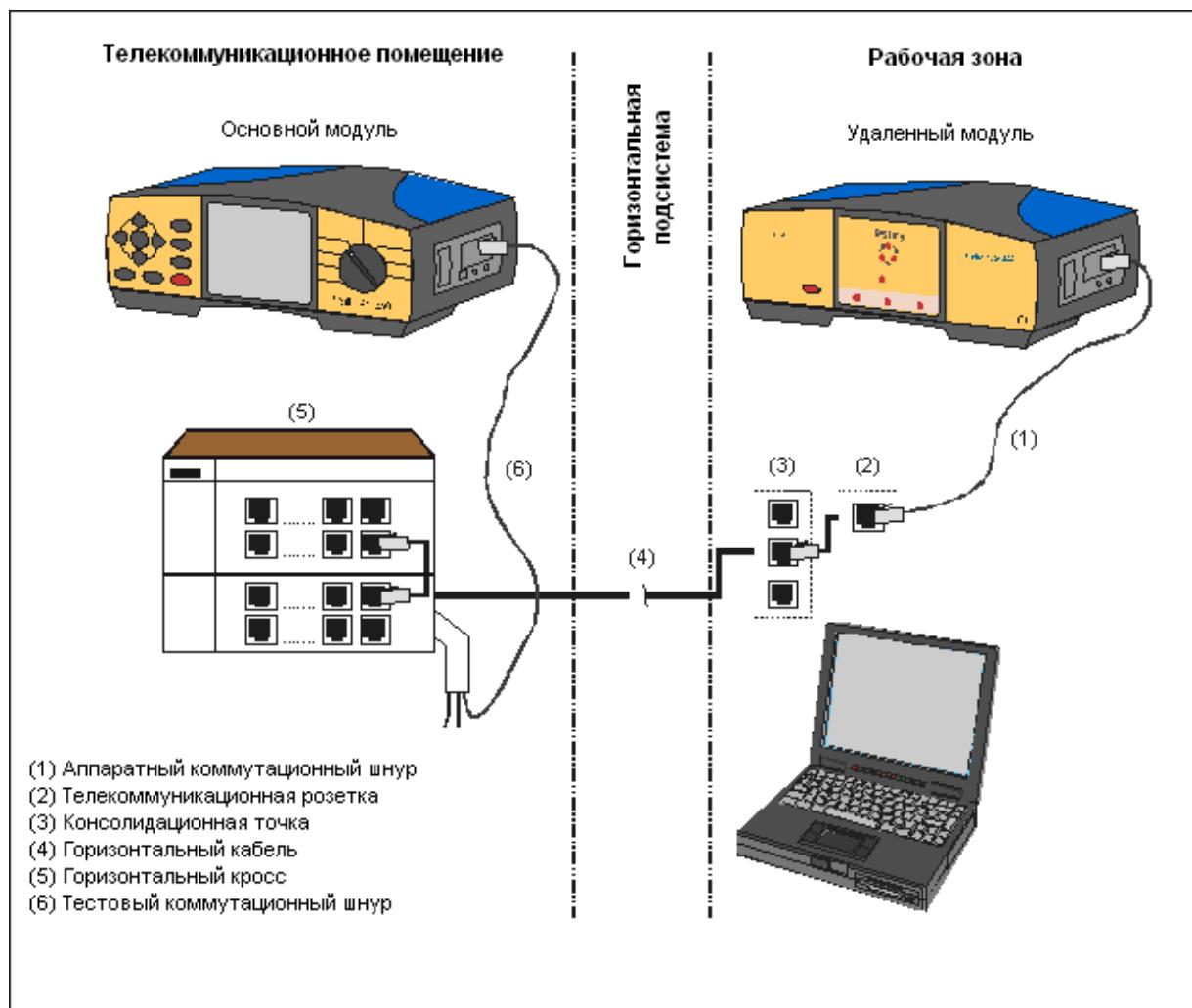
### 5.1.2 Конфигурация Канала (Channel)

Модель Канала используется для тестирования работы законченной кабельной линии (включая аппаратные коммутационные шнуры).

Полная конфигурация Канала (Channel) представлена на рисунке ниже. Она включает в себя:

- аппаратный коммутационный шнур для подключения к коммутационному оборудованию
- разъем на коммутационном оборудовании в Телекоммуникационном помещении
- горизонтальный кабель (длиной до 90 м)
- разъем консолидационной точки/точки перехода и разъем на телекоммуникационной розетке, а также коммутационные шнуры для подключения сетевых устройств суммарной длиной не более 10 м.

В конфигурации Канала вклад коммутационных шнуров учитывается в результатах измерений, а потому предельные значения для измеряемых параметров отличаются от соответствующих значений для конфигурации Постоянной Линии.



Тестовая конфигурация Channel

### 5.1.3 Конфигурация Базовой Линии (Basic Link)

Аналогично Постоянной Линии, модель Базовой Линии (Basic Link) используется для тестирования стационарного сегмента инсталлированной кабельной системы, однако помимо горизонтального кабеля, включает в себя и тестовые шнуры измерительного оборудования.

Модель Базовой Линии в настоящее время не актуальна, она не рассматривается в обновленных версиях стандартов и может быть заменена более поздней моделью Постоянной Линии.

### 5.1.4 Тестирование волоконно-оптических кабельных систем

Тестирование волоконно-оптических кабельных систем осуществляется с использованием дополнительного, совместимого с Multi LAN 350, измерительного оборудования для опто-волокна. Для получения более детальной информации о процедурах тестирования и установках,смотрите Руководство к какому-либо совместимому с Multi LAN 350 измерителю оптической мощности.

Результаты, полученные измерителем оптической мощности, могут быть переданы на прибор MultiLAN350 для выполнения следующих действий:

- для сравнения результатов измерений с предельными значениями параметров, определенными в общих стандартах для ЛВС
- для сохранения результатов измерений во внутренней памяти прибора MultiLAN350
- для создания отчетов по результатам тестирования с использованием программного обеспечения LANlink

## 5.2 Представление результатов тестирования

### 5.2.1 Суммарные результаты – для медного кабеля

**ПАРАМЕТРЫ NEXT, PSNEXT, ELFEXT, RETURN LOSS, ATTENUATION, ACR, PSACR**

**Представление результатов как наименьшего имеющегося запаса для полученных значений по отношению к предельно допустимым.**

В качестве результата тестирования представляется значение наихудшего запаса по характеристикам по отношению к предельно допустимым значениям. На экран также выводится частота, на которой был получен наихудший запас, предельно допустимое значение параметра и номер пары. Пара (или комбинация пар), для которой были получены наихудшие результаты, отмечается точкой.

#### **Примечание**

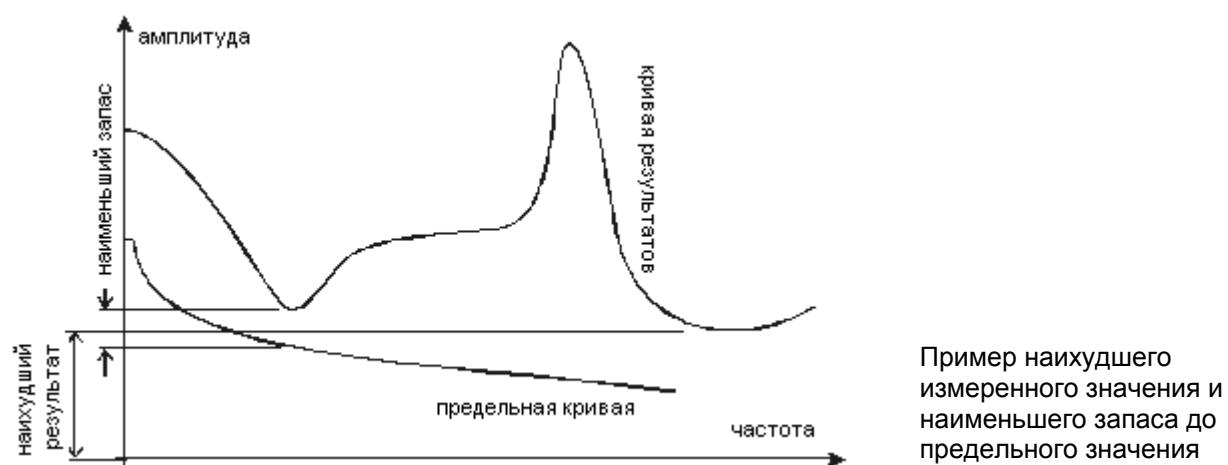
Запас по значению возвратных потерь (Return Loss) не имеет существенного значения при затухании ниже 3 дБ.

### Представление наихудшего измеренного значения в качестве результата

В данном случае в качестве результата тестирования представляется наихудшее - абсолютно максимальное (или абсолютно минимальное, в зависимости от параметра) - значение во всем диапазоне частот, безотносительно к тому, насколько близко оно находится от предельно допустимого значения. В режиме Автотеста выдается также частота, на которой был получен наихудший результат, предельное значение и номер пары.

#### Примечание

Значение возвратных потерь (Return Loss) не имеет существенного значения при затухании ниже 3 дБ.



### Карта разводки (Wire Map)

Выводятся результаты проверки всех соединений, включая экран (для экранированной кабельной цепи).

### Длина (Length)

Выводится измеренное значение длины кабеля и предельное значение.

### Propagation Delay, Delay Skew, Resistance, Impedance

Выводятся измеренные значения и предельные значения (если таковые заданы в данном стандарте тестирования).

## 5.2.2 Положительный/Отрицательный (Pass/Fail) результат теста

### Индивидуальные результаты PASS / FAIL по каждому измерению

Для каждого полученного измерения делается вывод PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден) по результатам сравнения измеренного значения с предельно допустимым значением или с предельной кривой, заданными в выбранном стандарте тестирования. Наихудший из результатов для всех пар или комбинаций пар (наименьший запас или наихудшее измеренное значение) отмечается точкой.

### Совокупный результат PASS / FAIL в режиме Single Test

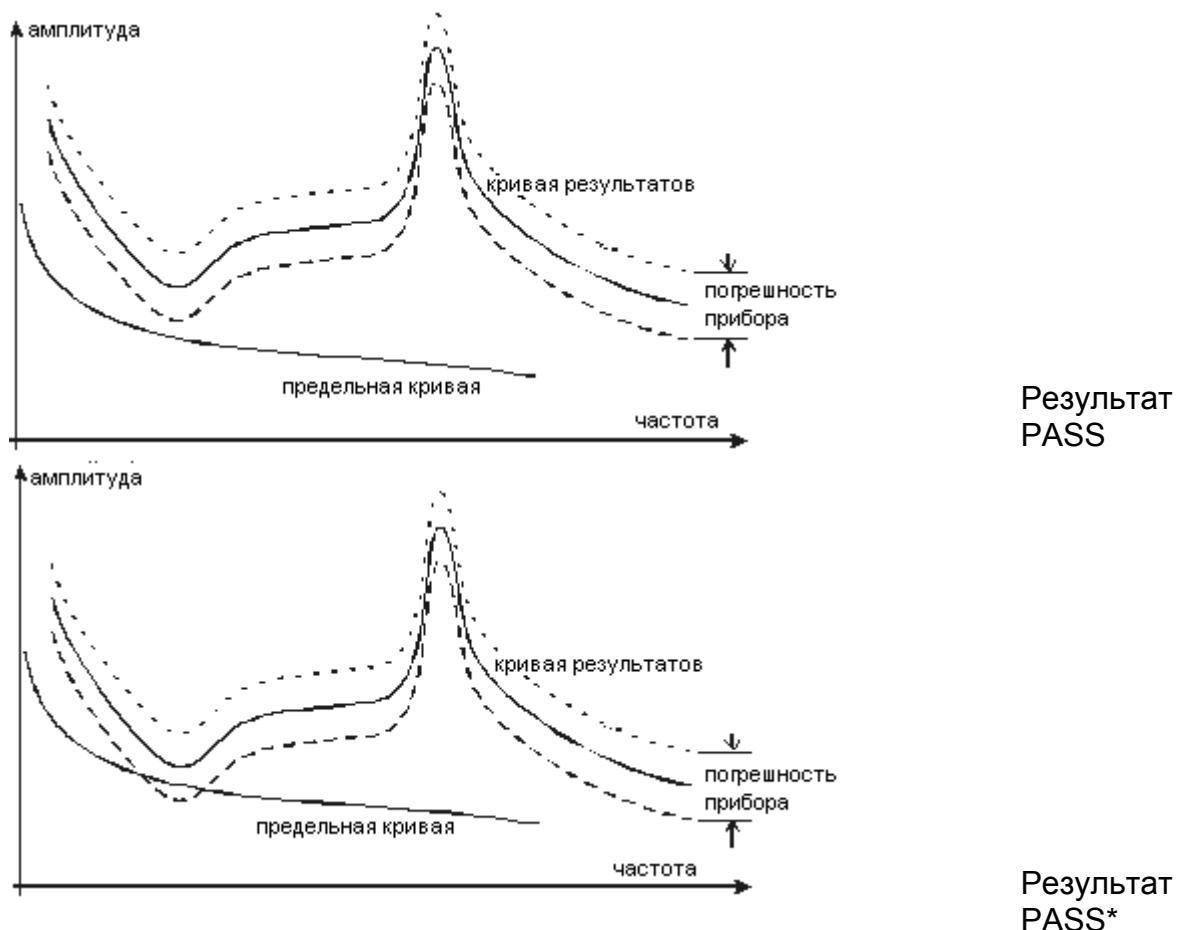
Для каждого теста по отдельным параметрам в режиме Single Test выдается совокупный результат Pass/Fail (вывод Pass/Fail делается на основании отмеченного наихудшего результата измерений).

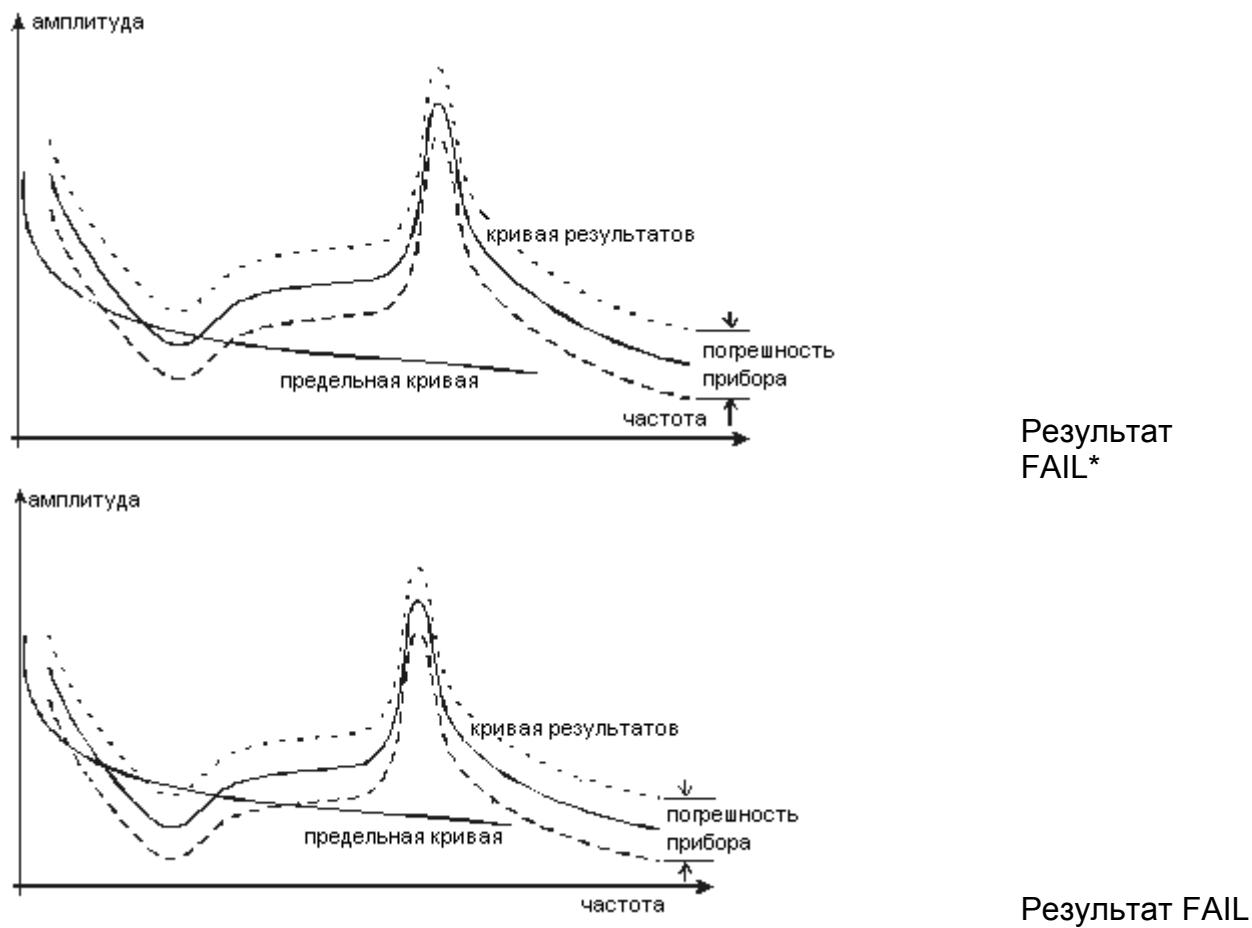
### Совокупный результат PASS / FAIL и значение запаса (Headroom) в режиме Autotest

По окончании процедуры Автотеста на экран прибора выводится совокупный результат Pass/Fail и значение запаса (Headroom). Значение Headroom представляет собой наименьший имеющийся запас по параметру NEXT, и может служить мерой оценки состояния инсталлированной системы при периодических проверках.

#### Результаты PASS /FAIL, отмеченные знаком “\*\*”

Положительный или отрицательный результат PASS/FAIL, отмеченный звездочкой (PASS\*/FAIL\*), означает, что полученное значение одного или нескольких параметров удовлетворяет пороговым критериям, но слишком близко подходит к пределу, и погрешность прибора может привести к неправильным результатам. В этом случае рекомендуется считать, что тест не пройден.





### 5.2.3 Детальные результаты измерений, графики и курсоры

#### Графики

Результаты измерений во всем диапазоне рабочих частот и кривые предельно допустимых значений (если таковые заданы в выбранном стандарте тестирования) могут быть представлены в виде графика. Прибор может отображать отдельные графики или все графики для каждого теста одновременно.

#### Вертикальный курсор (для перемещения по шкале частот)

Вертикальный курсор перемещается вдоль по шкале частот с помощью курсорных клавиш прибора ' $\leftarrow$ '/' $\rightarrow$ '. Под графиком приводятся реальные измеренные значения параметров и запас по характеристикам (если задана предельная кривая) для частоты, на которой установлен курсор.

Изначально вертикальный курсор установлен на частоте, на которой были получены наихудшие результаты.

#### Горизонтальный курсор (для перемещения по шкале амплитуд)

Горизонтальный курсор перемещается вдоль по шкале амплитуд с помощью курсорных клавиш прибора ' $\uparrow$ '/' $\downarrow$ '.

Курсор используется для сравнения результатов измерений с результатами для данного предустановленного значения амплитуды.

### **Сохранение результатов тестирования**

В памяти прибора сохраняются только суммарные результаты Автотеста. Графики результатов самого последнего Автотеста или отдельного теста временно сохраняются в зарезервированной под них памяти прибора, откуда их можно скачать на ПК до того, как будет сделано следующее измерение.

#### **5.2.4 Суммарные результаты – для волоконно-оптического кабеля**

##### **ОПТИЧЕСКИЕ ВНОСИМЫЕ ПОТЕРИ (OPTICAL INSERTION LOSS)**

В качестве результата измерений по данному параметру выводится реальное измеренное значение оптических вносимых потерь.

##### **Индивидуальные результаты PASS / FAIL по каждому измерению**

Для каждого из восьми полученных измерений делается вывод PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден) по результатам сравнения измеренного значения с предельно допустимым значением, заданным в выбранном стандарте тестирования. Наихудший из результатов учитывается при выводе значения имеющегося запаса (Headroom).

##### **Совокупный результат PASS / FAIL и значение запаса (Headroom) в режиме Autotest**

По окончании процедуры Автотеста на экран прибора выводится совокупный результат Pass/Fail и значение запаса (Headroom). Значение Headroom представляет собой наименьший имеющийся запас по наихудшему из всех отдельных измерений, и может служить мерой оценки состояния инсталлированной системы при периодических проверках.

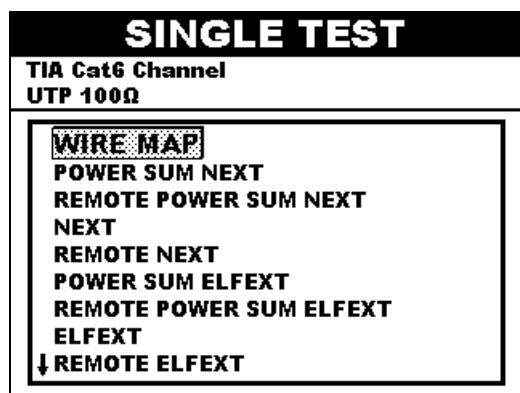
Пример:

Worst result (наихудший результат) = 7.19dB      Limit (предельное значение) = 5.23dB      Headroom = **1.96dB**

### **5.3 Тестирование по отдельным параметрам (Режим Single test)**

Режим “SINGLE TEST” предназначен для тестирования линии, канала по отдельным параметрам. Это особенно полезно в случае, если мы предполагаем наличие ошибок в разводке. Ниже на рисунке приводится вид основного экрана данного режима. Выбранный стандарт тестирования и тип кабеля указываются в левом верхнем углу экрана. Измеряемый параметр выбирается из списка с помощью клавиш “↑” и “↓”. Для запуска тестирования по выбранному параметру нажмите клавишу ENTER.

Предельные значения, определенные для выбранного стандарта тестирования и типа кабеля, используются прибором для принятия решения PASS/FAIL.



Основной экран режима Single Test

### 5.3.1 Карта разводки (Wire map)

Тестирование карты разводки (Wire Map) заключается в проверке правильности разводки проводников пар по контактам разъемов и непрерывности экрана (для экранированной кабельной цепи). Непрерывность экрана не проверяется, если в меню типов кабеля был выбран UTP (незакранированный) кабель.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Wire Map и запустите тестирование. После соединения прибора с удаленным модулем и окончания теста на экран выводится результат измерений вместе с совокупным результатом PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден).

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

- Нажав клавишу ESC, вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST;
- Выбрав TEST, повторить процедуру тестирования;
- Выбрав REPEAT, запустить процедуру непрерывного тестирования карты разводки. Подобное тестирование позволяет выявить наличие обрывов и плохого контакта в проводниках. Выбрав команду STOP можно прервать тестирование.

Ниже в таблице приведены различные варианты правильной и ошибочной разводки. Прибор Multi LAN 350 способен определить любую ошибку в разводке. В случае ошибочной разводки, на экран выводится результат тестирования с пометкой FAIL (тест не пройден).

Состояние	Описание ошибки разводки	Схема на экране прибора																		
Правильная разводка	Все проводники непрерывны и терминированы в соответствующие контакты, экран непрерывен.	<p>WIRE MAP</p> <table border="1"> <tr><td>1o</td><td>o1</td></tr> <tr><td>2o</td><td>o2</td></tr> <tr><td>3o</td><td>o3</td></tr> <tr><td>4o</td><td>o4</td></tr> <tr><td>5o</td><td>o5</td></tr> <tr><td>6o</td><td>o6</td></tr> <tr><td>7o</td><td>o7</td></tr> <tr><td>8o</td><td>o8</td></tr> <tr><td>9o</td><td>o9</td></tr> </table> <p>PASS</p>	1o	o1	2o	o2	3o	o3	4o	o4	5o	o5	6o	o6	7o	o7	8o	o8	9o	o9
1o	o1																			
2o	o2																			
3o	o3																			
4o	o4																			
5o	o5																			
6o	o6																			
7o	o7																			
8o	o8																			
9o	o9																			

Отсутствие связи в контакте (Open)	Отсутствует проводимость в проводнике 8.	<b>WIRE MAP</b>  TEST FAIL
Закороченные проводники (Short)	Наличие физического контакта между медными жилами проводников 1 и 2.	<b>WIRE MAP</b>  TEST FAIL
Реверсированная пара (Reversed pair)	Проводник 3 в паре затерминирован на другом конце кабельной линии в контакт, предназначенный для проводника 6.	<b>WIRE MAP</b>  TEST FAIL
Перекрестные проводники (Crossed wires)	Проводник 2 пары 2 на одном из концов кабеля затерминирован в контакт проводника 5 пары 1.	<b>WIRE MAP</b>  TEST FAIL
Расщепленные пары (Split pairs)	Перепутаны проводники соседних пар при терминировании на обоих концах линии. Расщепленные пары могут служить причиной больших перекрестных помех.	<b>WIRE MAP</b>  TEST FAIL

**Примечание:**

Простая проверка проводников на непрерывность не позволяет выявить действительное наличие расщепленных пар: такую ошибку в разводке можно

определить тестированием параметра NEXT. Большие перекрестные помехи не обязательно обусловлены наличием расщепленных пар: неподходящие и плохо собранные разъемы или некоторые дефекты кабеля также могут быть причиной того, что тестер выдает такую ошибку разводки как расщепленные пары.

Действительную причину ошибки можно легко определить с помощью функции TD Crosstalk, а функция динамического рефлектометра (TDR) поможет локализовать ошибку. Для обеспечения корректной работы функций хотя бы одна пара должна быть разведена правильно.

### **Тестирование карты разводки (Wire Map) без использование удаленного модуля**

Тестирование карты разводки также возможно без подключения удаленного модуля к другому концу линии. Если в течение 1 секунды после нажатия стартовой кнопки удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование (на экране отображается надпись NO REMOTE). В этом случае прибор позволяет измерить длину кабеля и обнаружить следующие ошибки:

<b>Если кабель разомкнут на дальнем конце:</b>	<b>Если кабель терминирован на дальнем конце:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- обрыв проводника</li> <li>- закороченные между собой проводники; проводник, закороченный на экран</li> <li>- перекрестные проводники</li> <li>- расщепленные пары</li> <li>- измерение длины кабеля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обрыв проводника</li> <li>- закороченные между собой проводники; проводник, закороченный на экран</li> <li>- перекрестные проводники</li> <li>- расщепленные пары</li> </ul>

Такая функциональная возможность оказывается особенно удобной для быстрого тестирования при прокладке кабельных линий, поскольку позволяет пользователю в одиночку (без помощи второго оператора) выявить наиболее часто случающиеся ошибки в разводке.

### **5.3.2 «Суммарное» переходное затухание на ближнем конце (PSNEXT, Remote PSNEXT)**

«Суммарное» переходное затухание на ближнем конце PSNEXT (Power Sum Near End Crosstalk) характеризует наводку на одной паре от трех остальных пар, работающих одновременно. Значение параметра PSNEXT рассчитывается из отдельных межпарных показателей NEXT. Как и в случае параметра NEXT, наведенный сигнал от соседних пар может приводить к искажению данных, повторным передачам и другим проблемам, что особенно критично при использовании протоколов передачи данных, задействующих все четыре пары кабеля.

Результаты измерений по параметру PSNEXT представляются как имеющийся запас по наихудшим из полученных значений по отношению к предельно допустимым, выраженный в дБ.

### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр PSNEXT и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений – наименьший имеющийся запас до предельного значения для каждой из четырех пар.

### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования

PLOT: перейти к графику результатов измерения PSNEXT

WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case)  
PSNEXT

MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой из пар

<b>POWER SUM NEXT</b>				
Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
54	PASS	<b>3.0dB</b>	@1.05MHz	62.0dB
12	PASS	<b>5.1dB</b>	@2.25MHz	62.0dB
36	PASS	<b>3.7dB</b>	@1.05MHz	62.0dB
78	PASS*	<b>1.7dB</b>	@2.40MHz	62.0dB

**PASS**

**PLOT** **WORST**

Значения запасов по параметру  
PSNEXT

<b>POWER SUM NEXT</b>				
Pairs	Worst case	Freq.	Limit	
54	<b>53.5dB</b>	@247.95MHz	30.2dB	
12	<b>51.4dB</b>	@246.60MHz	30.3dB	
36	<b>53.5dB</b>	@215.55MHz	31.3dB	
78	<b>50.9dB</b>	@246.60MHz	30.3dB	

**FAIL**

**TEST** **PLOT** **MARGINS**

Наихудшие полученные значения  
PSNEXT

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование через 1 с после нажатия стартовой клавиши. В этом случае необходимо убедиться, что кабель правильно терминирован.

### График результатов PSNEXT

По команде PLOT на экран выводится график результатов PSNEXT - для отдельной пары или же графики для всех пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится значение PSNEXT и имеющийся запас (margin) до

пределенно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Клавиша ESC:            | вернуться к экрану с результатами измерений PSNEXT  |
| NEXT PAIR:              | посмотреть график измерений для следующей пары  |
| Курсорные клавиши ←, →: | перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения PSNEXT и значения запаса на выбранной частоте |
| Курсорные клавиши ↑, ↓: | перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд  |

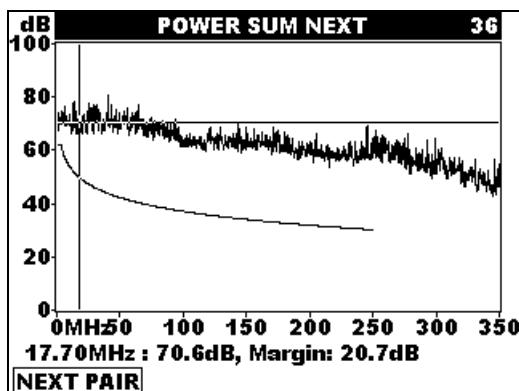


График значений PSNEXT

### 5.3.3 Переходное затухание на ближнем конце (NEXT, Remote NEXT)

Параметр NEXT (near end crosstalk) характеризует восприимчивость пары к помехам, обусловленным существованием сигналов в соседних парах. Эффект переходного затухания проявляется в том, что при подаче сигнала на вход одной пары, в соседних парах (на этом же конце кабеля, со стороны передатчика) также возникает сигнал. Наведенный сигнал от соседней пары может приводить к искажению данных, повторным передачам и другим проблемам. Наиболее часто проблемы с NEXT возникают из-за нарушения скрутки пар в местах терминации кабеля, несогласованности компонентов линии, расщепленных пар и т.п.

Результаты измерений по параметру NEXT представляются как имеющийся запас по наихудшим из полученных значений по отношению к предельно допустимым, выраженный в дБ.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр NEXT и запустите тестирование. После соединения с удаленным модулем и окончания теста на экран выводятся результаты измерений NEXT для всех шести комбинаций соседних пар.

Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

- Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST  
 TEST: повторить процедуру тестирования  
 PLOT: перейти к графику результатов измерения NEXT  
 WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case) NEXT  
 MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой комбинации пар

NEXT				
Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
12-54	<b>PASS 4.7dB</b>	@6.75MHz	59.4dB	
36-54	<b>PASS 3.5dB</b>	@1.80MHz	65.0dB	
78-54	<b>PASS 7.9dB</b>	@5.10MHz	61.3dB	
36-12	<b>PASS 3.7dB</b>	@3.00MHz	65.0dB	
78-12	<b>PASS 3.6dB</b>	@1.05MHz	65.0dB	
•78-36	<b>PASS 3.0dB</b>	@2.55MHz	65.0dB	

**PASS**

**TEST PLOT WORST**

Значения запасов по параметру NEXT

NEXT				
Pairs	Worst case	Freq.	Limit	
12-54	<b>54.9dB</b>	@236.85MHz	33.5dB	
36-54	<b>54.8dB</b>	@237.00MHz	33.5dB	
78-54	<b>57.1dB</b>	@232.35MHz	33.7dB	
36-12	<b>54.6dB</b>	@240.45MHz	33.4dB	
78-12	<b>52.8dB</b>	@244.35MHz	33.3dB	
78-36	<b>56.5dB</b>	@233.10MHz	33.6dB	

**PASS**

**TEST PLOT MARGINS**

Наихудшие полученные значения NEXT

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование через 1 с после нажатия стартовой клавиши. В этом случае необходимо убедиться, что кабель правильно терминирован.

### График результатов NEXT

По команде PLOT на экран выводится график результатов NEXT - для отдельной комбинации пар или же графики для всех комбинаций пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится значение NEXT и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

- Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений NEXT  
 NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей комбинации пар  
 Курсорные клавиши  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ : перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения NEXT и значения запаса на выбранной частоте  
 Курсорные клавиши  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ : перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд

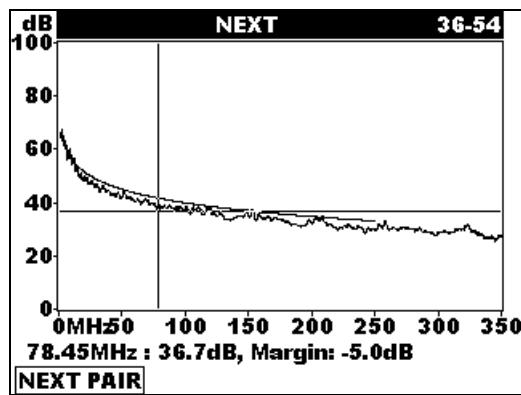


График значений NEXT

### 5.3.4 Нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (ELFEXT, Remote ELFEXT)

Параметр FEXT (Far End Crosstalk) характеризует интенсивность перекрестных помех на дальнем конце пары, и измеряется посредством подачи тестового сигнала на пару в кабеле с одного конца линии и замера наведенного сигнала в смежной паре на другом конце.

Параметр ELFEXT (Equivalent Level Far End Crosstalk) определяется как разность между потерями FEXT и затуханием сигнала.

Результаты тестирования представляются как имеющийся запас по наихудшим из полученных значений по отношению к предельно допустимым, выраженный в дБ.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр ELFEXT и запустите тестирование. После соединения с удаленным модулем и окончания теста на экран выводятся все 12 результатов измерений ELFEXT и совокупный результат Pass/Fail.

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования

PLOT: перейти к графику результатов измерения ELFEXT

WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case) ELFEXT

MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой комбинации пар

Курсорные клавиши ↑, ↓: посмотреть результаты измерений для других комбинаций пар

ELFEXT				
Pairs	Worst case	Freq.	Limit	
↑ 36-12	<b>38.2dB</b>	@208.50MHz	16.8dB	
78-12	<b>37.2dB</b>	@249.90MHz	15.3dB	
54-36	<b>42.8dB</b>	@248.85MHz	15.3dB	
12-36	<b>38.4dB</b>	@205.20MHz	17.0dB	
78-36	<b>37.0dB</b>	@249.90MHz	15.3dB	
54-78	<b>42.3dB</b>	@222.15MHz	16.3dB	
↓ 12-78	<b>38.1dB</b>	@246.90MHz	15.4dB	

**FAIL**

**PLOT MARGINS**

ELFEXT				
Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
↑ 36-12	<b>PASS*</b>	<b>0.6dB</b>	@1.05MHz	62.8dB
78-12	<b>PASS*</b>	<b>0.8dB</b>	@1.20MHz	61.7dB
54-36	<b>PASS</b>	<b>8.3dB</b>	@1.50MHz	59.7dB
12-36	<b>PASS*</b>	<b>0.7dB</b>	@1.20MHz	61.7dB
78-36	<b>FAIL*</b>	<b>-1.0dB</b>	@1.05MHz	62.8dB
54-78	<b>PASS</b>	<b>4.5dB</b>	@1.05MHz	62.8dB
↓ 12-78	<b>FAIL*</b>	<b>-1.5dB</b>	@1.05MHz	62.8dB

**FAIL**

**PLOT WORST**

Наихудшие полученные значения ELFEXT

Значения запасов по параметру ELFEXT

**Примечание:** Проведение измерений по параметру ELFEXT без подключения удаленного модуля невозможно.

### График результатов ELFEXT

По команде PLOT на экран выводится график результатов ELFEXT - для отдельной комбинации пар или же графики для всех комбинаций пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится значение ELFEXT и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

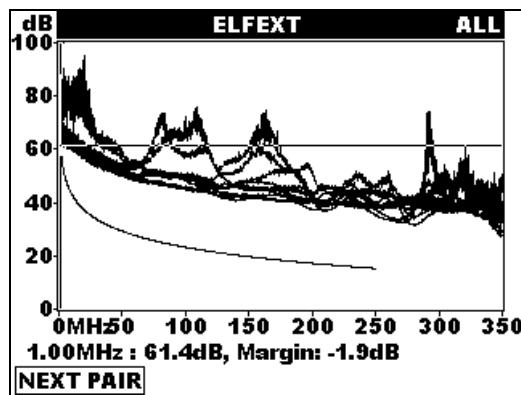
**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений ELFEXT

NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей комбинации пар

Курсорные клавиши ←, →: перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения ELFEXT и значения запаса на выбранной частоте

Курсорные клавиши ↑, ↓: перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд



ELFEXT plot screen

### 5.3.5 «Суммарное» нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце (PSELFEXT, Remote PSELFEXT)

«Суммарное» значение параметра FEXT - PSFEXT (Power Sum Far End Crosstalk) учитывает взаимное влияние всех трех пар на одну при их одновременной работе. Результаты измерений по данному параметру представляются как имеющийся запас по наихудшим из полученных значений по отношению к предельно допустимым, выраженный в дБ.

«Суммарное» нормированное на потери ввода переходное затухание на дальнем конце PSELFEXT (Power Sum Equivalent Level Far End Crosstalk) определяется как разность между потерями PSFEXT и затуханием сигнала.

Результаты измерений по данному параметру представляются как имеющийся запас по наихудшим из полученных значений по отношению к предельно допустимым, выраженный в дБ.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр PSELFEXT и запустите тестирование. После соединения с удаленным модулем и окончания теста на экран выводятся результаты измерений PSELFEXT и совокупный результат Pass/Fail.

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

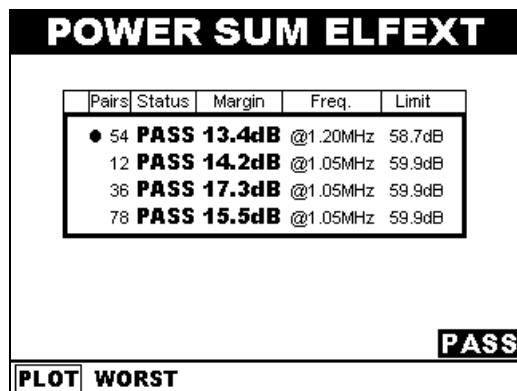
Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования

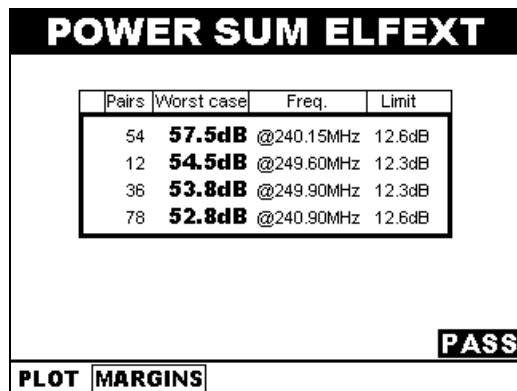
PLOT: перейти к графику результатов измерения PSELFEXT

WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case)  
PSELFEXT

MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой комбинации пар



Значения запасов по параметру PSELFEXT



Наихудшие полученные значения PSELFEXT

**Примечание:** Проведение измерений по параметру PSELFEXT без подключения удаленного модуля невозможно.

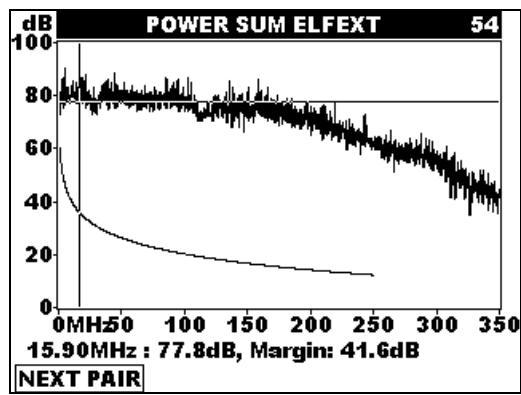
### График результатов PSELFEXT

По команде PLOT на экран выводится график результатов PSELFEXT - для отдельной пары или же графики для всех пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится значение PSELFEXT и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений PSELFEXT

NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей пары  
 Курсорные клавиши ←, →: перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения PSELFEXT и значения запаса на выбранной частоте  
 Курсорные клавиши ↑, ↓: перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд



### 5.3.6 Возвратные потери (RETURN LOSS, Remote RETURN LOSS)

Возвратные потери определяются как отношение амплитуды отраженного сигнала к амплитуде переданного. Причинами больших возвратных потерь, как правило, является рассогласование волнового сопротивления и ослабление сигнала на стороне приемника.

Результаты измерений возвратных потерь представляются как имеющийся запас по наихудшим из полученных значений по отношению к предельно допустимым, выраженный в дБ.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Return Loss и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений – наименьший имеющийся запас по каждой из четырех пар и совокупный результат PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден), отображаемый в нижней строке.

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

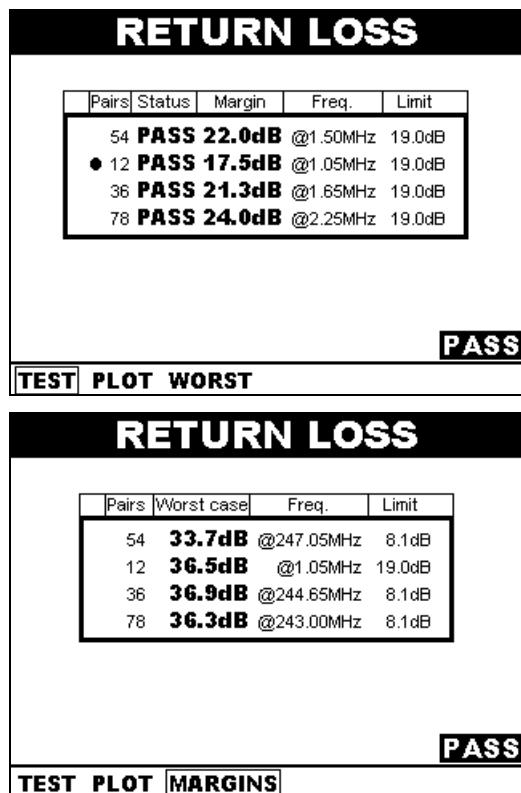
Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования

PLOT: перейти к графику результатов измерения Return Loss

WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case)  
Return Loss

MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой пары



Результаты измерений возвратных потерь

Наихудшие полученные значения Return Loss

**Примечание:** Проведение измерений по параметру Return Loss без подключения удаленного модуля невозможно.

### График результатов измерений Return Loss

По команде PLOT на экран выводится график результатов Return Loss - для отдельной пары или же графики для всех пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится значение Return Loss и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений Return Loss

NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей пары  
 Курсорные клавиши ←, →: перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения Return Loss и значения запаса на выбранной частоте  
 Курсорные клавиши ↑, ↓: перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд

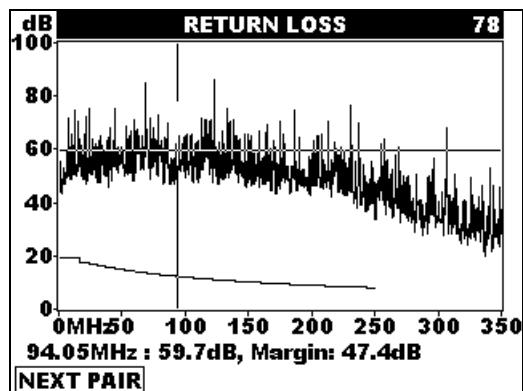


График результатов измерений Return Loss

### 5.3.7 Затухание (Attenuation)

Под затуханием понимается ослабление сигнала вследствие уменьшения его мощности при прохождение от одного конца кабеля к другому. Величина затухания растет с увеличением частоты сигнала и длины кабеля, а потому затухание должно измеряться во всем диапазоне частот. Затухание является одним из основных параметров кабеля, поскольку существенно влияет на максимальную допустимую скорость потока данных. Результаты измерений затухания представляются как наихудшее из полученных значений по каждой паре, выраженное в dB.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Attenuation и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений для каждой из четырех пар – наихудшие полученные значения – и совокупный результат PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден), отображаемый в нижней строке.

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования

PLOT: перейти к графику результатов измерения затухания

ATTENUATION				
Pairs	Status	Worst case	Freq.	Limit
54	PASS*	31.0dB	@247.65MHz	35.8dB
• 12	PASS*	33.5dB	@249.30MHz	35.9dB
36	PASS*	31.5dB	@248.70MHz	35.9dB
78	PASS*	29.5dB	@240.60MHz	35.2dB

**PASS**

**TEST PLOT**

Наихудшие измеренные значения затухания (Attenuation)

**Примечание:** Проведение измерений по параметру Attenuation без подключения удаленного модуля невозможно.

### График измерения затухания (Attenuation)

По команде PLOT на экран выводится график результатов измерения затухания – для отдельной пары или же графики для всех пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится измеренное значение Attenuation и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений затухания

NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей пары

Курсорные клавиши  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ : перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения затухания и значения запаса на выбранной частоте

Курсорные клавиши  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ : перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд

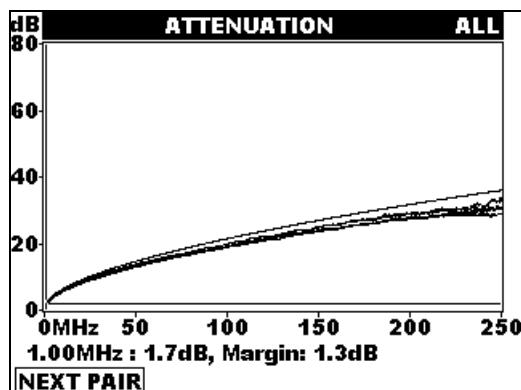


График результатов измерения затухания

### 5.3.8 «Суммарная» защищенность на ближнем конце (PSACR, Remote PSACR)

Параметр PSACR (Power Sum Attenuation to crosstalk ratio) характеризует соотношение мощностей пришедшего полезного (ослабленного за счет затухания) сигнала и действующих на него наведенных от остальных трех работающих пар помех на стороне приемника. Значение параметра PSACR вычисляется из полученных результатов измерений параметров PSNEXT и Attenuation.

$$\text{PSACR} (f) = \text{PSNEXT} (f) - \text{Attenuation} (f)$$

Следует учесть, что для коротких кабелей значение PSNEXT может быть выше без какого-либо ухудшения параметров соединения.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр PSACR и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений для каждой из четырех пар и совокупный результат PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден), отображаемый в нижней строке.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования  
 PLOT: перейти к графику результатов PSACR  
 WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case) PSACR  
 MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой пары

<b>POWER SUM ACR</b>				
Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
54	<b>PASS 14.0dB</b>	@1.20MHz	59.0dB	
● 12	<b>PASS 13.0dB</b>	@1.65MHz	59.0dB	
36	<b>PASS 13.6dB</b>	@1.50MHz	59.0dB	
78	<b>PASS 18.5dB</b>	@1.05MHz	59.0dB	

**PASS**

**PLOT** **WORST**

Значения запасов по параметру PSACR

<b>POWER SUM ACR</b>				
Pairs	Worst case	Freq.	Limit	
54	<b>58.7dB</b>	@244.95MHz	-5.2dB	
12	<b>62.7dB</b>	@249.15MHz	-5.7dB	
36	<b>59.4dB</b>	@244.95MHz	-5.2dB	
78	<b>59.8dB</b>	@244.95MHz	-5.2dB	

**PASS**

**PLOT** **MARGINS**

Наихудшие полученные значения PSACR

**Примечание:** Проведение измерений по параметру PSACR без подключения удаленного модуля невозможно.

### График результатов PSACR

По команде PLOT на экран выводится график результатов измерения PSACR - для отдельной пары или же графики для всех пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится измеренное значение PSACR и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

- Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений PSACR
- NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей пары
- Курсорные клавиши  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ : перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения PSACR и значения запаса на выбранной частоте
- Курсорные клавиши  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ : перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд

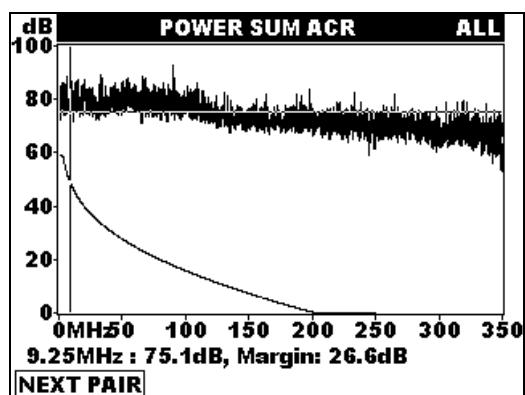


График результатов измерений PSACR

### 5.3.9 Защищенность на ближнем конце (ACR, Remote ACR)

Параметр ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio) характеризует соотношение мощностей пришедшего полезного (ослабленного за счет затухания) сигнала и действующей на него наведенной от соседней пары помехи на стороне приемника.

Чем больше величина ACR, тем качественней и устойчивей связь. Значение ACR вычисляется из значений NEXT и Attenuation:

$$ACR(f) = NEXT(f) - Attenuation(f)$$

Следует учесть, что для коротких кабелей значение NEXT может быть выше без какого-либо ухудшения параметров соединения.

#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр ACR и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений для всех шести комбинаций соседних пар – наименьший имеющийся запас по каждой комбинации пар – и совокупный результат PASS/FAIL, отображаемый в нижней строке.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования

PLOT: перейти к графику результатов ACR

WORST: посмотреть наихудшие полученные значения (worst case) ACR

MARGINS: посмотреть значения запасов (margin) для каждой комбинации пар

ACR				
Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
12-54	<b>PASS 16.2dB</b>	@2.10MHz	62.0dB	
36-54	<b>PASS 12.7dB</b>	@1.20MHz	62.0dB	
78-54	<b>PASS 23.1dB</b>	@3.45MHz	60.3dB	
●36-12	<b>PASS 11.0dB</b>	@1.65MHz	62.0dB	
78-12	<b>PASS 17.4dB</b>	@4.50MHz	58.0dB	
78-36	<b>PASS 18.1dB</b>	@3.90MHz	59.2dB	

ACR				
Pairs	Worst case	Freq.	Limit	
12-54	<b>65.6dB</b>	@237.60MHz	-1.4dB	
36-54	<b>61.4dB</b>	@244.95MHz	-2.2dB	
78-54	<b>61.8dB</b>	@244.95MHz	-2.2dB	
36-12	<b>68.2dB</b>	@244.95MHz	-2.2dB	
78-12	<b>64.9dB</b>	@249.15MHz	-2.7dB	
78-36	<b>64.2dB</b>	@249.30MHz	-2.7dB	

**PASS**

**PLOT WORST**

Значения запасов по параметру ACR

**ACR**

**PASS**

**PLOT MARGINS**

Наихудшие измеренные значения ACR

### График результатов измерений ACR

По команде PLOT на экран выводится график результатов измерения ACR - для отдельной комбинации пар или же графики для всех комбинаций пар одновременно – и предельная кривая, заданная в выбранном стандарте тестирования. Под графиком в нижней строке экрана выводится измеренное значение ACR и имеющийся запас (margin) до предельно допустимого значения для частоты, на которой установлен вертикальный курсор.

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к экрану с результатами измерений ACR

NEXT PAIR: посмотреть график измерений для следующей комбинации пар

Курсорные клавиши ←, →: перемещение вертикального курсора влево и вправо по шкале частот для получения измеренного значения ACR и значения запаса на выбранной частоте

Курсорные клавиши ↑, ↓: перемещение горизонтального курсора вверх и вниз по шкале амплитуд

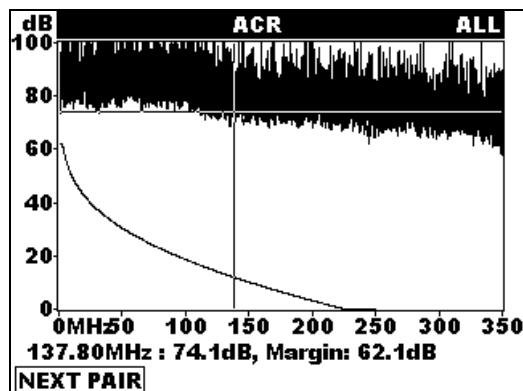


График результатов измерений ACR

### 5.3.10 Длина кабеля (Length)

Данный тест позволяет измерить длину каждой пары кабеля. Длина кабеля вычисляется, исходя из времени, которое требуется излучаемому прибором короткому электрическому импульсу для прохождения всего кабеля от начала до конца и обратно. Точность измерения длины напрямую зависит от погрешности задаваемой величины NVP (Nominal Velocity of Propagation – номинальной скорости распространения сигнала, заданной в процентах от скорости света в вакууме). Значение NVP для данного конкретного кабеля является предустановленным и может быть выбрано в Меню типов кабеля. Оно не может быть точным, поскольку зависит от длительности хранения и материалов кабеля, температуры, шага скрутки проводников в паре и т.д., а потому точность измерения длины существенно искажается (особенно для больших длин). Для получения более точных результатов можно использовать функцию Scope.

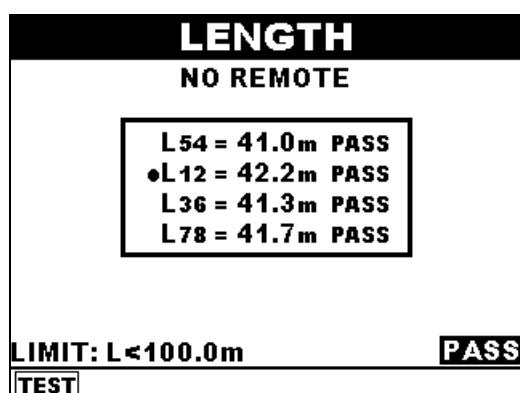
#### Процедура тестирования:

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Length и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерения длины для каждой пары кабеля, а также предельно допустимое значение параметра и совокупный результат PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден), отображаемые в нижней строке.

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST  
 TEST: повторить процедуру тестирования



Экран результатов измерения длины кабеля

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование через 1 с после нажатия стартовой клавиши. В этом случае необходимо, чтобы конец кабеля был разомкнут или закорочен.

### 5.3.11 Временной перекос задержки (Delay Skew)

Временной перекос задержки представляет собой максимальную разность между задержками распространения сигнала по каждой из пар. Кратчайшая задержка принимается за 0 нс. Большой перекос задержки может вызывать серьезные проблемы, особенно при использовании высокоскоростных протоколов передачи данных, задействующих все четыре пары кабеля.

#### Процедура тестирования:

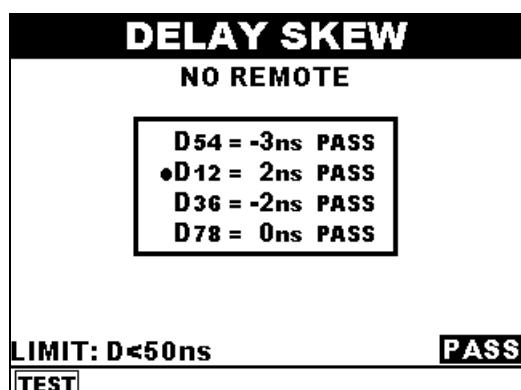
Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Delay Skew и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений по каждой паре, а также совокупный результат PASS/FAIL и предельное значение (limit) параметра (если таковое задано в данном стандарте тестирования).

Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования



Результаты измерений Delay skew

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование через 1 с после нажатия стартовой клавиши. В этом случае необходимо, чтобы конец кабеля был разомкнут.

### 5.3.12 Задержка распространения сигнала (Propagation Delay)

Задержкой распространения сигнала называется время прохождения импульса по витой паре от передатчика до приемника. Для каждой пары кабеля значение данного параметра индивидуально.

#### Процедура тестирования:

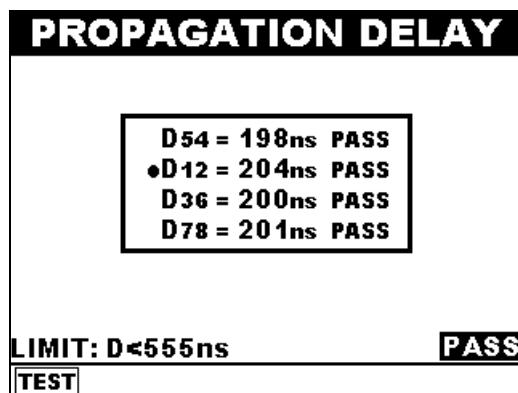
Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Propagation Delay и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений по каждой паре, а также совокупный результат PASS/FAIL и предельное значение (limit) параметра (если таковое задано в данном стандарте тестирования).

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования



Экран с результатами измерений  
Propagation delay

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование через 1 с после нажатия стартовой клавиши. В этом случае необходимо, чтобы конец кабеля был разомкнут.

### 5.3.13 Волновое сопротивление (Impedance)

Волновое сопротивление является характеристикой данного типа кабеля, зависящей от его устройства. Для обеспечения эффективной и устойчивой передачи данных по кабельной линии на высоких частотах, необходимо согласовать волновые сопротивления всех компонентов кабельной линии – все они должны иметь одинаковые значения.

Любое изменение волнового сопротивления в какой-либо точке линии будет вызывать отражение сигнала, который, накладываясь на основной сигнал, будет искажать его.

**Процедура тестирования:**

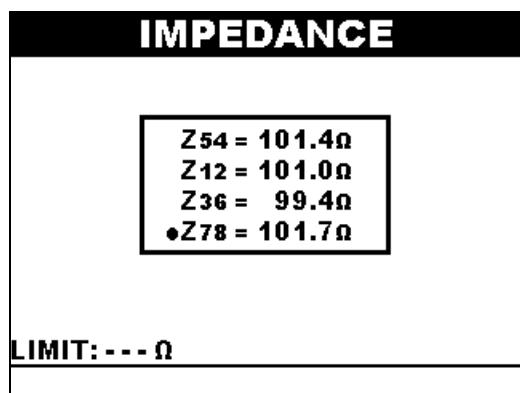
Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Impedance и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерения волнового сопротивления для каждой пары кабеля, а также совокупный результат PASS/FAIL и предельные значения (limit) параметра (если такие заданы в данном стандарте тестирования).

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования



Экран с результатами измерений волнового сопротивления

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен в течение 1с после нажатия кнопки запуска, прибор прекращает тестирование. В этом случае оператор должен убедиться в том, что кабель правильно терминирован.

Тестирование по параметру волнового сопротивления выполняется только на кабеле длиной не менее 5 м.

### 5.3.14 Сопротивление петли по постоянному току (DC Loop Resistance)

Тестирование по параметру DC Resistance заключается в проверке того, что значения сопротивления петли (сумма сопротивлений обоих проводников) в отдельных парах лежат в допустимых пределах.

#### Процедура тестирования:

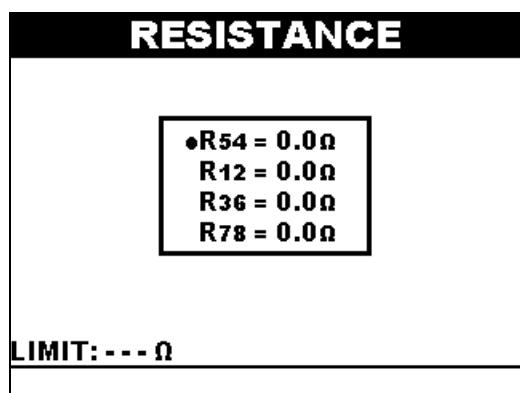
Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала.

Выберите из списка параметр Resistance и запустите тестирование. По окончании теста на экран выводятся результаты измерений, а также предельно допустимое значение параметра (если таковое задано в выбранном стандарте тестирования) и совокупный результат PASS/FAIL (тест пройден/тест не пройден), отображаемые в нижней строке.

#### Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC: вернуться к основному экрану режима SINGLE TEST

TEST: повторить процедуру тестирования



Экран результатов теста DC resistance

**Примечание:** если удаленный модуль не обнаружен, прибор продолжает тестирование через 1 с после нажатия стартовой клавиши. В этом случае необходимо убедиться, что кабель правильно терминирован.

## 5.4 Режим Scope

### 5.4.1 Функции TDR и TDnext

Работа прибора в режиме осциллографа дает пользователю мощный инструмент для поиска, локализации и анализа ошибок и повреждений в кабельной линии.

Функции осциллографа основаны на временной развертке событий в линии.

Переданный в линию импульс проходит по кабелю и отражается в местах возникновения какого-либо дефекта. Обнаруженные таким образом ошибки или дефекты, отражающие сигнал, могут быть вызваны рассогласованием волнового сопротивления, повреждениями кабеля, неправильной разводкой или же разомкнутыми или закороченными проводниками на конце кабеля. Анализ формы отраженного импульса позволяет установить причину обнаруженного дефекта.

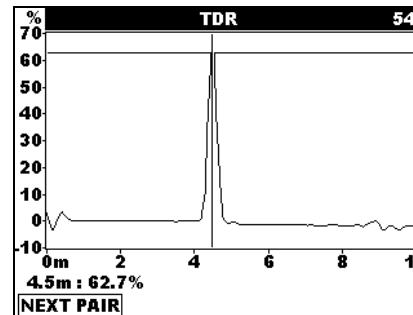
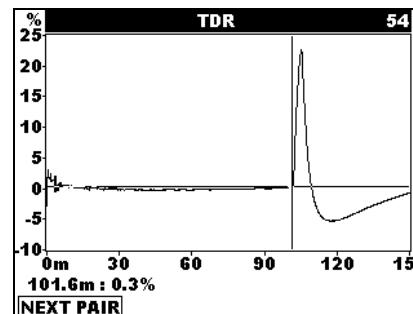
При известном значении скорости распространения импульса, расстояние до обнаруженного повреждения можно легко вычислить, исходя из времени, потраченного отраженным импульсом на обратный путь к передатчику.

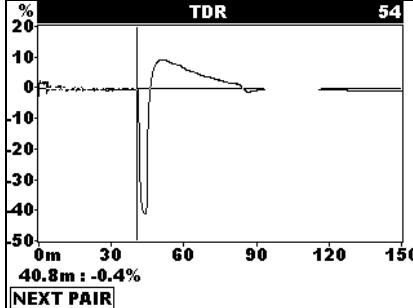
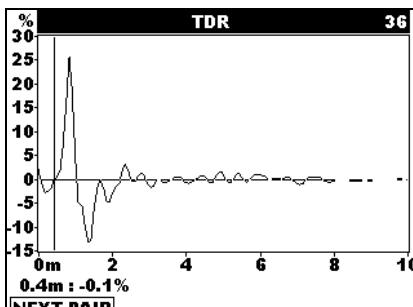
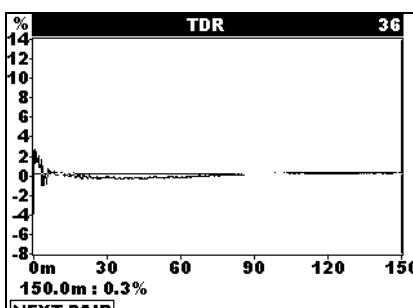
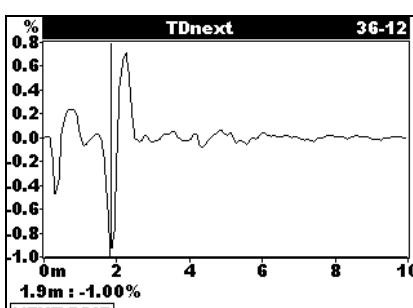
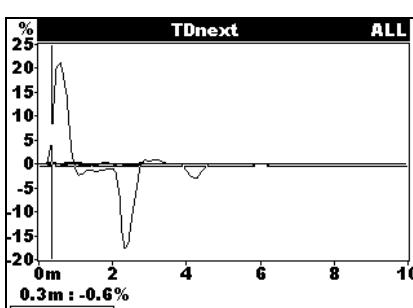
В режиме SCOPE прибор выполняет две основные функции: динамического рефлектометра (TDR) и измерения перекрестных помех (TDnext).

Тестирование в режиме динамического рефлектометра позволяет выявить и локализовать дефекты в паре или кабеле, связанные с волновым сопротивлением.

Функция TDnext используется для обнаружения проблем перекрестных помех.

Ниже в таблице приведены некоторые типичные ошибки и дефекты, диагностируемые с помощью функций TDR и TDnext, и комментарии к ним.

Состояние	Комментарии	Экран TDR и TDnext
Разомкнутые проводники на конце, обрыв кабеля, неправильная разводка и т.д. (на коротких расстояниях) $Z_{anom} > Z_{cable}$	Импульс отражается в точке возникновения ошибки. Если выходное волновое сопротивление прибора не согласовано с волновым сопротивлением в кабеле, на рефлектограмме можно наблюдать более одного отражения. Примечание: Таким образом проверяется длина и качество кабеля.	
Разомкнутые проводники на конце, обрыв кабеля, неправильная разводка и т.д. (на больших расстояниях) $Z_{anom} > Z_{cable}$	Импульс отражается в точке возникновения ошибки. С увеличением затухания, особенно на высоких частотах, увеличивается ширина импульса и сокращается амплитуда. Примечание: Таким образом проверяется длина и качество кабеля.	
Закороченные	Импульс полностью отражен и	

проводники, неправильная разводка (на средних длинах) $Z_{anom} < Z_{cable}$	перевернут в обратную сторону в точке возникновения ошибки. Примечание: Таким образом проверяется длина и качество кабеля.	
Проблема на ближнем конце кабеля в точке коммутации	Импульс частично отражается в самом начале линии. Проблема, отображенная на рефлектомограмме, возникла из-за плохо собранного 1-метрового коммутационного кабеля.	
Правильная разводка, никаких дефектов в кабеле	Импульс проходит по кабелю без отражений	
Большие перекрестные помехи	Сильный наведенный сигнал в соседней паре – из-за несогласованности компонентов линии.	
Расщепленная пара (Split pair)	Очень сильный наведенный сигнал в соседней паре. Причина – расщепленные пары в коммутационном кабеле.	

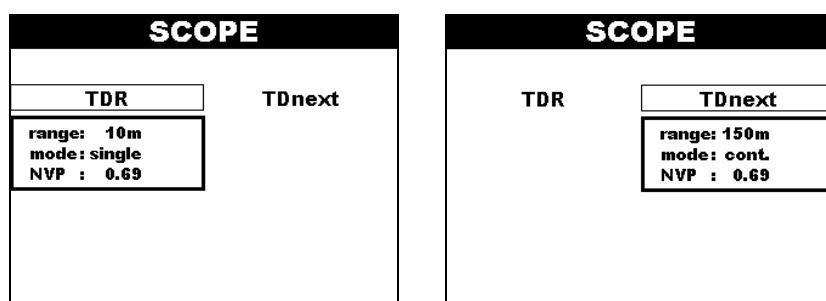
## 5.4.2 Процедура тестирования в режиме Scope

### Основной экран режима Scope

В режиме SCOPE пользователь может выбрать одну из двух функций – динамического рефлектометра (TDR) или измерения перекрестных помех (TDnext), используя курсорные клавиши “←” и “→”.

Под выбранной функцией выводится список связанных параметров. Выбрать конкретный параметр можно с помощью курсорных клавиш “↑” и “↓” (выбранный параметр подчеркивается), а значение параметра устанавливается курсорными клавишами “←” и “→”.

Процедуру тестирования всегда можно запустить, нажав клавишу ENTER. В режиме TDR тестируются все 4 пары, в режиме TDnext - перекрестные помехи для всех 6 комбинаций пар.



Основной экран режима Scope – параметры функций TDR и TDnext

### Параметры режима Scope

- Range: выбор предполагаемого диапазона измерений. Для выбранной длины кабеля прибор автоматически настроит оптимальную ширину импульса. Правильно установленный диапазон длины позволяет получить наиболее полную и детальную картину отражений в линии.
- Mode: установка режима измерения. Как правило используется режим одиночного (single) измерения (измерение выполняется разово). В непрерывном (continuous) режиме, измерения выполняются непрерывно раз за разом, пока не будет нажата кнопка STOP. Непрерывный режим тестирования используется для обнаружения плохого контакта в разъемах, повреждений в кабеле и т.д.
- NVP: выбор значения NVP (Nominal Velocity of Propagation – номинальная скорость распространения сигнала). При включении прибора заново, по умолчанию используется значение NVP кабеля, который был выбран в меню типов кабеля.

### Выход результатов измерений в режиме Scope

Для функции TDR на экран выводятся результаты измерений для выбранной пары в виде графика изменения амплитуды сигнала в заданном диапазоне длин. Под графиком выводятся измеренные значения амплитуды и длины в точке, где установлен вертикальный курсор. Значение амплитуды указано в процентах от номинального значения (в кабеле сопротивлением 100 Ом).

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

Клавиша ESC:	вернуться к основному экрану режима SCOPE
NEXT PAIRS:	посмотреть график результатов для следующей пары
Курсорные клавиши прибора	перемещать вертикальный курсор влево и вправо по шкале длин на графике для получения значений амплитуды на выбранной длине
“←” и “→”:	
STOP	(если прибор находится в режиме непрерывного тестирования): остановить тестирование

Для функции TDnext на экран также выводятся результаты измерений для выбранной пары в виде графика изменения амплитуды сигнала в заданном диапазоне длин. Под графиком выводятся измеренные значения амплитуды и длины в точке, где установлен вертикальный курсор. Значение амплитуды указано в процентах от номинального значения (в кабеле сопротивлением 100 Ом).

Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:

Клавиша ESC:	вернуться к основному экрану режима SCOPE
NEXT PAIRS:	посмотреть график результатов для следующей комбинации соседних пар
Курсорные клавиши прибора	перемещать вертикальный курсор влево и вправо по шкале длин на графике для получения значений амплитуды перекрестных помех на выбранной длине
“←” и “→”:	
STOP	(если прибор находится в режиме непрерывного тестирования): остановить тестирование

## 5.5 Режим Автотеста (Autotest) – для медного кабеля

Режим Автотеста представляет собой самый быстрый и простой способ тестирования и сертификации кабельных сетей. Одно единственное нажатие клавиши ENTER запускает запрограммированную последовательность всех тестов, необходимых для проверки данной кабельной системы. Выполнение тестирования кабельной линии на соответствие Категории 6 занимает менее 60 с. Запрограммированная процедура тестирования зависит от выбранного типа Автотеста.

В меню SETTING - CABLE TYPE выбирается режим тестирования медного либо волоконно-оптического кабеля. Стандарт тестирования, тип кабеля и измеряемые параметры устанавливаются в меню Test Standard (см. параграф 5.6).

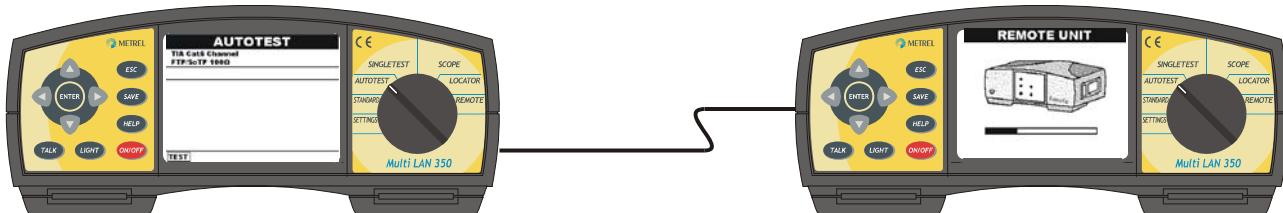
### 5.5.1 Типы Автотеста: Complete, Near End, Far End

Возможны три варианта Автотеста:

Тип Автотеста	Измеряемые параметры	Устройство на удаленном конце кабельного тракта
Complete Autotest (Полное тестирование на обоих концах кабеля)	Выполнение измерений по всем выбранным параметрам (параметры тестирования устанавливаются в меню Settings)	Прибор MultiLAN 350
Near End Autotest (тестирование на ближнем конце)	Выполнение измерений по всем выбранным параметрам, за исключением следующих: Remote NEXT Remote PSNEXT Remote ACR Remote PSACR Remote Return Loss	Удаленный модуль MultiLAN 350 RU
Far End Autotest (тестирование на дальнем конце)	Выполнение измерений по следующим параметрам: Remote NEXT Remote PSNEXT Remote ACR Remote PSACR Remote Return Loss	

Для полного тестирования кабельного тракта, параметры NEXT, PSNEXT, ACR, PSACR и Return Loss должны быть измерены с двух концов кабельной цепи. При выполнении «удаленных» (Remote) измерений, прибор на дальнем конце кабеля выступает в качестве основного модуля (выполняет тестирование), тогда как прибор на ближнем конце выступает в качестве удаленного модуля (выполняет команды основного модуля).

**Полное тестирование кабеля (Complete Autotest) с использованием второго прибора Multi LAN 350 на дальнем конце**



В данном режиме возможно измерение всех «удаленных» (Remote) значений параметров, которые затем передаются на основной модуль по тестируемому кабелю и отображаются на дисплее.

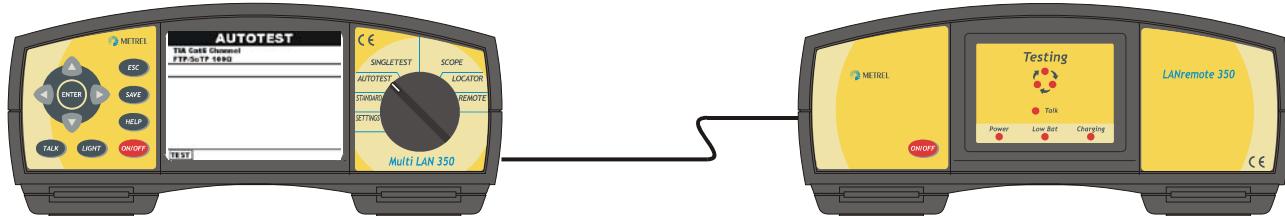
Прибор, подсоединенный к дальнему концу кабеля, должен быть включен, и поворотный переключатель прибора должен быть установлен в положение REMOTE.

Вся процедура тестирования в режиме Complete Autotest может выполняться без перестановки местами измерительных приборов. Каждая ячейка внутренней памяти прибора разделена на два сегмента – для хранения результатов измерений на ближнем и на дальнем концах кабеля. При сохранении результатов тестирования Complete Autotest, данные сохраняются одновременно в обоих сегментах.

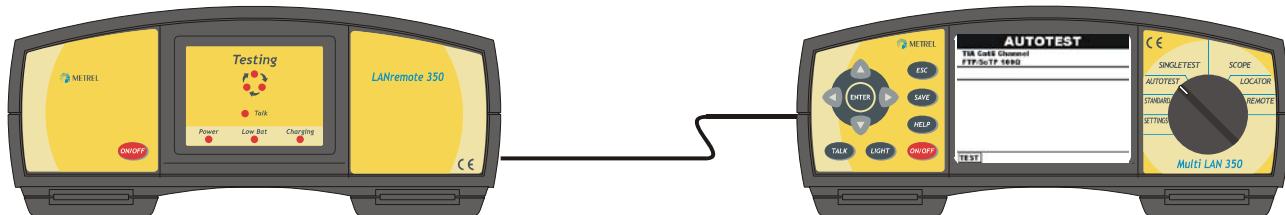
### **Полное тестирование кабеля (*Complete Autotest*) с использованием удаленного модуля MultiLAN 350 RU**

При использовании удаленного модуля MultiLAN 350 RU, процедура тестирования Complete Autotest осуществляется в два этапа:

#### **1. Выполнение измерений на ближнем конце кабеля (Near End Autotest)**



#### **2. Перестановка модулей местами и выполнение измерений на дальнем конце кабеля (Far End Autotest)**



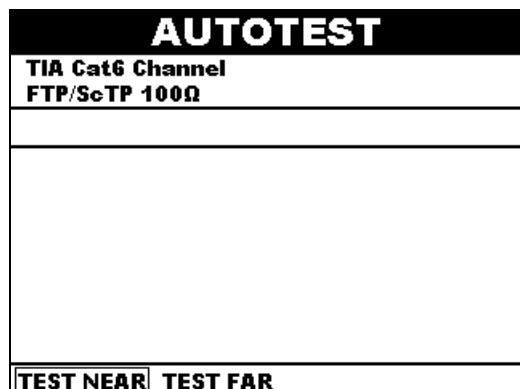
Необязательно выполнять описанные выше два этапа тестирования один за другим. Второй этап тестирования может быть выполнен позже.

Каждая ячейка внутренней памяти прибора разделена на два сегмента – для хранения результатов измерений на ближнем и на дальнем концах кабеля. Результаты измерений на ближнем и на дальнем концах кабеля, сохраненные в одной и той же ячейке памяти, объединяются и принимаются за результат полного тестирования (Complete Autotest).

### 5.5.2 Выбор типа Автотеста

При выборе режима Autotest с помощью поворотного переключателя прибора, на экране отображается основное меню Автотеста:

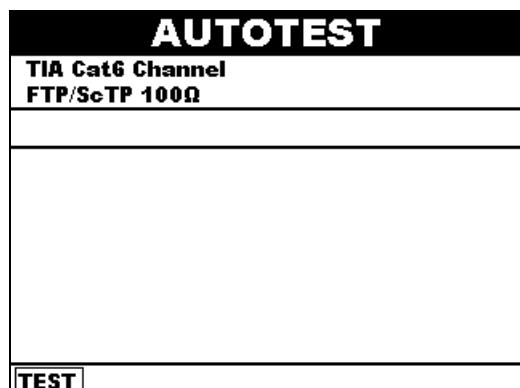
Выбранный стандарт тестирования и тип кабеля отображаются в верхней части экрана.



Основное меню режима Autotest при работе с удаленным модулем MultiLAN350 RU. Необходимый тип тестирования выбирается с помощью курсорных клавиш прибора и запускается нажатием клавиши ENTER.

TEST NEAR: выполнение измерений на ближнем конце

TEST FAR: выполнение измерений на дальнем конце



Основное меню режима Autotest при работе со вторым прибором MultiLAN350. Выполняется тестирование всех выбранных параметров.

### 5.5.3 Процедура тестирования

Убедитесь, что удаленный модуль подключен к другому концу тестируемой линии, канала и параметры Автотеста (стандарт тестирования, тип кабеля, тип Автотеста) установлены верно.

Запустите процедуру тестирования, нажав клавишу ENTER. После установки связи между модулями, прибор начнет последовательное выполнение всех тестов. Соответствующая информация о выполняемом в данный момент тесте отображается на дисплее прибора.

См. параграфы 5.8 и 5.11 для получения более подробной информации о работе с прибором, подключенным к удаленному концу кабеля.

По окончании выполнения Автотеста на экран выводится совокупный результат Pass/Fail и наихудшее значение имеющегося запаса (Headroom), которое может служить мерой оценки состояния инсталлированной системы при периодических проверках (см. параграф 5.2.2).

**Далее Вы можете выполнить одно из следующих действий:**

TEST: повторить процедуру Автотеста

ESC: вернуться к предыдущему экрану

- Курсорные клавиши  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ : выбор того или иного результата на экране
- VIEW: перейти к экрану с результатами тестирования по данному выбранному параметру для получения детальной информации по выполненным измерениям. Экраны имеют такой же вид, как и в режиме Single Test
- SAVE : сохранить результаты Автотеста

<b>AUTOTEST</b>	
<b>TIA Cat6 Channel</b>	
<b>UTP 100Ω</b>	
<b>HEADROOM: 0.9dB</b>	<b>FAIL</b>
$\uparrow$ POWER SUM NEXT	PASS
NEXT	PASS
$\uparrow$ POWER SUM ELFEXT	FAIL
REMOTE POWER SUM ELFEXT	FAIL
ELFEXT	FAIL
REMOTE ELFEXT	FAIL
$\downarrow$ RETURN LOSS	FAIL
<b>TEST</b>	<b>VIEW</b>

Совокупные результаты Автотеста

## 5.6 Режим Автотеста (Autotest) для волоконно-оптического кабеля

В режиме Автотеста также может быть выполнена полная проверка параметров волоконно-оптического кабеля.

Режим тестирования оптоволокна можно выбрать в меню SETTING - CABLE TYPE. Стандарт тестирования, тип кабеля и измеряемые параметры устанавливаются в меню Test Standard (см. параграф 5.8).

Результаты, полученные совместимым с Multi LAN 350 оптическим измерительным оборудованием, передаются на прибор Multi LAN 350 через инфракрасный порт для дальнейшего анализа:

- для сравнения результатов измерений с предельными значениями параметров, определенными для данного выбранного стандарта тестирования и типа кабеля
- для сохранения результатов измерений и создания профессиональных отчетов по результатам тестирования

### 5.6.1 Конфигурации тестирования

В рамках автотеста выполняется до 8 различных измерений, необходимых для полной проверки стандартной дуплексной волоконно-оптической линии.

Вообще говоря, упомянутые 8 различных измерений обеспечивают исчерпывающую информацию о данной тестируемой волоконно-оптической линии (оба кабеля дуплексной линии, обе длины волн, измерения на ближнем и дальнем конце).

Также возможны упрощенные варианты тестирования (измерения по отдельным параметрам, тестирование параметров на одном конце кабеля, выполнение измерений на одной длине волн). Например, наиболее часто используется вариант тестирования параметров на одном конце кабеля на двух длинах волн (тесты 1,2,5,6).

Ниже в таблице приведены конфигурации 8 различных измерений:

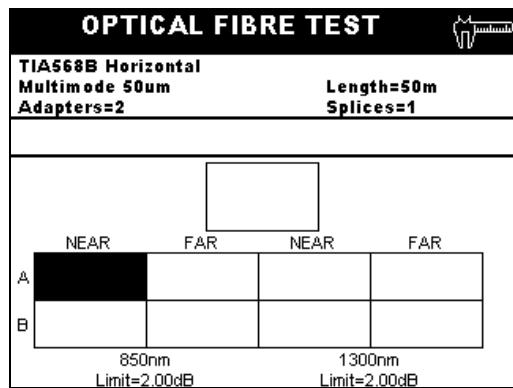
Номер теста	Измерение	Кабель	Длина волны	Устройство на ближнем конце кабеля	Устройство на удаленном конце кабеля
1		A	850 нм	измеритель оптической мощности	оптический источник излучения
2		B	850 нм	измеритель оптической мощности	оптический источник излучения
3		A	850 нм	оптический источник излучения	измеритель оптической мощности
4		B	850 нм	оптический источник излучения	измеритель оптической мощности
5		A	1300 нм	измеритель оптической мощности	оптический источник излучения
6		B	1300 нм	измеритель оптической мощности	оптический источник излучения
7		A	1300 нм	оптический источник излучения	измеритель оптической мощности
8		B	1300 нм	оптический источник излучения	измеритель оптической мощности

### 5.6.2 Процедура тестирования

Убедитесь, что в меню Cable Type установлен тип тестируемого кабеля FIBER OPTICAL и адаптер с инфракрасным портом (для тестирования волоконно-оптических линий) подключен к прибору. Установите поворотный переключатель в положение AUTOTEST.

Проверьте установки стандарта тестирования (Cable standard), типа кабеля (Cable type), кол-ва адаптеров (Adapters), кол-ва спlices-соединений (Splices) и длины (Length).

Стандарт тестирования и установки связанных с ним параметров можно поменять в меню TEST STANDARD (см. параграф 5.8).



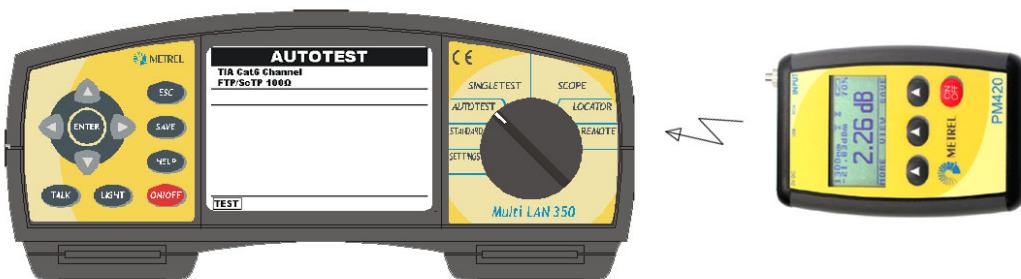
Экран тестирования волоконно-оптической линии

Измерьте значение затухания в оптоволокне с помощью оптического измерительного оборудования.

По завершении тестирования результаты необходимо передать на прибор Multi LAN 350 по инфракрасному порту.

Для получения более детальной информации смотрите Руководство к оптическому измерительному оборудованию.

Для обеспечения успешной передачи данных по инфракрасному порту расположите приборы как показано на рисунке:



Наиболее оптимальное расположение оптического измерителя по отношению к прибору Multi LAN 350 для успешной передачи данных

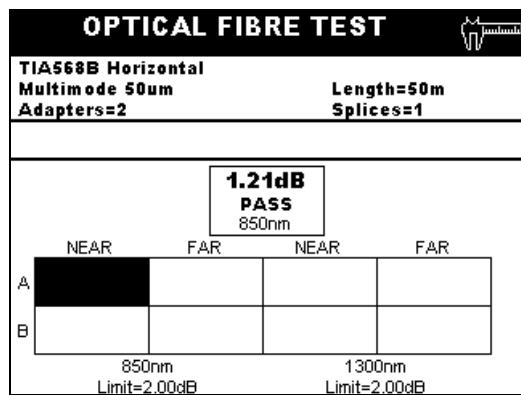
Если данные были успешно получены, прибор издает подтверждающий звуковой сигнал (комбинация длинного и короткого сигнала). Если произошел сбой передачи данных, издается предупреждающий (длинный) звуковой сигнал.

Полученный результат и длина волны, на которой проводилось измерение, а также результат PASS/FAIL для данного измерения, отображаются на экране прибора в окне для вывода полученных от оптического измерителя результатов.

#### **Далее Вы можете выполнить следующие действия:**

Курсорные клавиши прибора  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  и  $\downarrow$ : выбрать соответствующее измерение (поле для размещения полученного результата)

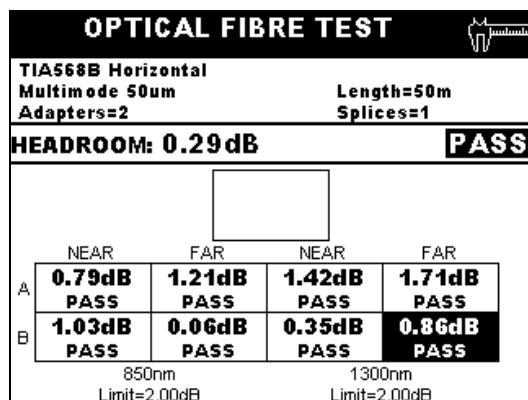
ENTER: переместить результат в выбранное поле (окно для отображения полученных от измерителя результатов при этом освобождается). Если результат был перемещен в уже занятое поле, значение поля будет переписано!



Отображение данных в окне для вывода полученных от оптического измерителя результатов

Повторение описанных выше шагов позволяет заполнить результатами измерений все поля - с 1-го по 8-е.

**Далее Вы можете выполнить следующие действия:**



Данные измерений, размещенные по предустановленным полям

Курсорные клавиши прибора  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  и  $\downarrow$ :

выбрать нужный результат

TEST:  
SAVE :

удалить значение в выбранном поле  
сохранить результаты (см. параграф 5.11)

#### Примечание:

Наиболее распространенные причины сбоев при передаче результатов измерений на прибор:

- слишком большое расстояние между измерителем оптической мощности и прибором Multi LAN 350,
- неправильное размещение инфракрасных портов оптического измерителя и прибора MultiLAN350 по отношению друг к другу,
- препятствия на пути сигнала между инфракрасными портами приборов,
- оптический измеритель посылает неправильные данные (неправильные измерения, неправильная длина волны и т.д.).

## 5.7 Установка стандарта тестирования медного кабеля

Процедура выбора режима измерения медного кабеля подробно описана в параграфе 5.13.10. Стандарт тестирования, тип кабеля и последовательность измерений Автотеста можно выбрать в меню Test Standard.

Для каждого выбранного стандарта или типа кабеля в прибор заложены тестируемые параметры и предельно допустимые значения, на основе которых выводится совокупный результат тестирования Pass/Fail (тест пройден/тест не пройден). Эти параметры и их предельные значения используются в режимах AUTOTEST и SINGLE TEST.

Установки измерений в режиме Автотеста могут быть изменены вручную пользователем: выполнение каждого из тестов, предусмотренных в рамках Автотеста, можно включить или отключить вручную.

Для каждого выбранного стандарта, измерения по параметрам, для которых определены предельные значения, включены по умолчанию. Измерения, для которых не заданы предельные значения в выбранном стандарте тестирования, по умолчанию выключены.

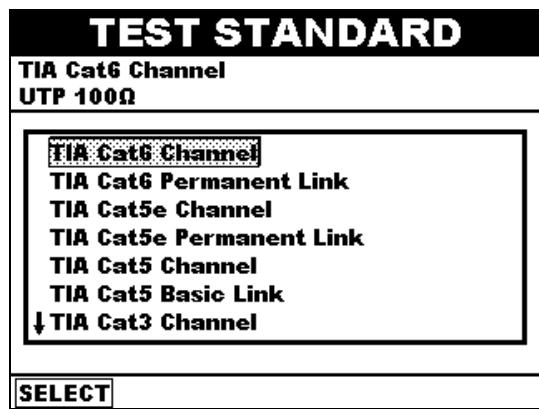
В Приложении 2 приведена таблица стандартов тестирования и типов кабеля, заложенных в прибор, с соответствующими установками тестирования. В целях упрощения, для предельных значений параметров, зависящих от частоты измерения, приведены значения лишь для некоторых частот. Тем не менее, заложенные в прибор предельные кривые определены во всем диапазоне рабочих частот.

### 5.7.1 Выбор стандарта тестирования

При выборе режима STANDARD с помощью поворотного переключателя, на экране появляется меню стандартов тестирования (Test Standard). В верхних строках экрана выводятся текущие установки стандарта тестирования, типа кабеля и значение NVP.

**Далее Вы можете выполнить следующие действия:**

- Выбрать другой стандарт тестирования, передвигаясь вверх или вниз с помощью курсорных клавиш “↑” и “↓”.
- Нажав клавишу ENTER, перейти к меню типов кабеля.



Меню стандартов тестирования (Test Standard)

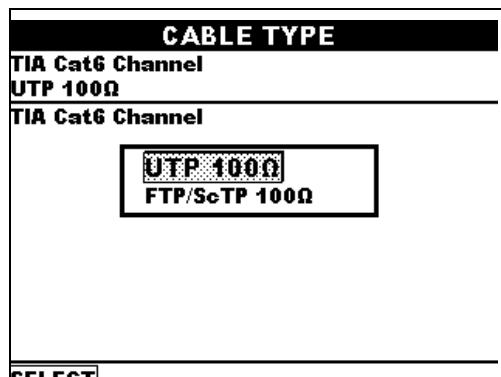
### 5.7.2 Выбор типа кабеля

При переходе к меню Cable Type, на экран выводятся различные типы кабеля, применимые к выбранному стандарту тестирования.

В верхних строках экрана отображаются текущие установки стандарта тестирования, типа кабеля и значение NVP.

**Далее Вы можете выполнить следующие действия:**

- Нажав клавишу ESC, вернуться к меню Test Standard без сохранения каких-либо новых установок.
- Выбрать тип кабеля, передвигаясь вверх и вниз с помощью курсорных клавиш “↑” и “↓”.
- Нажав клавишу ENTER, перейти к меню выбора значения NVP.



Меню типов кабеля (Cable Type)

### 5.7.3 Выбор значения NVP кабеля

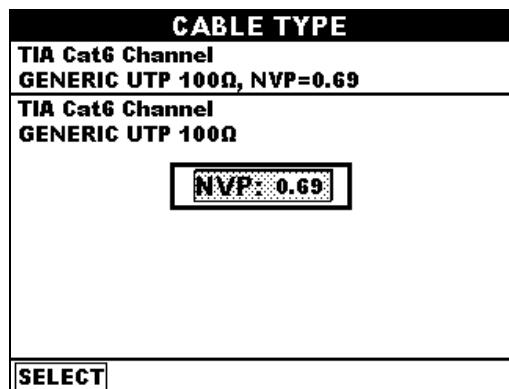
Меню выбора NVP позволяет пользователю установить значение NVP (номинальной скорости распространения сигнала в кабеле) вручную.

В верхних строках экрана отображаются текущие установки стандарта тестирования, типа кабеля и значение NVP.

**Далее Вы можете выполнить следующие действия:**

- Нажав клавишу ESC, вернуться к меню Cable Type без сохранения каких-либо новых установок.

- Выбрать значение NVP, передвигаясь вверх и вниз с помощью курсорных клавиш “ $\uparrow$ ” и “ $\downarrow$ ”. В качестве начального значения NVP, отображается значение, установленное по умолчанию для выбранного типа кабеля.
- Нажав клавишу ENTER, перейти к меню параметров измерений Автотеста.



Меню выбора NVP

#### 5.7.4 Конфигурация Автотеста

В режиме конфигурации Автотеста на экране отображается набор измеряемых параметров для данного выбранного стандарта тестирования. Выполнение каждого из измерений может быть установлено или отключено вручную. Для каждого выбранного стандарта тестирования, измерения по параметрам, для которых определены предельные значения, включены по умолчанию.

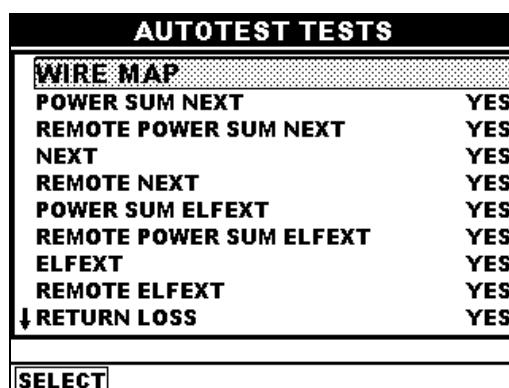
**Далее Вы можете выполнить следующие действия:**

ESC: вернуться к меню Test Standard без сохранения новых установок

ENTER: сохранить выбранную конфигурацию и вернуться к меню Test Standard

Курсорные клавиши “ $\uparrow$ ” и “ $\downarrow$ ”: выбрать тот или иной параметр измерений

Курсорные клавиши “ $\leftarrow$ ” и “ $\rightarrow$ ”: включить (Yes) или отключить (No) выполнение измерений по выбранному параметру



Меню измерений в режиме Автотеста

**Примечание:** В каждом из трех вышеперечисленных меню, для подтверждения и сохранения новых выбранных установок, необходимо нажать клавишу ENTER.

Пользователь может восстановить начальные установки по умолчанию, перейдя в меню SETTINGS, или же задав установки Автотеста согласно таблице, приведенной в Приложении 2 (измерения с заданными предельными значениями по умолчанию включены, остальные выключены).

## 5.8 Установка стандарта тестирования волоконно-оптического кабеля

Процедура выбора режима измерения волоконно-оптического кабеля подробно описана в параграфе 5.13.10. Стандарт тестирования, тип оптического кабеля и другие параметры волоконной линии устанавливаются в меню Test Standard.

Предельные значения вычисляются на основе выбранного стандарта тестирования и заданных параметров кабеля, и используются затем при выполнении Автотеста.

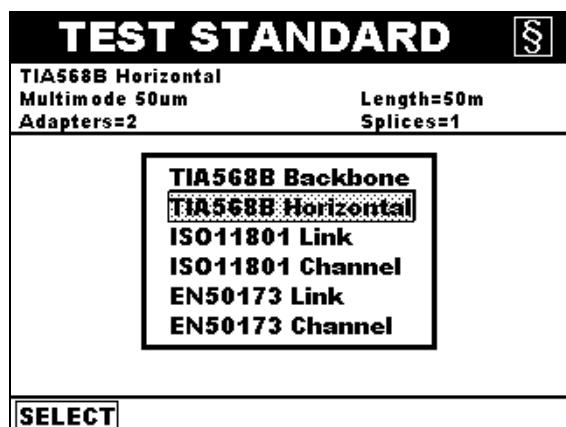
В Приложении 3 приведена таблица стандартов тестирования и типов кабеля, заложенных в прибор, с соответствующими установками тестирования.

### 5.8.1 Выбор стандарта тестирования оптического кабеля

При выборе режима STANDARD с помощью поворотного переключателя, на экране появляется меню стандартов тестирования (Test Standard). В верхних строках экрана выводятся текущие установки стандарта тестирования, типа кабеля, кол-ва адаптеров (Adapters), кол-ва спlices-соединений (Splices) и длины (Length).

Далее Вы можете выполнить следующие действия:

- Выбрать другой стандарт тестирования, передвигаясь вверх или вниз с помощью курсорных клавиш “↑” и “↓”.
- Нажав клавишу ENTER, перейти к меню типов кабеля.



Меню стандартов тестирования оптического кабеля

### 5.8.2 Выбор типа кабеля

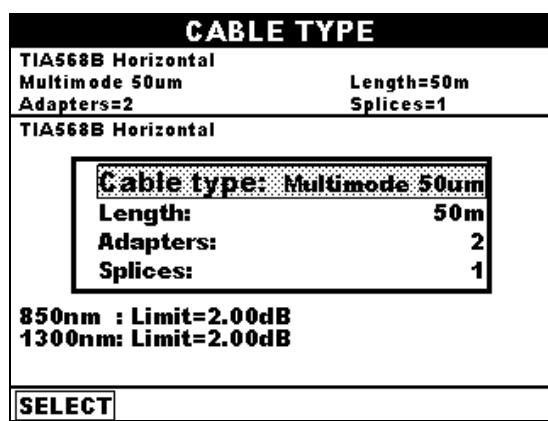
При переходе к меню Cable Type, на экран выводятся различные типы кабеля, применимые к выбранному стандарту тестирования. В этом экране также можно установить значения других параметров оптической линии.

В верхних строках экрана отображаются текущие установки параметров оптической линии.

**Далее Вы можете выполнить следующие действия:**

- Нажав клавишу ESC, вернуться к меню Test Standard без сохранения каких-либо новых установок.
- Выбрать тип кабеля и другие параметры оптической линии, передвигаясь вверх и вниз с помощью курсорных клавиш “↑” и “↓”.
- Установить нужные значения параметров оптической линии, используя курсорные клавиши “←” и “→”.
- Нажав клавишу ENTER, сохранить выбранную конфигурацию и вернуться к меню Test Standard.

При изменении параметров оптической линии, предельные значения для измерений на обеих длинах волн рассчитываются на лету и отображаются в нижних строках экрана.



Меню Cable Type

### Параметры режима Scope

Cable type: типы волоконно-оптического кабеля / оптического канала соответственно выбранному стандарту тестирования

Length: длина оптической линии

Adapters: кол-во адаптеров (коннекторов) в линии

Splices: кол-во сплайс-соединений в линии

#### Внимание:

В некоторых стандартах тестирования, предельные значения затухания, используемые для вывода PASS/FAIL результата, зависят от длины линии.

Если заданная пользователем длина кабеля окажется меньше фактической, это может привести к некорректному результату (результату PASS вместо FAIL).

## 5.9 Режим Talk & trace

В режиме Talk & Trace осуществляется полнодуплексная голосовая связь по медному кабелю между двумя операторами. Качество связи не зависит от длины линии и возникающего в кабеле затухания.

В этом же режиме выполняется функция трассировки кабеля. Когда удаленный модуль обнаружен прибором, оба модуля – основной и удаленный – издают звуковой сигнал, свидетельствующий о том, что связь между ними установлена. Наушники в данном случае не требуются.

### 5.9.1 Установление голосового соединения

Для осуществления голосового соединения необходимо подключить гарнитуры в соответствующие разъемы (для микрофона и наушников) на обоих модулях – основном и удаленном.

Перевести прибор в режим Talk & Trace можно, просто нажав клавишу Talk независимо от того, в каком режиме находится прибор в данный момент (за исключением режимов Remote и Locator).

Получив команду TALK, прибор пытается установить соединение с удаленным модулем, и пока соединение не установлено, на экране прибора мигает надпись 'Searching for Remote' ('Поиск удаленного модуля').

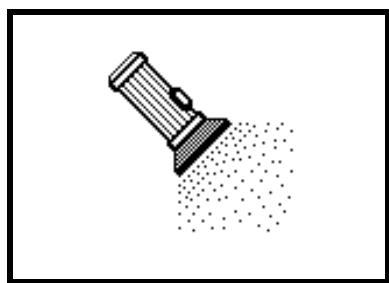
Когда удаленный модуль обнаружен, и связь между устройствами установлена, появляется экран 'Talking' ('Разговор') и теперь операторы могут переговариваться. В это же время на удаленном модуле загорается индикатор TALK. Если соединение между модулями прервано (например, из-за подключения к другому разъему на коммутационной панели), прибор возвращается к экрану 'Remote Finder' ('Поиск удаленного модуля'), так что связь будет восстановлена, как только удаленный модуль будет вновь обнаружен.

### 5.9.2 Завершение связи

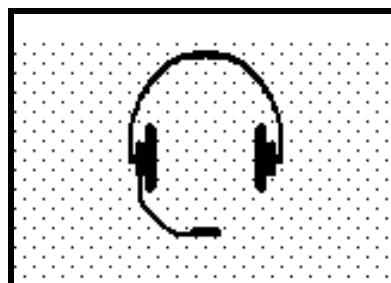
Завершить голосовую связь можно в любой момент со стороны основного модуля, повторно нажав клавишу TALK или ESC. Прибор возвращается к режиму, в котором он был на момент установления связи.

### 5.9.3 Трассировка кабелей

Для трассировки кабелей на коммутационных панелях, в компьютерном зале и т.п. выполняется та же процедура, описанная в пунктах 9.1 и 9.2. Использование наушников в данном случае не требуется.



Экран 'Поиска удаленного модуля'



Экран 'Разговора'

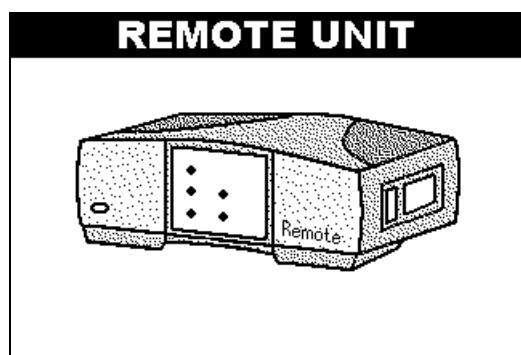
**Примечание:** Для обеспечения корректной работы прибора, хотя бы одна пара в кабеле должна быть правильно разведена.

At least one cable pair must be connected correctly to ensure proper operation.

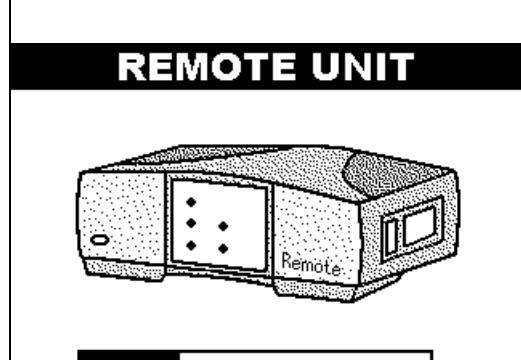
### 5.9.4 Режим Remote

В режиме REMOTE прибор Multi LAN 350 используется в качестве удаленного модуля: он осуществляет измерения на дальнем конце кабеля в соответствии с командами основного модуля на ближнем конце. Основным преимуществом данного режима по сравнению с использованием стандартного удаленного модуля MultiLAN 350 RU является то, что прибор осуществляет «удаленные» измерения параметров. Это существенно экономит время, поскольку оператору не нужно менять приборы на двух концах кабеля местами, чтобы выполнить полную проверку линии.

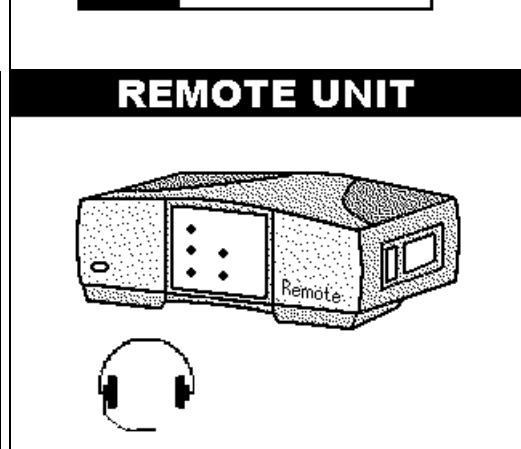
Экраны режима Remote:



Основной экран режима Remote



Экран режима Remote во время выполнения измерений (выполнения команд основного модуля)



Экран Remote в режиме голосовой связи

Оба модуля находятся в режиме громкой связи. Изображение на экране сигнализирует оператору на дальнем конце линии, что напарник со стороны основного модуля хочет установить голосовое соединение (основной модуль находится в режиме Talk & Trace) или что удаленный модуль обнаружен. Используйте гарнитуру для осуществления голосовой связи.

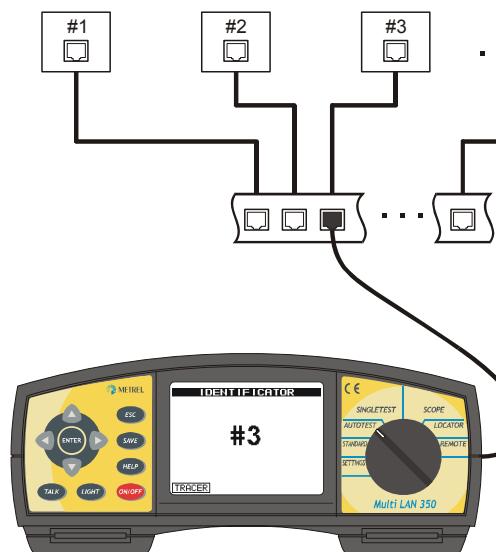
**Примечание:** В режиме REMOTE кнопка прибора TALK не функционирует.

## 5.10 Режим Locator

Режим идентификации кабельных линий (LOCATOR) позволяет установить соответствие между розетками на рабочих местах и разъемами коммутационной панели.

### Процедура тестирования:

Подключите пронумерованные идентификаторы (заглушки) с RJ45 разъемами к розеткам на другом конце кабельной линии. С помощью поворотного переключателя установите режим LOCATOR и подключите прибор к ближнему концу кабеля (например, к разъему на коммутационной панели). На дисплее отобразится номер идентификатора, подключенного к дальнему концу кабеля.



Процедура идентификации в режиме Locator

### Примечание:

Идентификаторы #1 - #6 также могут использоваться для разъемов, в которых подключены только пары 1 и 3 (проводники 3,5,4,6).

Идентификаторы #7 - #12 также могут использоваться для разъемов, в которых подключены только пары 2 и 4 (проводники 1,2,7,8).

При использовании идентификаторов #13 - #28 все пары должны быть подключены.

## 5.11 Сохранение результатов тестирования

Прибор Multi LAN 350 сохраняет во внутренней памяти до 500 отчетов по результатам Автотеста, которые можно посмотреть, проанализировать и распечатать с помощью программного обеспечения LANlink для ПК.

Отчет по тестированию содержит все основные данные, необходимые для полной проверки кабельной линии. В отчет включены стандарт тестирования, тип кабеля, предельно допустимые значения для параметров, наихудшие измеренные значения и наихудшие запасы по всем характеристикам, совокупный наихудший запас и т.п.

График результатов самого последнего измерения автоматически сохраняется в зарезервированной под него памяти прибора, откуда его можно скачать на ПК до того, как будет сделано следующее измерение.

### 5.11.1 Сохранение последних полученных графиков

Графики самых последних измерений по следующим параметрам автоматически сохраняются в памяти прибора, откуда их можно скачать на ПК и проанализировать с помощью ПО LANlink:

- NEXT и Remote NEXT,
- PSNEXT и Remote PSNEXT
- ELFEXT и Remote ELFEXT
- Attenuation
- Return Loss и Remote Return Loss
- ACR и Remote ACR
- PSACR и Remote PSACR
- TDR
- TDnext

Каждый из графиков сохраняется в памяти прибора, пока не будет проведено следующее измерение.

#### Примечание:

Графики измерений будут потеряны в случае, если:

- разрядились батареи
- батареи извлечены из батарейного отсека
- производится замена батареи

Более детальную информацию по сохранению графиков на ПК и составлению документации можно получить в Разделе 6 данного Руководства.

### 5.11.2 Сохранение результатов Автотеста (Complete Autotest / Near End Autotest / Remote Autotest)

В режиме MEMORY на дисплее отображается структура внутренней памяти прибора MultiLAN 350, представляющая собой три нумерованных уровня, которые определяют расположение данных в памяти. Уровням даны значащие названия - OBJECT, FLOOR и CABLE ('Объект', 'Этаж' и 'Кабель' соответственно). Каждая ячейка памяти имеет три атрибута, соответствующие указанным уровням, так чтобы оператор мог максимально логично разместить результаты по ячейкам. Все номера ячеек памяти на каждом из уровней могут быть установлены в диапазоне от 000 до 200. В верхнем левом углу экрана отображается объем свободных ячеек памяти (Memory Left), выраженный в процентах.

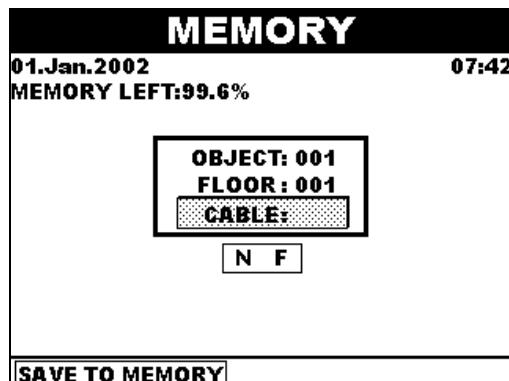
При сохранении нового измерения, номер CABLE меняется в сторону увеличения (номера OBJECT и FLOOR остаются без изменений). CABLE мигает, ожидая от пользователя подтверждения установленного номера.

В каждой ячейке памяти может быть сохранен результат одного полного Автотеста (Complete Autotest).

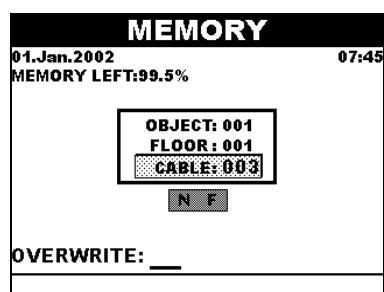
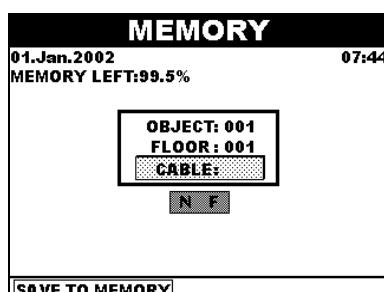
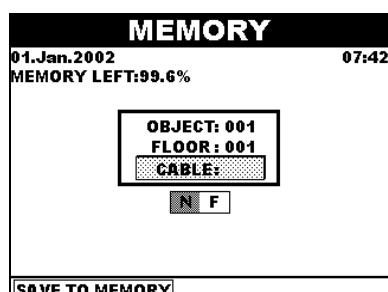
#### Сохранение результатов Автотеста для медных кабелей:

При использовании удаленного модуля MultiLAN 350 RU, результаты полного Автотеста Complete Autotest формируются из результатов Автотеста, выполненного на ближнем и на дальнем концах кабеля (Near End Autotest и Far End Autotest).

Для более подробной информации по возможным режимам Автотеста, см. параграф 5.5.2.



Пустая ячейка памяти..  
В нее можно сохранить результаты измерений на ближнем конце (сегмент N), на дальнем конце (сегмент F) и результат полного тестирования.



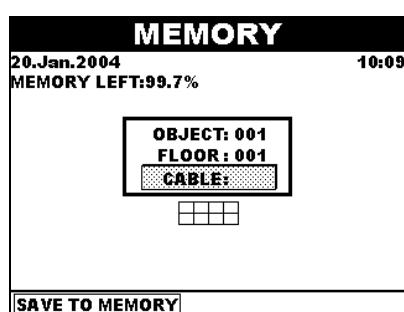
Экран структуры памяти прибора – ячейка с сохраненными результатами измерений на ближнем конце (сегмент N). В нее можно сохранить результаты измерений на дальнем конце (сегмент F).

Занятая ячейка памяти.

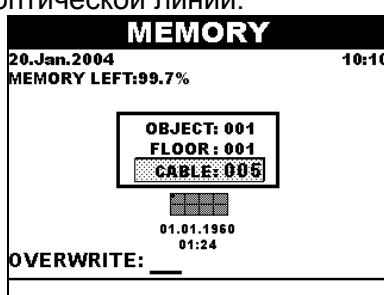
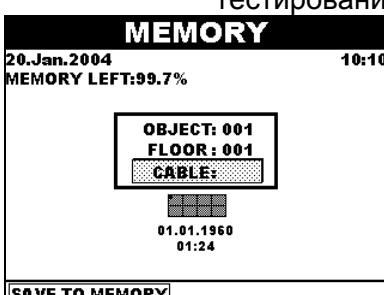
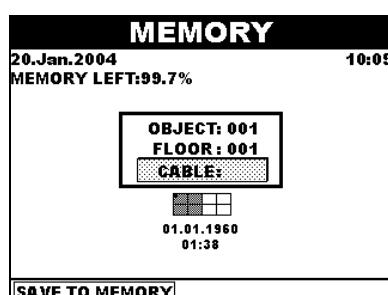
Сохраненные в ячейке данные можно переписать.  
Для подтверждения операции введите YES.

### **Сохранение результатов Автотеста для волоконно-оптических кабелей:**

Для получения более подробной информации о конфигурациях Автотеста для оптического кабеля, см. параграф 5.6.



Пустая ячейка памяти.  
В нее можно сохранить результаты полного тестирования оптической линии.



Экран памяти прибора – ячейка с уже сохраненными данными.

Занятая ячейка памяти.

Сохраненные в ячейке данные можно переписать. Для подтверждения операции введите YES.

### **Процедура сохранения результатов измерений – общие аспекты**

По окончании Автотеста – Полного Автотеста/Автотеста на ближнем конце/Автотеста на дальнем конце/Автотеста для оптической линии, нажмите клавишу SAVE.

На экране отобразится структура внутренней памяти прибора (меню MEMORY), Далее Вы можете выполнить следующие действия:

Курсорные клавиши “←” и “→”: изменить значение CABLE, OBJECT или FLOOR (выбранный уровень подчеркнут, число мигает). Если в выбранной пользователем ячейке памяти уже имеются сохраненные данные, на экран выводится предупреждающее сообщение

Курсорные клавиши “↑” и “↓”: перемещение по уровням CABLE, OBJECT и FLOOR  
SAVE: сохранить результат Автотеста в выбранную ячейку памяти. Если выбранная ячейка занята, прибор просит подтверждения команды OVERWRITE (ПЕРЕПИСАТЬ), и данные в ячейке будут переписаны

ESC: отменить сохранение результатов

По завершении процедуры сохранения, прибор вернется к предыдущему режиму работы.

**Примечание:** Результаты Автотеста сохраняются во флэш-памяти, и не будут потеряны, даже в случае извлечения батарей из батарейного отсека.

### **5.11.3 Сохранение данных на ПК**

См. Раздел 6.

## **5.12 Работа с удаленным модулем MultiLAN 350 RU**

Удаленный модуль используется для корректного ограничения кабеля на дальнем конце при выполнении различных измерений и выполняет команды, полученные от основного модуля. Семь светодиодов служат индикаторами текущего состояния модуля.

Функции клавиш и значения светодиодных индикаторов описаны в параграфе 2.2.2.

### **Режим тестирования**

При выполнении измерений по команде от основного модуля, на приборе горят светодиоды TESTING.

### Включение/Выключение удаленного модуля

При включении прибора нажатием клавиши ON/OFF, загорается индикатор POWER. После того, как установлено соединение с основным модулем, удаленный модуль работает только в режиме выполнения команд от основного модуля.

Если в течение 10 минут никаких команд не получено, удаленный модуль автоматически выключается. Прибор необходимо включить снова нажатием клавиши ON/OFF.

### Режим Talk & Trace

Загоревшийся светодиод TALK и звуковой сигнал сообщают о том, что связь между двумя модулями установлена. Это сигнализирует оператору на дальнем конце линии, что удаленный модуль был обнаружен прибором и готовится к выполнению измерений или что напарник со стороны основного модуля хочет установить голосовое соединение (основной модуль находится в режиме Talk & Trace). Используйте гарнитуру для осуществления голосовой связи. После того, как основной модуль вышел из режима Talk & Trace, светодиод TALK на удаленном модуле гаснет.

### Индикация разряда батарей

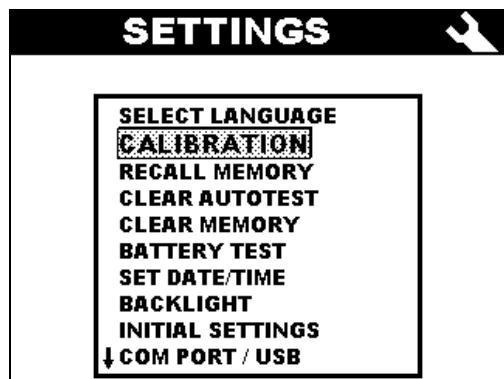
Мигание светодиода LOW BAT служит индикацией того, что имеющегося заряда батарей недостаточно для корректной работы модуля. В этом случае батареи необходимо перезарядить.

## 5.13 Режим Settings

В этом режиме осуществляется выполнение следующих действий:

- выбор языка интерфейса
- калибровка
- вызов сохраненных результатов тестирования
- удаление отдельных результатов Автотеста
- полная очистка внутренней памяти прибора
- тестирование батарей
- установка даты и времени
- установка режима подсветки
- возврат к начальным установкам прибора
- выбор шумового фильтра
- просмотр заводских установок
- выбор порта для подключения к ПК

Выбор и выполнение установок осуществляются с помощью курсорных клавиш ↑/↓ и нажатием клавиши ENTER.



Основной экран режима Settings

### 5.13.1 Выбор языка интерфейса (SELECT LANGUAGE)

Прибор Multi LAN 350 поддерживает различные языки (возможность поддержки зависит от версии программного обеспечения).

#### Процедура выбора языка:

Курсорные клавиши “←” и “→”:	выбор языка
OK	выход из меню с сохранением выбранных установок
установок	
ESC	выход из меню без сохранения изменений

### 5.13.2 Калибровка (Calibration)

Для обеспечения максимальной точности выполняемых прибором измерений, предусмотрена возможность самокалибровки прибора (с использованием поставляемого в комплекте калибровочного модуля).

Самокалибровку прибора рекомендуется производить как минимум раз в месяц (при частом использовании – раз в неделю) при комнатной температуре (20 - 25°C).

#### Процедура самокалибровки:

Соедините прибор с удаленным модулем с помощью калибровочного модуля.

Нажмите клавишу ENTER для выполнения калибровки.

Успешное завершение процедуры подтверждается сообщением на экране.

Более подробно о калибровке прибора см. параграф 2.1.4.

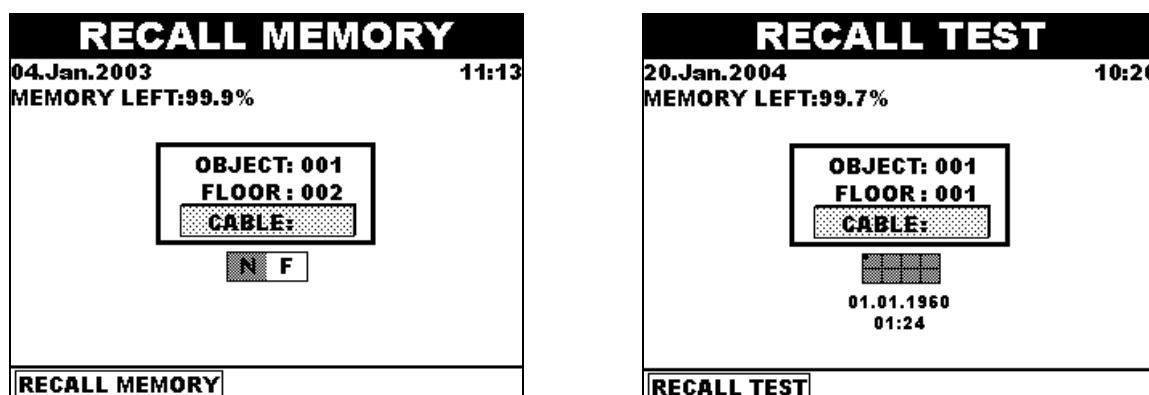
#### Внимание!

При замене удаленного модуля, необходимо ОБЯЗАТЕЛЬНО выполнить процедуру самокалибровки!

### 5.13.3 Вызов сохраненных результатов Автотеста (RECALL MEMORY)

Меню RECALL MEMORY позволяет вернуться к сохраненным результатам Автотеста:

Курсорные клавиши “←” и “→”:	Выбор номера CABLE, OBJECT или FLOOR (выбранный уровень подчеркнут, число мигает).
Курсорные клавиши “↑” и “↓”:	Перемещение по уровням CABLE, OBJECT и FLOOR.
ESC:	Возвращение к предыдущему экрану
RECALL AUTOTEST:	Переход к экрану с результатами полного Автотеста (см. параграф 5.5.3). Проверьте, имеются ли в выбранной ячейке памяти какие-либо сохраненные результаты (некоторые поля выбранной ячейки в этом случае закрашены серым). Пустые незакрашенные поля означают отсутствие каких-либо данных в выбранной ячейке.



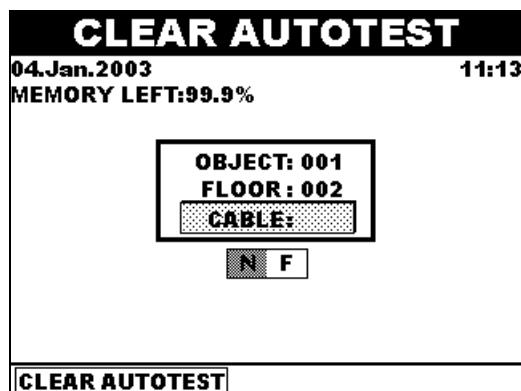
Примеры экрана в режиме Recall Memory

**Примечание:** Графики измерений не сохраняются в памяти прибора, и потому их повторный просмотр невозможен!

#### 5.13.4 Удаление отдельных результатов Автотеста (Clear Autotest)

В меню Clear Autotest можно очистить отдельные ячейки памяти с результатами Автотеста:

Курсорные клавиши “←” и “→”:	Выбор номера CABLE, OBJECT или FLOOR (выбранный уровень подчеркнут, число мигает).
Курсорные клавиши “↑” и “↓”:	Перемещение по уровням CABLE, OBJECT и FLOOR.
ESC:	Возвращение к предыдущему экрану
CLEAR MEMORY:	Удаление результатов Автотеста



Меню Clear Autotest

### 5.13.5 Очистка памяти (Clear Memory)

Режим Clear Memory позволяет полностью очистить память прибора нажатием CLEAR. Если выйти из меню, нажав клавишу ESC, все данные в памяти будут сохранены без изменений.

### 5.13.6 Тестирование батарей (Battery Test)

В режиме Battery Test определяется текущий уровень заряда и напряжение в батареях.

**Примечание:** Показания индикатора заряда батарей верны только для NiMH батарей в хорошем состоянии. В противном случае индикация заряда может не соответствовать действительности, поскольку отношение заряд/напряжение зависит от состояния и типа батареи.

Если напряжение питания падает ниже 6.5 В, прибор автоматически выключается.

### 5.13.7 Установка даты и времени (Set Date/Time)

Дата и время фиксируются в результатах тестирования, сохраняемых в памяти прибора.

При входе в меню установки даты и времени, на экране отображаются текущие настройки, мигает выбранный элемент.

**Для установки даты и времени:**

- Используя курсорные клавиши “←” и “→”, выбираем следующий или предыдущий элемент.
- Используя курсорные клавиши “↑” и “↓”, устанавливаем нужное значение для числа/месяца/года/часов/минут.
- Нажав OK, подтверждаем установку выбранных значений даты/времени.
- Нажав клавишу ESC, выходим из меню Set Date/Time без сохранения изменений.

### 5.13.8 Режим подсветки (Backlight mode)

Элементы управления меню:

Курсорные клавиши “←” и “→”: переключение между двумя доступными режимами  
OK: выход из меню с сохранением выбранного режима  
ESC: выход из меню без сохранения изменений

Возможны два режима подсветки:

**Режим AutoOff:** подсветка выключается автоматически через 20 секунд.

**Режим Normal:** подсветка не выключается автоматически.

Для сохранения заряда батарей рекомендуется использовать режим Autooff.

### 5.13.9 Шумовой фильтр (Noise Filter)

Чрезмерные посторонние шумы и помехи приводят к ухудшению результатов измерений. Наличие посторонних шумов часто проявляется в следующем:

- прибор постоянно выдает результат тестирования FAIL – ‘тест не пройден’ (в основном при измерении параметров NEXT и ELFEXT)
- полученный совокупный запас HEADROOM слишком мал
- на графиках результатов измерений наблюдаются резкие всплески

Как правило, источниками подобных посторонних шумов являются:

- электрооборудование, работающее вблизи тестируемой кабельной сети
- сетевой трафик, передающийся по смежным кабелям и разъемам
- другие источники высокочастотных сигналов вблизи тестируемой кабельной сети (кабельное телевидение, xDSL и т.п.)

Для улучшения результатов тестирования в этом случае можно сделать следующее:

- Использовать один из двух встроенных шумовых фильтров прибора.
- Определить источник посторонних шумов и отключить его.

Наличие посторонних шумов проверяется прибором перед выполнением каждого теста. Для параметра Noise Filter можно выбрать одно из следующих трех значений:

**No:** фильтры отключены

**Low:** уменьшение влияния шумов посредством усреднения результатов измерений

(продолжительность Автотеста увеличивается в 3 раза)

**High:** уменьшение влияния шумов посредством усреднения результатов измерений

(продолжительность Автотеста увеличивается в 5 раз)

#### Элементы управления меню:

Курсорные клавиши “←” и “→”: выбор шумового фильтра

OK: выход из меню с сохранением выбранного режима

ESC: выход из меню без сохранения изменений

Фильтр активируется только в том случае, если уровень посторонних шумов достаточно высок и оказывает ощутимое влияние на точность измерений прибора MultiLAN 350 (на экране отображается надпись NOISE).

NEXT				
Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
12-54	PASS*	<b>0.6dB</b>	@1.00MHz	60.0dB
36-54	FAIL	<b>-3.7dB</b>	@4.15MHz	53.3dB
78-54	PASS*	<b>2.3dB</b>	@28.90MHz	39.3dB
36-12	FAIL	<b>-6.2dB</b>	@1.45MHz	60.0dB
78-12	PASS*	<b>0.5dB</b>	@1.45MHz	60.0dB
•78-36	FAIL	<b>-10.8dB</b>	@5.35MHz	51.5dB

**NOISE|FAIL**

**TEST PLOT WORST**

Пример экрана с результатами измерений NEXT и предупреждающей надписью NOISE

**Примечание:** Наличие посторонних шумов существенно ухудшает результаты измерений! Если результаты не улучшились, несмотря на включение шумового фильтра, необходимо определить и отключить источник посторонних шумов.

### 5.13.10 Тип кабеля (Cable Type)

Меню Cable Type позволяет выбрать один из двух режимов работы прибора:

- режим тестирования волоконно-оптических кабелей,
- режим тестирования медных кабелей.

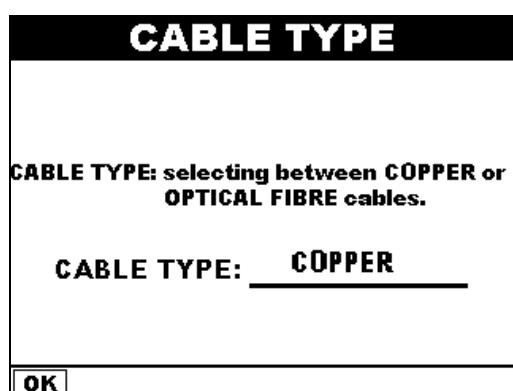
Пользователь также может установить режим автоматического выбора типа кабеля (рекомендованный режим), когда прибор автоматически переходит в режим тестирования волоконно-оптических кабелей при подключении к нему ИК адаптера.

#### Элементы управления меню:

Курсорные клавиши “←” и “→”: переключение между режимами

OK: выход из меню с сохранением выбранного режима

ESC: выход из меню без сохранения изменений



Меню Cable type

### 5.13.11 Начальные установки (Initial settings)

Меню Initial Settings позволяет восстановить первоначальные значения следующих параметров и установок:

- Стандарт тестирования (Test standard), тип кабеля (Cable type), конфигурация Автотеста (Autotest sequence)
- Контрастность дисплея
- Режим подсветки дисплея
- Язык интерфейса
- Установки по умолчанию для функций TDR, TDnext

При этом сохраненные данные Автотеста останутся в памяти, сохраненные графики измерений будут удалены.

### 5.13.12 Заводские установки (Factory settings)

Доступ к меню заводских установок прибора защищен паролем и закрыт для пользователя.

### 5.13.13 Выбор порта для подключения к ПК (COM port/USB)

Меню позволяет выбрать один из двух последовательных портов прибора для подключения к ПК:

Курсорные клавиши “↑” и “↓”: переключение между портами  
SET: подтверждение выбора порта и выход из меню  
ESC: выход из меню без сохранения изменений

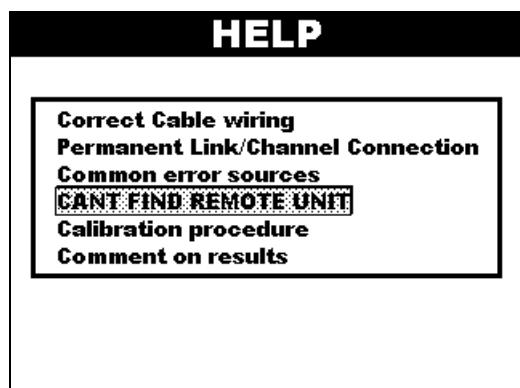
По возможности вместо RS232 порта рекомендуется использовать USB порт для соединения с ПК. USB соединение не поддерживается операционной системой Windows 95/95 OSR2/NT 4.0.

## 5.14 ФУНКЦИЯ HELP

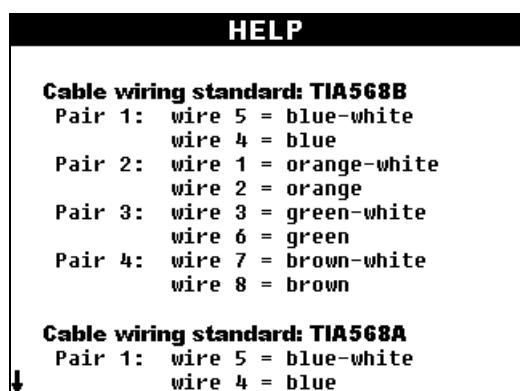
Функция оперативной справки (HELP) может быть подключена в любой момент нажатием клавиши HELP.

Элементы управления меню HELP:

Курсорные клавиши “↑” и “↓”: выбор элемента, для которого требуется справка  
ENTER, ↑, ↓: более подробная справочная информация  
ESC: выход из меню HELP



Меню HELP



Пример экрана со справочной информацией по данному элементу

## 6 Пакет программного обеспечения LAN Link

Прибор Multi LAN 350 поставляется вместе с пакетом программного обеспечения LANlink для Windows, который позволяет пользователю:

- Загружать на ПК и просматривать результаты Автотестов, сохраненные в памяти прибора
- Анализировать и распечатывать различные отчеты по тестированию
- Давать свои названия протестированным элементам
- Загружать на ПК и просматривать графические отчеты по тестированию
- Сохранять результаты тестирования на ПК для дальнейшего использования

Текущий раздел содержит основные справочные данные по использованию программного обеспечения LANlink. Воспользуйтесь меню Help программы для получения более детальной информации.

Минимальные требования к ПК при работе с LANlink – ОС Windows 9x/NT/2000/XP. Доступ ко всем функциям программы LANlink осуществляется через основной экран с помощью кнопок на панели инструментов и выпадающих меню.

**File:** Меню работы с файлами - позволяет открыть, выполнить предварительный просмотр и распечатать файл, сохранить или экспорттировать файл и т.д.

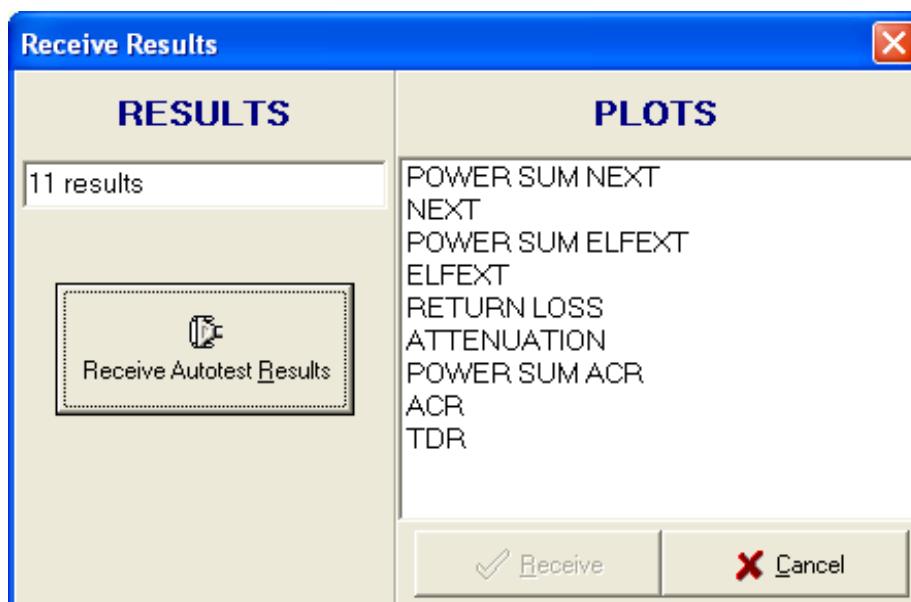
**Instrument:** Меню позволяет загрузить сохраненные в памяти прибора данные на ПК и посмотреть заводские настройки прибора.

**Configuration:** Меню конфигурации последовательного порта и выбора языка интерфейса.

**Printout heading:** Меню позволяет ввести в отчет персональные данные оператора/название объекта тестирования и добавить комментарии.

**Help:** Меню содержит подробную справочную информацию по работе с LANlink.

После подключения прибора Multi LAN 350 к ПК, можно скачать сохраненные в памяти прибора результаты Автотеста и графики, используя команду 'Receive Results'.



Окно с результатами измерений на ПК

## 6.1 Формирование отчетов по результатам тестирования

При выборе **Receive Autotest Results**, на экране ПК появляется окно LANlink с результатами Автотестов.

Формирование отчета происходит следующим образом:

### 6.1.1 Присвоение имен сохраненным результатам измерений

При открытии файла с результатами тестирования, в левой половине экране отображается структура памяти с сохраненными данными под названием Installation Structure Editor.

Результаты, загруженные из памяти прибора, определены только номерами. Щелкнув курсором по номеру уровня object, floor или cable, можно присвоить элементу вместо этого номера любое другое буквенно-цифровое имя. Новое имя элемента сохраняется нажатием клавиши ENTER.

### 6.1.2 Формирование заголовка отчета и добавление текстовых комментариев

Войдя в меню Operator/Test site, оператор может создать собственный заголовок и нижний колонтитул для отчета, добавив свои персональные данные в поле Operator и название/месторасположение объекта тестирования в поле Test site, а также логотип в формате BMP (если таковой имеется). Меню Comments позволяет вставить в отчет текстовые комментарии.

### 6.1.3 Выбор степени детализации отчетов

Для достаточно больших кабельных систем, отчеты о тестировании, содержащие полный набор результатов по всем измерениям, представляются довольно сложными для изучения и анализа. В связи с этим программой предусматривается возможность выбора оператором одного из трех уровней детализации отчетов:

#### **Full Detail Report:**

Наиболее детализированный отчет, содержит наиболее полную информацию о выполненных измерениях (включая совокупные результаты Pass/Fail для отдельных измерений, совокупный запас (Headroom), значения запасов по отдельным характеристикам и измеренные значения для отдельных пар).

#### **Medium Detail Report:**

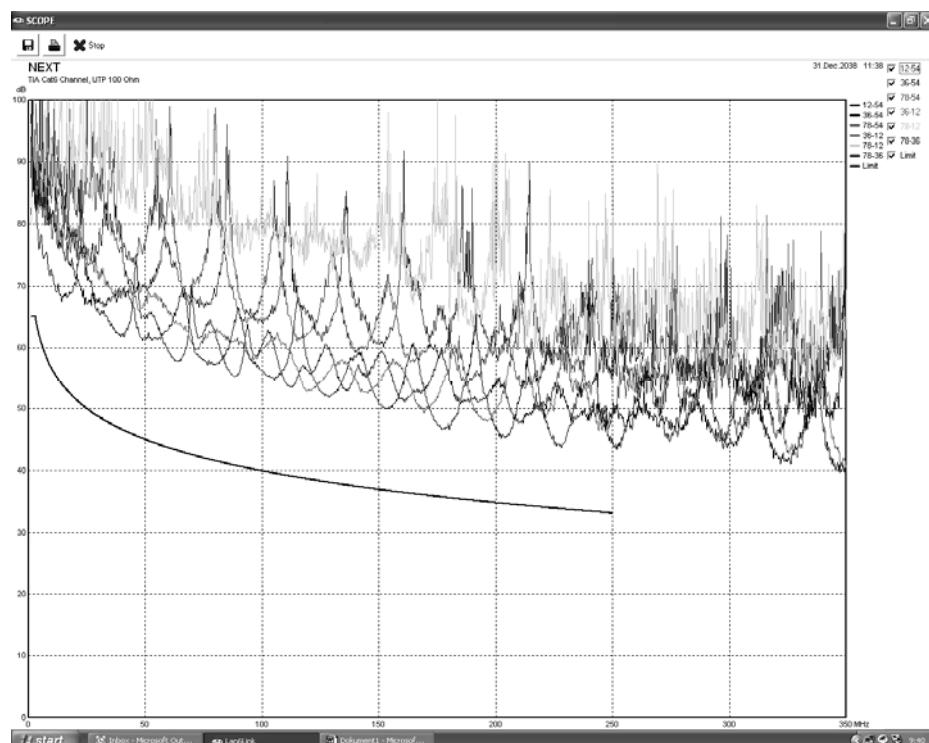
Отчет средней степени детализации, содержит совокупные результаты Pass/Fail по выполненным измерениям и совокупный запас (headroom) по характеристикам для отдельных кабелей.

#### **Low Detail Report:**

Наименее детализированный отчет, содержит совокупный результат Pass/Fail и совокупный запас (headroom) по отдельным кабелям. Это наиболее простой и удобный вид отчета, содержащий только самую необходимую информацию.

### 6.1.4 Экран просмотра графиков измерений

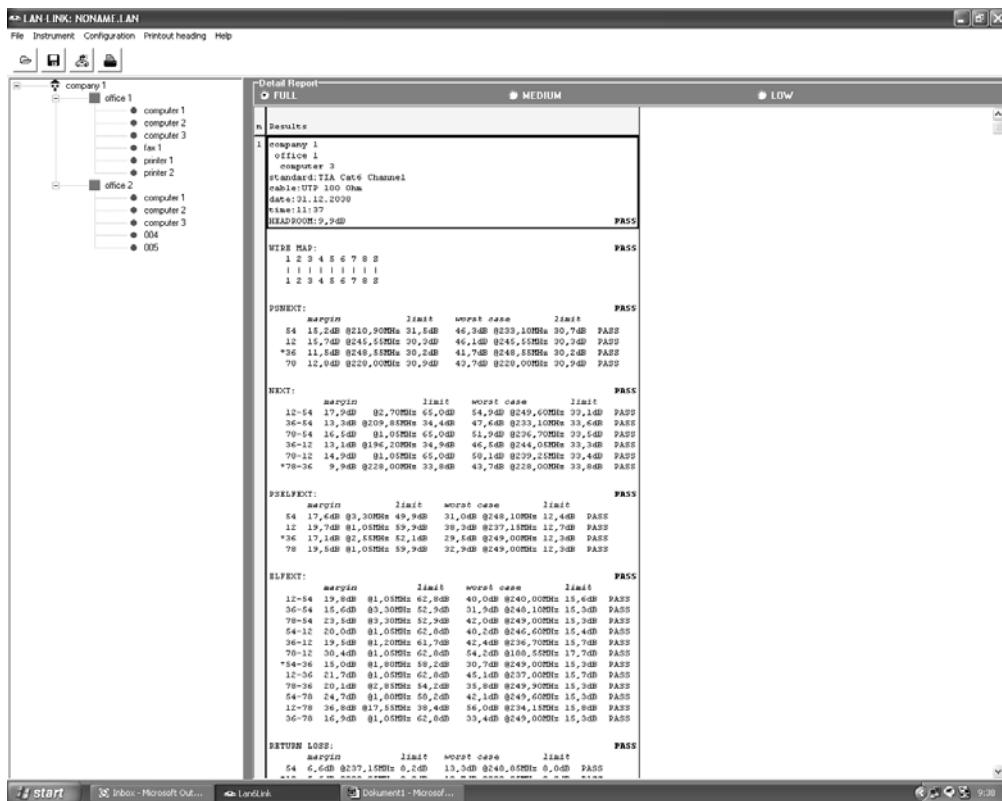
В этом экране можно просмотреть и изменить для печати графики выбранных измерений NEXT, ELFEXT, PSNEXT, PSELFEXT, Attenuation, Return Loss, ACR, PSACR, TDR и TDnext. На панели экрана справа можно включить или же отключить просмотр измерений тех или иных пар, смежных пар и предельных кривых. Графики также содержат дополнительную информацию о стандарте тестирования и типе кабеля, дате и времени выполнения измерений и т.д. Кнопки на верхней панели экрана позволяют сохранять и распечатывать графики.



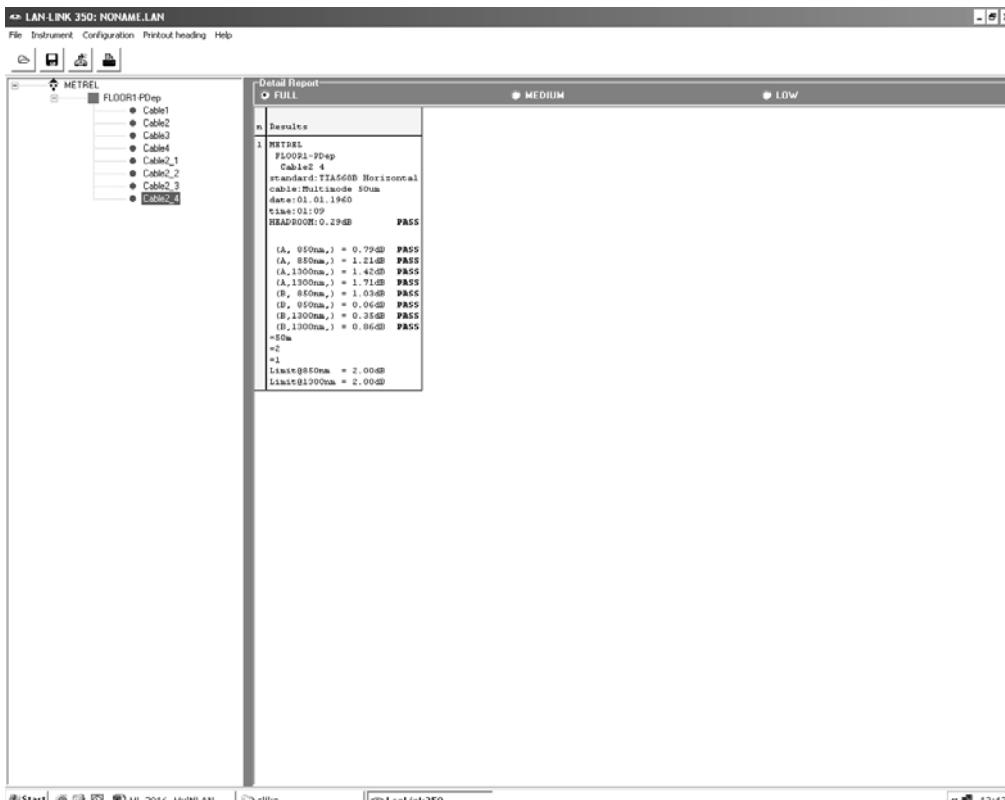
Экран просмотра графиков

### 6.1.5 Сохранение результатов Автотеста и графиков для составления документации

Программа LANlink позволяет сохранить в полном объеме все результаты Автотестов, а также структуру кабельной системы, для целей дальнейшего составления документации.



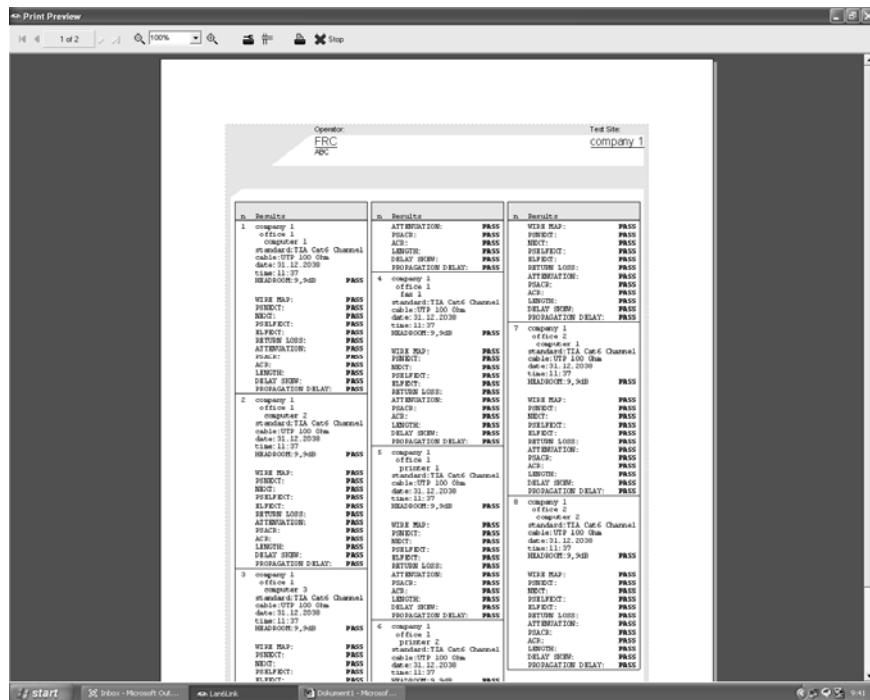
Пример окна с результатами Автотеста для медного кабеля



Пример окна с результатами Автотеста для волоконно-оптического кабеля

## 6.2 Распечатка отчета или графика

После того, как отчет полностью отредактирован (элементы, содержащие результаты измерений, переименованы, добавлены комментарии, информация об объекте тестирования и т.д.), он может быть отправлен на печать. Перед тем, как распечатать отчет, программа всегда выводит на экран окно предварительного просмотра и просит подтверждения печати.



Окно предварительно просмотра отчета, отправленного на печать

## 7 Алфавитный указатель

* *в результатах измерений		Локализация дефектов	
<b>А</b>		- карта разводки,	27
Автотест,	53	- динамический рефлектометр,	50
- результаты,	56		
- звездочка в результатах,	26	<b>М</b>	
- отчет по тестированию,	80	Модели тестирования	
- типы,	54	- постоянной линии,	22
- сохранение результатов,	69	- канала,	23
- дата и время тестирования,	76	- базовой линии,	24
- вызов результатов,	73		
АдAPTERы		<b>Н</b>	
- постоянной линии,	13	Начальные установки,	77
- канала,	14		
- ИК адаптер,	14	<b>О</b>	
Аксессуары		Отчеты,	80
- стандартные,	15	- степень детализации,	80
- дополнительные,	16		
<b>Б</b>		<b>П</b>	
Батареи		Память прибора	
- замена батарей,	7	- объем памяти,	68
- тестирование заряда	, 75	- структура памяти,	69
		- очистка памяти,	75
		- вызов результатов,	73
<b>Г</b>		Печать	
Графики		- отчет тестирования,	83
- графики на дисплее,	27	- график измерений,	83
- графики в LANLink,	81		
Громкая связь,	66	<b>Питание</b>	
		- основного модуля,	8
<b>Д</b>		Подключение к ПК,	77
Дисплей		- загрузка результатов,	79
- установка контрастности,	11	Подсветка дисплея,	75
- режимы подсветки,	75	Программное обеспечение LANLink, 79	
Длина кабеля,	46	Производитель,	9
<b>З</b>			
Затухание,	41	<b>Р</b>	
- калибровка,	73	Разъемы	
		- на основном модуле,	11
		- на удаленном модуле,	13
<b>И</b>			
Идентификаторы кабелей,	68	<b>С</b>	
		Сохранение графиков,	69
<b>К</b>		Сохранение результатов Автотеста,	69
Калибровка,	9, 73		
- калибровочный модуль,	14	<b>Т</b>	
Карта разводки,	27	Таблица стандартов тестирования	
Клавиши и индикаторы		Прил. 2	
- основного модуля,	11	Трассировка кабелей,	66
- удаленного модуля,	12		
Контрастность дисплея,	11	<b>У</b>	
		Удаленный модуль,	12
<b>Л</b>		- описание,	12
Лицевая панель		- работа с модулем,	71
- основного модуля,	10		
- удаленного модуля,	12	<b>Я</b>	
		Язык интерфейса,	74

