



ГРУППА СТ
www.spymarket.com

ST 300 SPIDER

АНАЛИЗАТОР

ПРОВОДНЫХ ЛИНИЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

	СОДЕРЖАНИЕ	Страница
	Введение	3
1.	Общая информация о ST300 SPIDER	3
1.1.	Назначение и основные возможности	3
1.2.	Упаковка и комплектация	4
1.2.1.	Упаковка	4
1.2.2.	Состав комплекта	5
1.3.	Описание конструкции	6
1.3.1.	Основной блок	6
1.3.2.	Электронный коммутатор	7
1.3.3.	Подключение электронного коммутатора к основному блоку	8
1.3.4.	Приемный блок трассоискателя	8
1.3.5.	Адаптер для проверки силовых линий	10
1.3.6.	Источник контрольного звука	11
2.	Режимы работы ST300	12
2.1.	Включение ST300	12
2.2.	Главное меню (меню выбора режимов работы)	12
2.3.	Настройки	13
2.3.1.	Установка даты	13
2.3.2.	Установка времени	14
2.3.3.	Установка языка интерфейса	14
2.4.	Режим управления электронным коммутатором («КОММУТАТОР»)	14
2.4.1.	Основное меню режима «КОММУТАТОР»	14
2.4.1.1.	Установка пары проводов	15
2.4.1.2.	Индикация установленной пары проводов	15
2.4.1.3.	Индикация напряжения в подключенной паре проводов	15
2.4.1.4.	Переход в другие режимы	15
2.4.2.	Дополнительные режимы	15
2.4.2.1.	Автоматический режим измерений	15
2.4.2.2.	Режим «ТРАССОИСКАТЕЛЬ»	16
2.5.	Режим «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»	17
2.5.1.	Основное меню режима «УНЧ»	17
2.5.1.1.	Установка типа кабеля	18
2.5.1.2.	Регулировка усиления	19
2.5.1.3.	Установка напряжения смещения	19
2.5.1.4.	Переход в другие режимы	20
2.5.2.	Автоматизированный режим работы усилителя низкой частоты	20
2.6.	Режим «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»	21
2.6.1.	Основное меню режима «ПР»	21
2.6.2.	Дифференциальный режим проводного приемника	22
2.6.3.	Режим контроля сигнала на фиксированной частоте	23
2.6.4.	Режим «ОСЦИЛЛОГРАФ»	24
2.6.5.	Автоматизированный режим проводного приемника	24
2.7.	Режим «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»	25
2.7.1.	Основное меню режима «НЛ»	26
2.7.1.1.	Установка типа кабеля	26
2.7.2.	Автоматизированный режим нелинейного локатора	26
2.7.2.1.	Установка типа кабеля	27



ST300 SPIDER

СОДЕРЖАНИЕ		Страница
2.7.1.2.	Автоматическое тестирование	27
2.8.	Режим «РЕФЛЕКТОМЕТР»	27
2.8.1.	Основное меню режима «РЕФ»	28
2.8.1.1.	Корректировка коэффициента укорочения	29
2.8.1.2.	Установка типа кабеля	29
2.8.1.3.	Измерение в основном меню	29
2.8.2.	Автоматизированный режим рефлектометра	30
3.	Базовые операции ST300	32
3.1.	Физическое подключение к проверяемой линии	32
3.2.	Электронное подключение к проверяемой линии	37
3.3.	Поиск низкочастотных сигналов в слабых линиях	40
3.3.1.	Поиск низкочастотных сигналов в ручном режиме «УНЧ»	40
3.3.2.	Поиск низкочастотных сигналов в автоматизированном режиме «УНЧ»	42
3.4.	Поиск высокочастотных сигналов в проверяемых линиях	44
3.4.1.	Поиск высокочастотных сигналов в силовых линиях	44
3.4.2.	Поиск высокочастотных сигналов в слабых линиях	46
3.5.	Обнаружение нелинейности в проверяемом кабеле	48
3.5.1.	Использование нелинейного локатора ST300 в ручном режиме	48
3.5.2.	Использование нелинейного локатора ST300 в автоматизированном режиме	50
3.6.	Обнаружение неоднородности в проверяемом кабеле	51
3.6.1.	Использование рефлектометра ST300 при тестировании кабеля «с двух сторон»	52
3.6.2.	Использование рефлектометра ST300 в автоматизированном режиме	53
3.7.	Трассировка кабельной линии	56
3.7.1.	Использование трассоискателя ST300 при бесконтактном поиске	56
3.7.2.	Использование трассоискателя ST300 при контактном поиске	58
3.8.	Локализация обнаруженных проводных подслушивающих устройств	59
3.8.1.	Локализация обнаруженных проводных подслушивающих устройств с помощью источника контрольного звука	59
3.8.2.	Локализация обнаруженных проводных подслушивающих устройств с помощью нелинейного локатора и ST300	60
4.	Электропитание ST300 и зарядка аккумулятора	61
5.	Технические характеристики ST300	62
6.	Справочная информация	64
6.1	Кабель «витая пара»	64
6.2	Разъемы стандарта RJ	64
6.3	Разводка кабеля, состоящего из четырех витых пар	65
6.4	Разводка кабеля, состоящего из трех, двух и одной пар	66
6.5	Справочная информация по телефонным линиям	67



ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее *Руководство*) предназначено для пояснения принципа работы, устройства и конструкции **анализатора проводных линий ST300 SPIDER** (далее по тексту Анализатор или ST300). Перед началом эксплуатации Анализатора, необходимо ознакомиться с данным руководством.

При эксплуатации Анализатора необходимо строго соблюдать порядок подключения к прибору соединительных кабелей и дополнительных устройств, указанный в соответствующих разделах Руководства. Для подключения к силовым линиям используйте только штатные кабели и адаптеры, входящие в комплект ST300.

К работам, связанным с проверкой силовых линий, может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку и имеющий допуск на проведение соответствующих работ.

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ST300 SPIDER

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Назначение

Анализатор проводных линий ST 300 SPIDER предназначен для обнаружения и локализации подслушивающих устройств, гальванически подключенных к силовым и слаботочным проводным линиям проверяемого объекта. В Анализаторе используются как пассивные, так и активные режимы работы. Это позволяет обнаружить как работающие подслушивающие устройства, так и «молчачие» на момент проверки.

Основные возможности

В ST300 реализован набор функций, наиболее необходимых для обнаружения и локализации проводных подслушивающих устройств. К таким функциям можно отнести:

- обнаружение и оценка сигналов кабельных микрофонов в слаботочных проводных линиях;
- активация электретных кабельных микрофонов путем подачи в линию напряжения смещения;
- обнаружение сигналов подслушивающих устройств, передающих информацию по силовым и слаботочным линиям в диапазоне частот от 100кГц до 150МГц;
- обнаружение и оценка несанкционированных гальванических подключений к проводным линиям в режимах нелинейного локатора и рефлектометра;
- прослеживание прокладки проверяемой линии в стенах и других строительных конструкциях с использованием трассоискателя;
- исследование многопроводных линий с помощью электронного коммутатора;
- измерение постоянного и переменного напряжения в проверяемой линии.

Анализатор может использоваться как в автономном режиме, так и в режиме управления от персонального компьютера. Специальная управляющая программа позволяет использовать ST300 с наибольшей эффективностью.

ВНИМАНИЕ! Работа во всех режимах ST300 допускается только от внутреннего источника питания (встроенного аккумулятора)!



1.2. УПАКОВКА И КОМПЛЕКТАЦИЯ

Комплект ST300 ориентирован на решение перечисленных выше поисковых задач, на обеспечение многофункциональности и автономности работы, а также на обеспечение удобства и надежности транспортировки и хранения.

1.2.1. Упаковка

Анализатор выполнен в носимом варианте. Для его переноски и хранения используется ударопрочный, влагозащищенный пластиковый кейс NANUK-915. Сохранность при транспортировке и хранении, а также удобство при работе с прибором обеспечивает оригинальная укладка, состоящая из трех частей. Укладка ST300 представлена на рис.1.

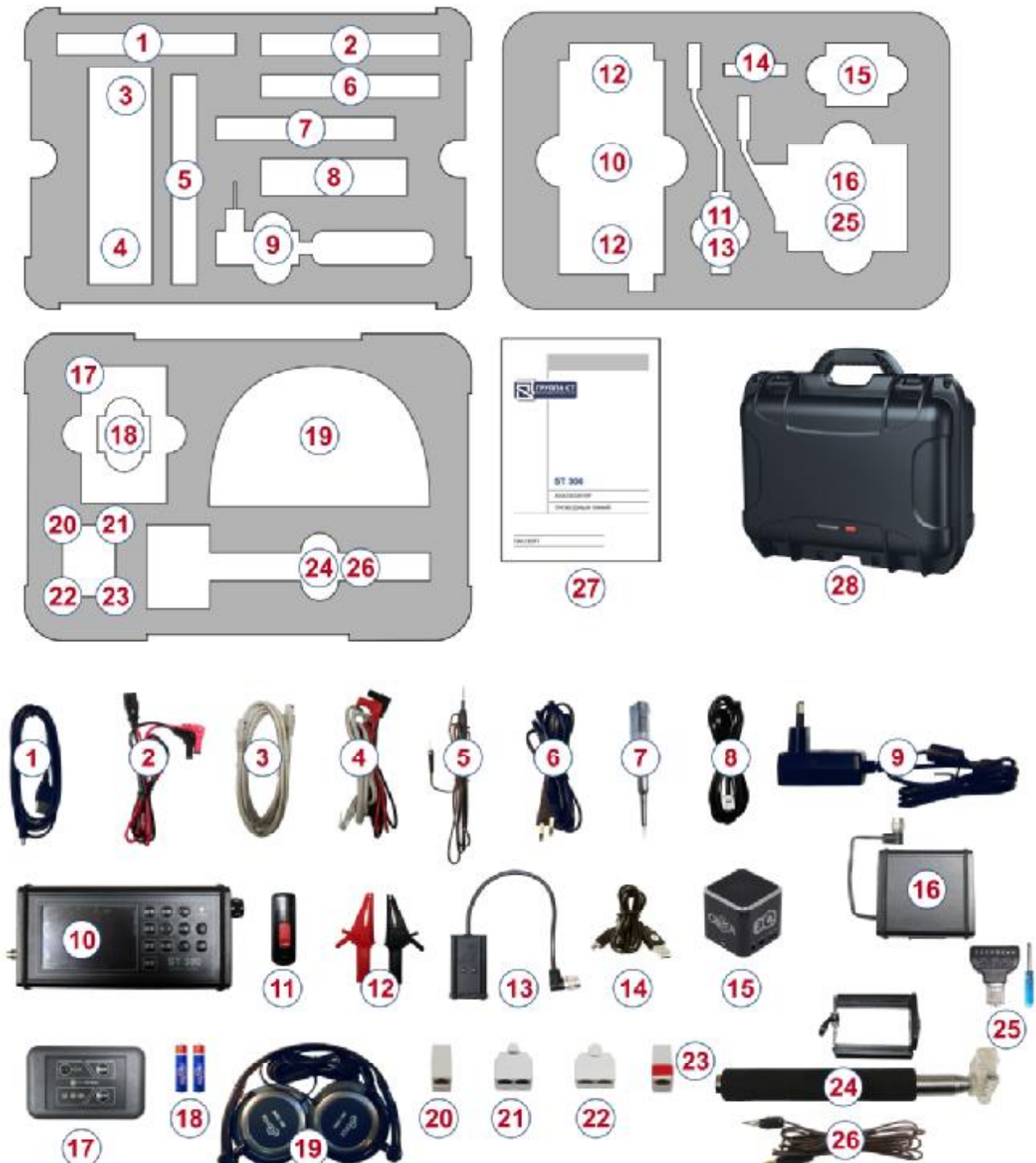


Рис. 1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Каждый элемент комплекта ST300 располагается в определенном укладочном месте ложементов. Во избежание механических повреждений анализатора и его принадлежностей следует располагать в соответствии с их штатной схемой укладки.

Цифрами на рис.1 обозначены принадлежности комплекта ST300. Данные обозначения соответствуют нумерации, представленной в п.1.2.2. Рекомендуется укладывать комплект в соответствии с указанной схемой.

1.2.2. Состав комплекта

В состав комплекта ST300 входят:

1	- USB кабель для подключения ST300 к ПК	1 шт
2	- Кабель для тестирования силовых линий на кроссе	1 шт
3	- Кабель для подключения коммутатора к розеткам RJ45	1 шт
4	- Кабель для подключения коммутатора к двухпроводным слаботочным линиям.....	1 шт
5	- Щуп приемного блока трассоискателя	1 шт
6	- Кабель для тестирования силовых линий, оборудованных электророзетками	1 шт
7	- Отвертка-пробник	1 шт
8	- Кабель для подключения коммутатора к телефонным розеткам.....	1 шт
9	- Зарядное устройство.....	1 шт
10	- Основной блок ST300	1 шт
11	- Флэш-карта с программным обеспечением и документацией	1 шт
12	- Зажим типа «крокодил»	2 шт
13	- Адаптер для проверки силовых линий	1 шт
14	- Кабель источника контрольного звука	1 шт
15	- Источник контрольного звука	1 шт
16	- Электронный коммутатор	1 шт
17	- Приемный блок трассоискателя	1 шт
18	- Элементы питания приемного блока трассоискателя (AAA).....	2 шт
19	- Наушники	1 шт
20	- Проходная розетка (RJ45).....	1 шт
21	- Разветвитель (RJ45).....	1 шт
22	- Разветвитель (RJ12).....	1 шт
23	- Заглушка кабеля (RJ45).....	1 шт
24	- Телескопическая штанга приемного блока трассоискателя	1 шт
25	- Адаптер для подключения многопроводного кабеля (с отверткой)	1 шт
26	- Кабель заземления.....	1 шт
27	- Паспорт	1 шт
28	- Транспортный кейс с ложементом	1 шт



1.3 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

1.3.1 Основной блок

Внешний вид, расположение разъемов, органов управления и индикации, а также механических элементов основного блока представлены на рис.2.

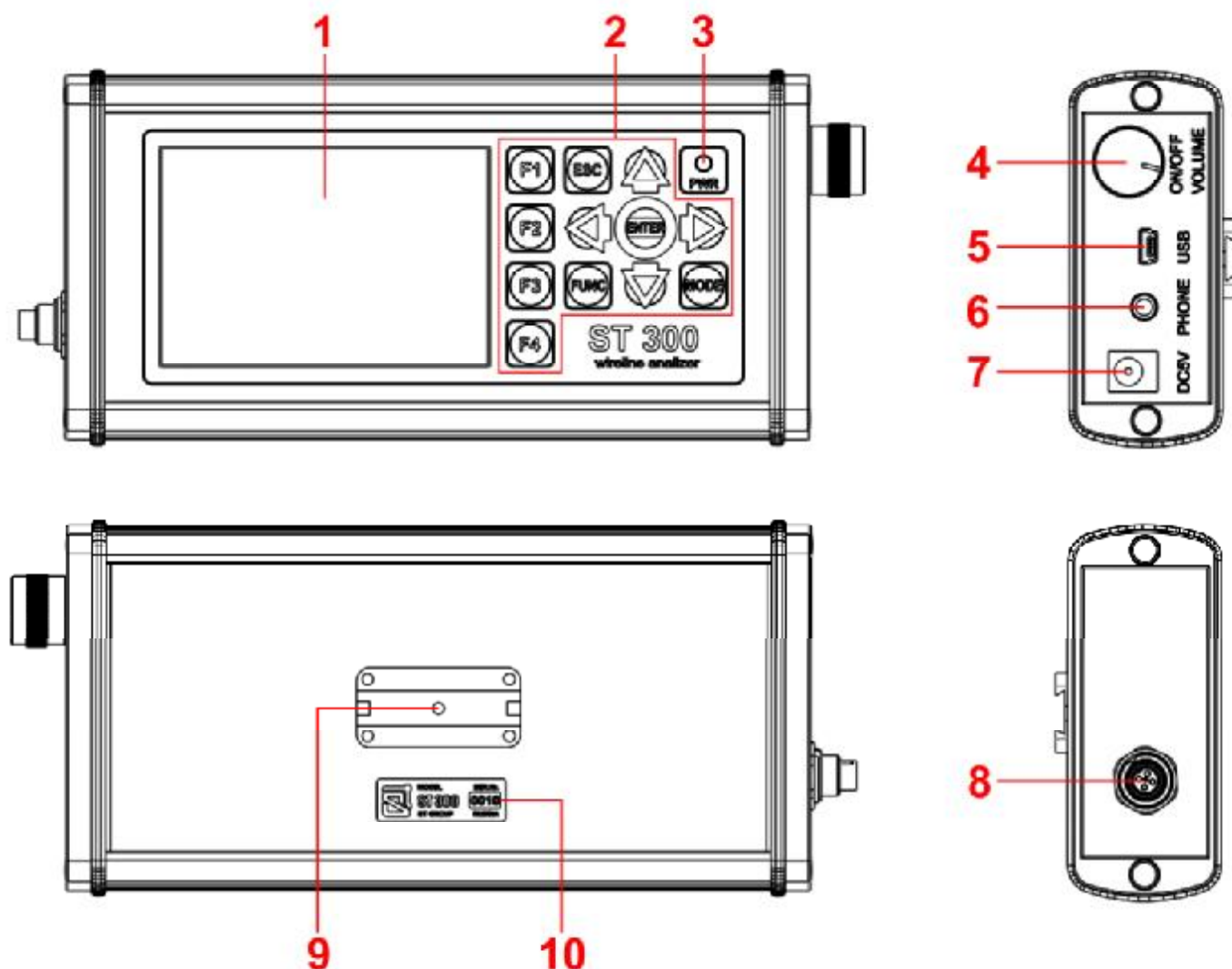


Рис. 2

Обозначение на рисунке 2	Обозначение на приборе	Назначение
1		Цветной экран для вывода графической информации
2		Клавиатура
	F1-F4	Группа «горячих» кнопок, назначение которых меняется в зависимости от того в каком режиме работы находится прибор. Назначение этих кнопок отображается на индикаторе.
	ESC	Кнопка отмены действия (возврата в предыдущий режим)
	FUNC	Кнопка вызова дополнительных функций
	ENTER	Кнопка подтверждения выбранного режима (действия)
	MODE	Кнопка включения/выключения автоматизированного режима работы

Обозначение на рисунке	Обозначение на приборе	Назначение
3	PWR	Индикатор подключения зарядного устройства
4	ON/OFF VOLUME	Выключатель электропитания/регулировки громкости
5	USB	USB гнездо для подключения прибора к персональному компьютеру
6	PHONE	Гнездо для подключения наушников
7	DC5V	Гнездо для подключения зарядного устройства
8		Универсальный вход
9		Паз для крепления электронного коммутатора
10		Информационная табличка

1.3.2 Электронный коммутатор

Электронный коммутатор используется при тестировании многопроводных слаботочных кабелей. Управление коммутатором осуществляется от основного блока ST300.

Внешний вид, расположение разъемов и механических элементов электронного коммутатора представлены на рис.3.

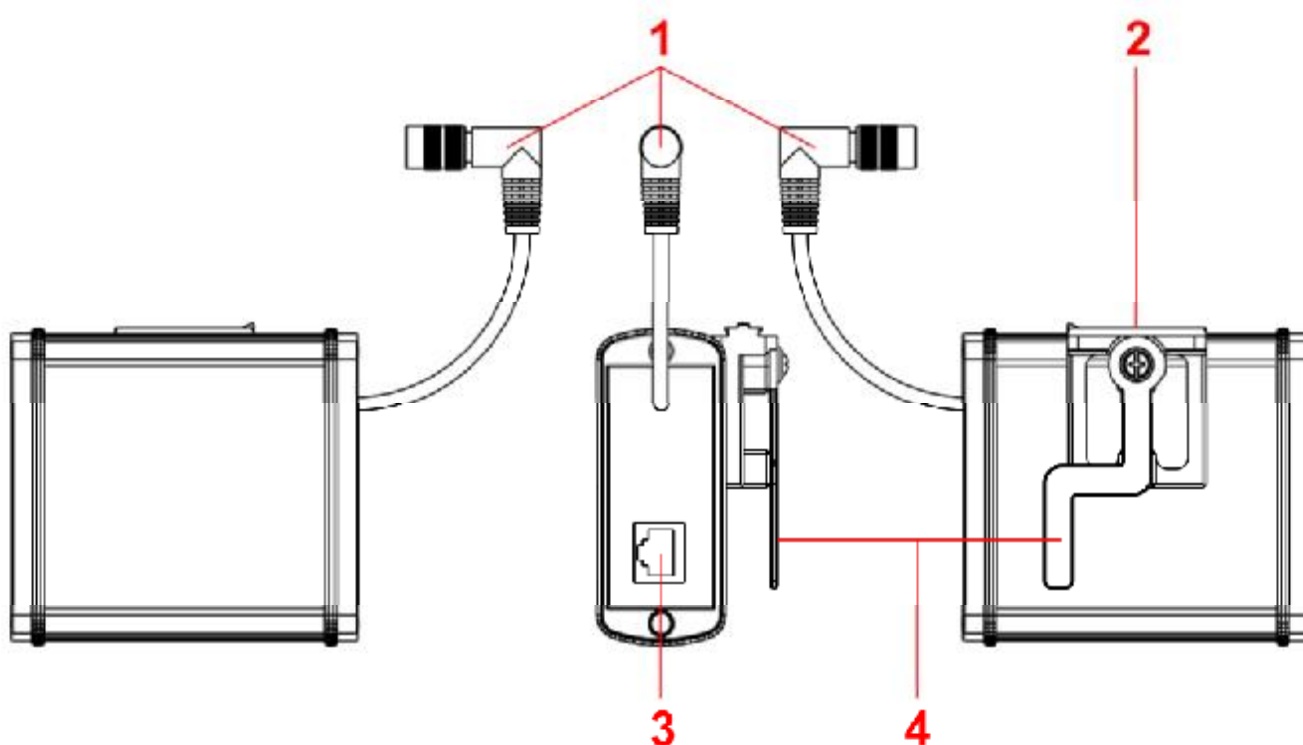


Рис. 3

Обозначение на рисунке 3	Назначение
1	Кабель с разъемом для подключения к основному блоку
2	Кронштейн для крепления коммутатора к основному блоку
3	Гнездо для подключения многопроводного кабеля, оборудованного разъемом типа RJ45
4	Рычаг механизма крепления коммутатора к основному блоку

1.3.3 Подключение электронного коммутатора к основному блоку ST300

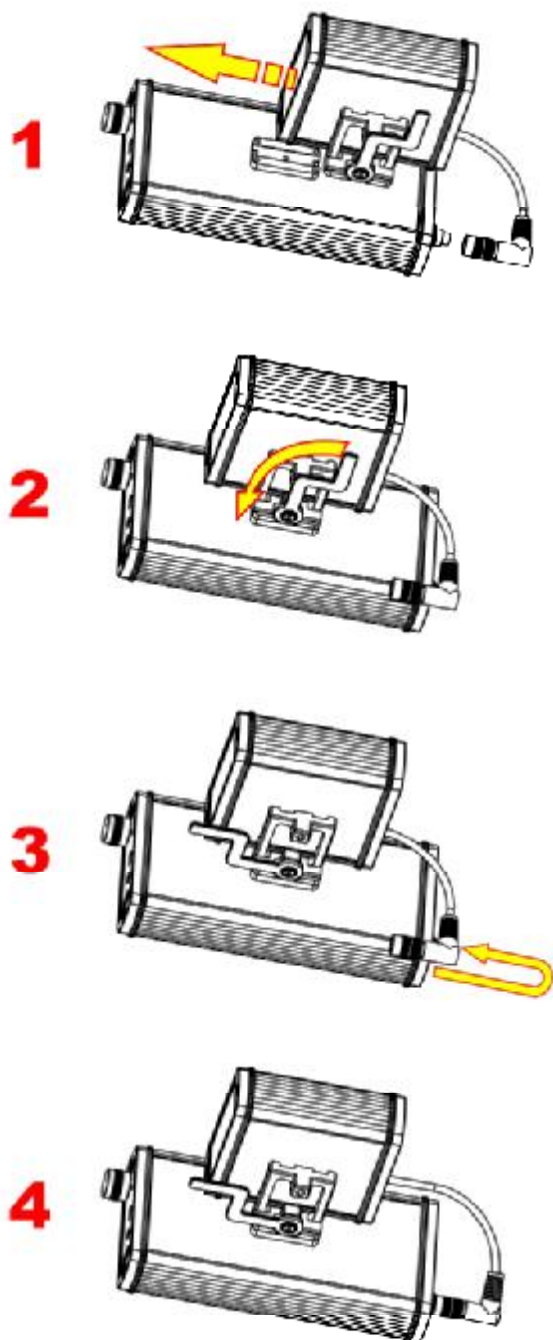


Рис. 4

Крепление электронного коммутатора к корпусу анализатора осуществляется при помощи разъемного механизма фиксации. Одна часть этого механизма располагается на корпусе анализатора, вторая на корпусе коммутатора. Фиксация двух корпусов осуществляется поворотом рычага.

Последовательность действий по подключению электронного коммутатора к анализатору показана на рис.4.

1. Вставьте направляющую, расположенную на корпусе коммутатора в паз, расположенный на корпусе анализатора. Рычаг фиксатора должен находиться в вертикальном (открытом) положении. По направлению, указанному на рисунке (шаг 1), задвиньте корпус коммутатора до упора.

2. Поверните до упора рычаг фиксатора в направлении, указанном на рисунке (шаг 2).

3. Вставьте разъем коммутатора в гнездо универсального входа, расположенное на корпусе анализатора (рисунок, шаг 3) . Не прилагая больших усилий, закрутите гайку разъема.

На рисунке шаг 4 показан вид анализатора с правильно подключенным к нему коммутатором.

Отсоединение коммутатора производится в обратном порядке.

Внимание! Подключение (и отключение) электронного коммутатора к основному блоку анализатора производится только при выключенном электропитании основного блока!

1.3.4 Приемный блок трассоискателя

Приемный блок является функционально законченным устройством с автономным электропитанием (2 элемента «AAA» 1,5В). На передней панели блока расположены органы управления, индикации, а также гнездо для подключения контактного пробника (щупа). На задней панели расположена крышка батарейного отсека. Прибор оборудован встроенным динамиком для звуковой индикации. Внешний вид приемного блока, расположение индикаторов и органов управления представлены на рис.5.

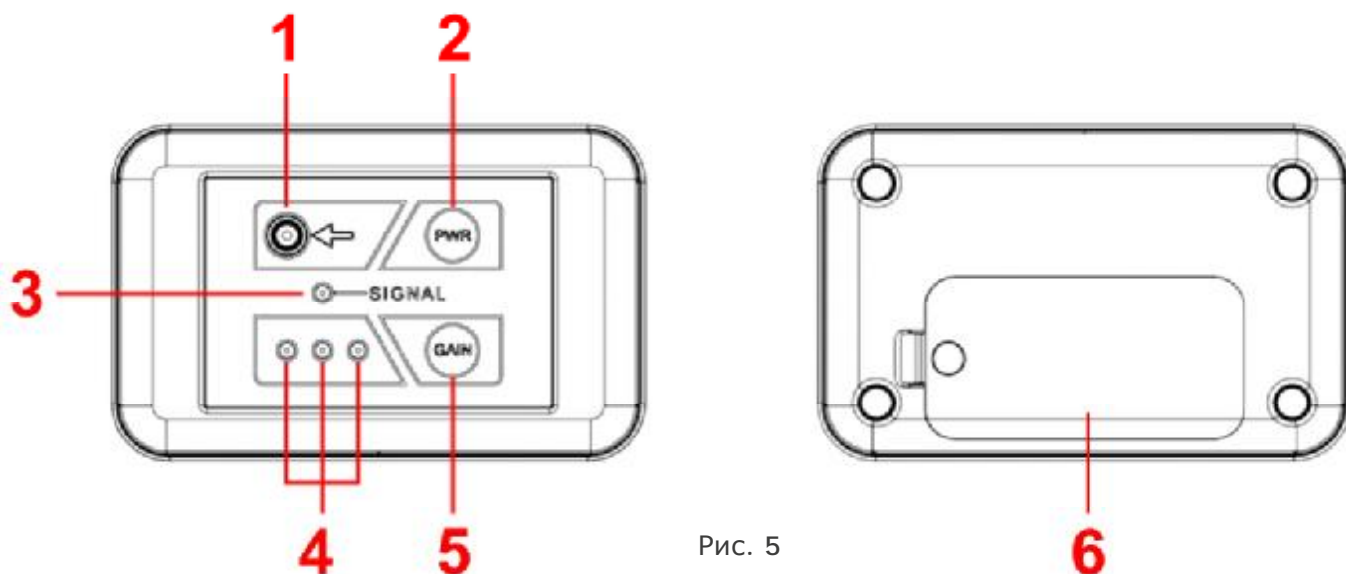


Рис. 5

Обозначение на рисунке 5	Обозначение на приборе	Назначение
1	←	Гнездо подключения вилки телескопической штанги или пробника (при контактном тестировании).
2	PWR	Кнопка включения/выключения питания и включения/отключения звуковой индикации
3	SIGNAL	Индикатор приема тестового сигнала (красный светодиод)
4		Индикаторы уровня чувствительности приемника (минимальный – средний – максимальный). При критически низком уровне питания все три сегмента индикатора мигают.
5	GAIN	Кнопка установки уровня чувствительности
6		Крышка батарейного отсека

При использовании приемного блока для бесконтактного поиска рекомендуется воспользоваться телескопической штангой из комплекта ST300. Это позволит, во-первых, исключить влияние емкости тела оператора на приемник, а во-вторых, упростит обследование верхних частей стен и потолка.

Штанга состоит из телескопической ручки и кронштейна. Внешний вид штанги представлен на рис.6.

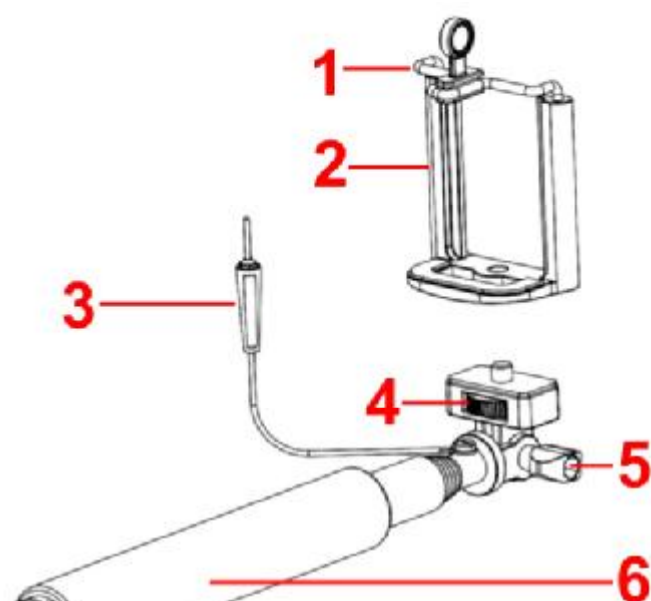


Рис. 6

Цифрами на рис.6 обозначены:
 1 – прижимная скоба кронштейна
 2 – корпус кронштейна
 3 – провод со штыревым разъемом
 4 – винт крепления кронштейна к телескопической штанге
 5 – винт фиксации положения (наклона) кронштейна
 6 – телескопическая ручка.

Для установки приемного блока на телескопическую штангу и подготовки его к работе необходимо оттянуть вверх скобу 1, разместить приемный блок как показано на рис.7 и отпустить скобу 1.

Подключить разъем 3 к гнезду приемного блока (п.1, рис.5).

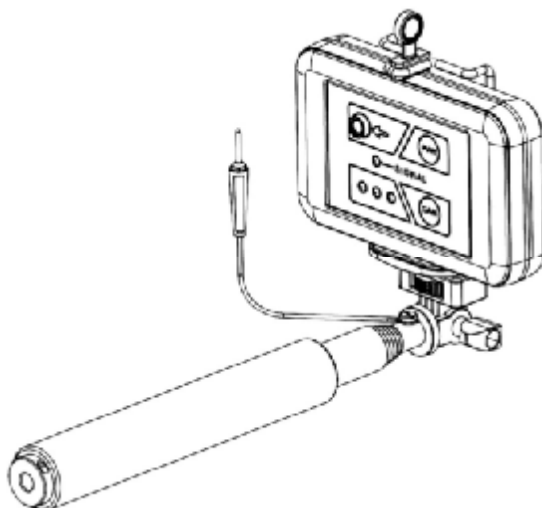


Рис.7

1.3.5 Адаптер для проверки силовых линий

Адаптер для проверки силовых линий используется для подключения ST300 к проверяемым двухпроводным линиям с напряжением свыше 100В. На рис.8 показан внешний вид Адаптера.

Цифрами на рисунке 8 обозначены:

1 - гнездо подключения сетевого кабеля

2 - индикаторы наличия напряжения в проверяемой линии (при наличии переменного напряжения светятся два элемента, при наличии постоянного напряжения светится один элемент индикатора)

3 - разъем для подключения Адаптера к основному блоку ST300.

Для подключения Адаптера к проверяемой линии в комплекте ST300 имеется два сетевых кабеля. Если подключение к силовой линии осуществляется через розетку, необходимо использовать кабель 1, рис.9. Если проверка осуществляется со стороны распределительной коробки (щита), необходимо использовать кабель 2, рис.9 в комплекте с зажимами 3, рис.9.

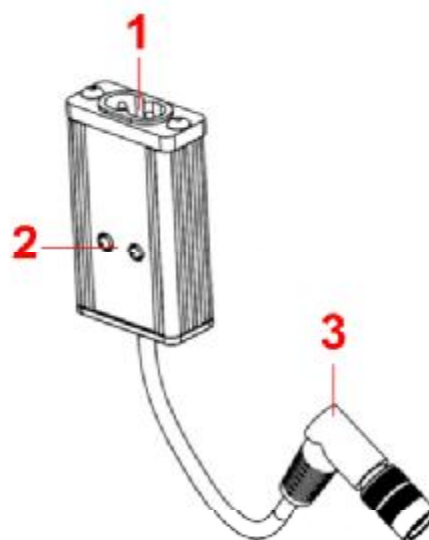


Рис.8

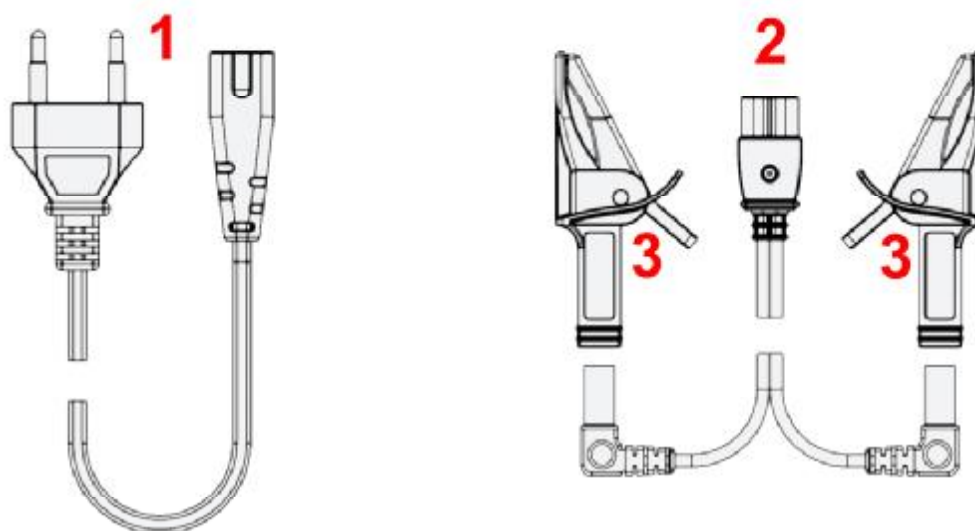


Рис.9

1.3.6 Источник контрольного звука

Источник контрольного звука (ИКЗ) предназначен для:

- создания в проверяемом помещении заведомо известного сигнала (корреляция информации от ИКЗ и информации получаемой от ST300 однозначно подтверждает наличие в проверяемом помещении «активного» подслушивающего устройства с не кодированным каналом передачи);
- «принудительного включения» подслушивающих устройств, оборудованных системой VOX-активации;
- локализации обнаруженных подслушивающих устройств;
- создания «маскирующего шума» при проведении поисковых работ;
- просушивания аудиоинформации от внешних устройств в режиме линейного входа.

В качестве ИКЗ в комплекте ST300 используется MP3-плеер. Пользователю предоставляется возможность самостоятельно записывать на съемный носитель плеера звуковые файлы, оптимально соответствующие специфике конкретного поискового мероприятия.

На рис.10 представлены порты и органы управления ИКЗ.

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - динамик
- 2 - индикатор питания
- 3 - кнопка запуска предыдущего аудиофайла
- 4 - кнопка запуска следующего аудиофайла
- 5 и 6 - кнопки регулировки громкости
- 7 - кнопка «Пуск/Пауза/Стоп»
- 8 - выключатель питания
- 9 - гнездо подключения наушников
- 10 - гнездо линейного входа/зарядки аккумулятора
- 11 - порт карты памяти MicroSD

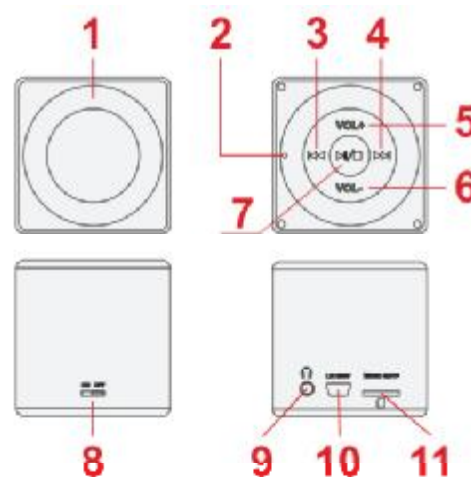


Рис.10

Режим воспроизведения аудиоайлов:

Запишите на MicroSD карточку необходимые Вам аудиофайлы контрольных или маскирующих сигналов.

Вставьте Micro SD карточку в порт плеера (п.11, рис.10)

Включите питание (п.8, рис.10)

Индикатор питания (п.2, рис.10) должен светиться.

Автоматически включается режим воспроизведения первого (по порядку) аудиофайла.

Управляйте режимами плеера при помощи кнопок (п.п.3-7, рис.10)

Использование линейного входа

Данный режим может использоваться для прослушивания аудиоинформации ST300. Также данный вариант работы полезен для получения «акустической завязки».

Извлеките микро-SD карточку из порта (п.11, рис.10)

Включите питание (п.8, рис.10)

При помощи штатного кабеля подключите ИКЗ к гнезду «PHONE» (п.6, рис.2) ST300

Отрегулируйте громкость при помощи кнопок (п.п.5-6, рис.10).

Зарядка аккумулятора

Зарядка аккумулятора ИКЗ осуществляется от USB порта компьютера при помощи штатного кабеля.

Подключите мини-USB разъем кабеля к гнезду ИКЗ (п.10, рис.10), а разъем USB - к соответствующему порту компьютера.

Если переключатель питания ИКЗ (п.8, рис.10) находится в положении OFF – индикатор (п.2, рис.10) светится красным цветом, что свидетельствует о процессе зарядки. Допускается зарядка ИКЗ при включенном устройстве (при этом индикатор (п.2, рис.10) будет светиться синим цветом). Следует учитывать, что время полной зарядки при этом увеличится.

2. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ST300

Решение разноплановых задач по обнаружению проводных подслушивающих устройств обеспечивается многофункциональностью ST300, которая, в свою очередь, обусловлена соответствующей комплектацией и использованием пассивных и активных режимов его работы.

Схемотехническая и программная основа, заложенная в конструкцию, и алгоритмы функционирования прибора, позволяют применять его в следующих режимах:

- электронный коммутатор;
- низкочастотный усилитель;
- проводной приемник;
- нелинейный локатор проводных линий;
- рефлектометр;
- трассоискатель.

Перевод ST300 в любой из перечисленных режимов осуществляется принудительно. Одновременно прибор может работать только в одном из основных режимов.

2.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ST300

Включение/выключение основного блока анализатора производится при помощи ручки регулятора громкости «ON/OFF VOLUME», расположенного на правой боковой панели (п.4, рис.2).

Через 1-2 секунды после включения на экране появляется заставка (рис.11), в которой указаны:

- логотип и название фирмы - изготовителя;
- наименование прибора;
- номер версии внутреннего программного обеспечения.

Для перехода в главное меню анализатора необходимо нажать любую кнопку на клавиатуре прибора.



Рис.11

2.2 ГЛАВНОЕ МЕНЮ (меню выбора режимов работы)

Главное меню является исходным для перехода в любой из режимов ST300. Кроме того, из данного меню осуществляются системные настройки.

Внимание! Если к основному блоку Анализатора не подключен коммутатор, то доступными для использования являются только режимы «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК» и «НАСТРОЙКИ». Вид главного меню при отключенном коммутаторе представлен на рис.12.

Цифрами на рис.12 обозначены:

- 1 - информационное поле
- 2 - информация о текущем режиме
- 3 - индикатор подключенной пары проводов (если коммутатор не подключен, отображается надпись «OFF»)
- 4 - индикатор заряда аккумулятора
- 5 - часы (в формате «чч-мм»)
- 6 - рабочее поле (в данном случае в нем отображается список режимов работы)
- 7 - поле обозначения «горячих кнопок» (при отключенном коммутаторе доступна только кнопка «ПР» - включение режима «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»).

В зависимости от того, подключен коммутатор или нет, поля режимов (п.6, рис.12) могут иметь различные варианты отображения.

На рис.13 представлены три варианта одного и того же пункта меню в зависимости от наличия подключенного коммутатора и положения курсора.



Рис.12

Цифрой 1 отмечен вид строки меню, когда данный режим недоступен (коммутатор не подключен)



Цифрой 2 отмечен вид строки меню, когда режим доступен (коммутатор подключен)

Цифрой 3 отмечен доступный пункт меню, когда на него установлен табличный курсор.

На рис.14 представлен вид главного меню, когда электронный коммутатор подключен к основному блоку.

Цифровые обозначения на рис.14 соответствуют рис.12.

Как видно из рисунка, при подключении коммутатора к основному блоку ST300 все пункты списка режимов и поля «горячих кнопок» (п.6 и п.7) доступны.



Для выбора требуемого режима необходимо установить табличный курсор на соответствующую строку списка. Для управления курсором используются кнопки клавиатуры  и . Для входа в выбранный режим нужно нажать кнопку «ENTER».

Если электронный коммутатор подключен к основному блоку, и в главном меню активированы «горячие кнопки» (п.7, рис.14), для быстрого входа в режимы «Усилитель низкой частоты», «Проводной приемник», «Нелинейный локатор» и «Рефлектометр» можно воспользоваться «горячими» кнопками «F1», «F2», «F3» и «F4» соответственно. «Горячие» кнопки клавиатуры располагаются справа от экрана напротив соответствующих полей «горячих кнопок» экранного меню. В зависимости от того, в каком режиме находится Анализатор, назначение «горячих» кнопок изменяется.

2.3 НАСТРОЙКИ



Режим «Настройки» доступен в независимости от того, подключен коммутатор к основному блоку или нет.





Данный режим предназначен для установки даты, времени и языка интерфейса (русского или английского).

Для активации режима настройки необходимо с помощью кнопок  или  установить табличный курсор на пункт «НАСТРОЙКИ» и нажать кнопку «ENTER».

Меню режима «НАСТРОЙКИ» представлено на рис.15.

2.3.1 Установка даты

Для установки даты нужно с помощью кнопок  и  установить курсор на пункт меню «ДАТА» и нажать кнопку «ENTER». На экране появится меню установки даты (рис.16). Дата представляется в формате «ДД-ММ-ГГГГ».

В появившемся окне установки даты с помощью кнопок  и  установить мигающий маркер на позицию «ДЕНЬ». Используя кнопки  и  установить требуемое значение. Подтверждение установленного значения – кнопка «ENTER».

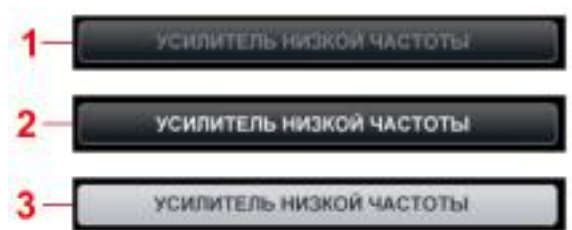


Рис.13

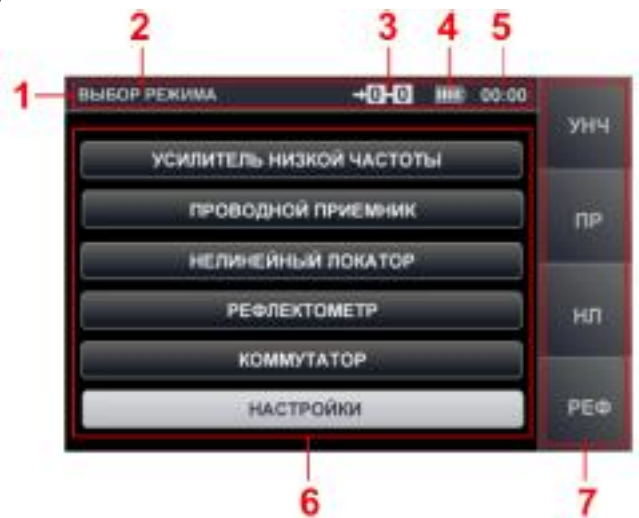


Рис.14

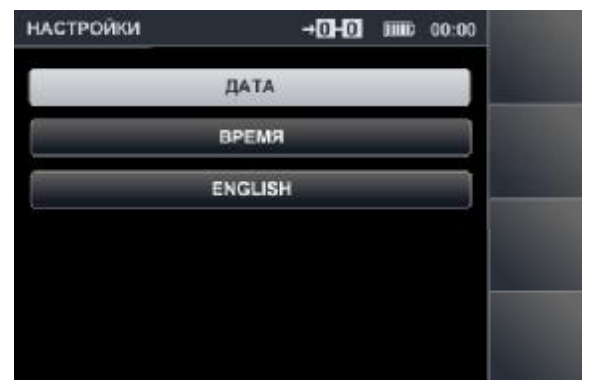


Рис.15

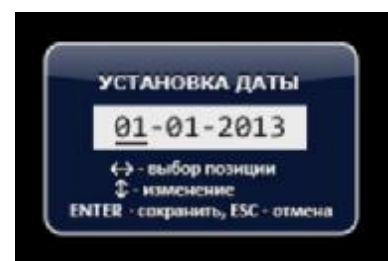




Рис.16



Далее, аналогичным образом устанавливается требуемое значение «МЕСЯЦ» и «ГОД». В случае нажатия кнопки «ESC» до подтверждения ввода значений прибор выйдет из режима установки часов в меню режима «НАСТРОЙКИ» без сохранения внесенных изменений.

Подтвержденные изменения параметров при выходе из режима установок сохраняются в памяти прибора, в том числе и при выключении питания.

2.3.2 Установка времени

Для установки времени нужно в меню «НАСТРОЙКИ» с помощью кнопок  или  установить курсор на пункт меню «ВРЕМЯ» и нажать кнопку «ENTER».

На экране появится меню установки времени (рис.17). в формате «ЧЧ-ММ». Установка времени производится по аналогии с установкой даты (п.2.3.1). Для подтверждения установленных значений нужно нажать кнопку «ENTER». Возврат в меню режима «НАСТРОЙКИ» - кнопка «ESC».

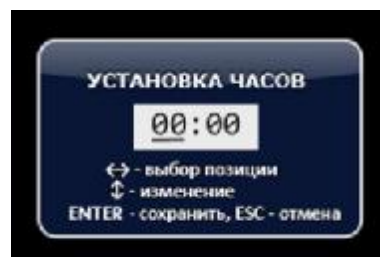




Рис.17

2.3.2 Установка языка интерфейса

Для установки языка нужно в меню «НАСТРОЙКИ» с помощью кнопок  или  установить курсор на пункт меню «LANGUAGE» и нажать кнопку «ENTER».

Язык интерфейса сменится с русского на английский. Для установки русского языка нужно установить курсор на пункт меню «РУССКИЙ ЯЗЫК» и нажать кнопку «ENTER».

После внесения корректировок в режиме «НАСТРОЙКИ» для возврата в главное меню нужно нажать кнопку «ESC».

2.4 РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ КОММУТАТОРОМ («КОММУТАТОР»)

Режим «КОММУТАТОР» доступен только после подключения к основному боку электронного коммутатора. Данный режим предназначен работы со слаботочными проводными линиями. Режим позволяет осуществлять ручной и автоматический перебор всех возможных комбинаций проводов многопроводного кабеля (в данной версии - до 8 проводов).

Поскольку режим «КОММУТАТОР» является базовым для проверки слаботочных линий, доступ к нему возможен как из главного меню, так и из режимов «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ», «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК», «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» и «РЕФЛЕКТОМЕТР».

2.4.1. Основное меню режима «КОММУТАТОР»

Для входа в режим «КОММУТАТОР» из главного меню (рис.18) нужно с помощью кнопок  и  установить курсор на строку «КОММУТАТОР» и нажать кнопку «ENTER». На экране появится основное меню режима (рис.18).

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - подключенная ко входу анализатора пара проводов
- 3 - окно установки пары проводов
- 4 - красная рамка, показывающая доступную для корректировки позицию
- 5 - индикатор напряжения в подключенной паре проводов (постоянное и переменное напряжение)
- 6 - индикатор подключенных проводов на контактах розетки коммутатора (RJ45)
- 7 - поле обозначения «горячих кнопок»

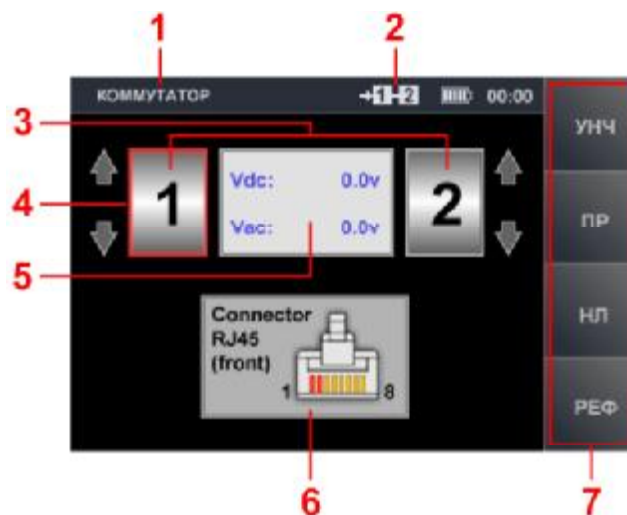










Рис.18

2.4.1.1 Установка пары проводов

Для тестирования необходимо подключить ко входу основного блока анализатора только два провода кабеля. Для подключения пары проводов из основного меню режима «КОММУТАТОР» необходимо:

- с помощью кнопок  и  установить красную рамку (п.4 рис.18) на левое окно меню пар (п.3, рис.18). Затем с помощью кнопок  и  установить требуемый номер провода. Первый провод пары подключен.

- с помощью кнопок  и  установить красную рамку (п.4 рис.18) на правое окно меню (п.3, рис.18). Затем с помощью кнопок  и  установить требуемый номер провода. Пара подключена.

Следует помнить, что прибор не позволяет установить два одинаковых номера!

2.4.1.2 Индикация установленной пары проводов

Намера подключенных проводов отображаются на индикаторе информационного поля (п.2, рис.18). Данная информация отображается во всех режимах работы Анализатора до тех пор, пока не будет подключена другая пара проводов. Кроме того, на вспомогательном индикаторе (п.6, рис.18) графически отображается подключенная пара, применительно к розетке RJ45. Подключенные провода помечаются красными маркерами.

2.4.1.3 Индикация напряжения в подключенной паре проводов

Информация о напряжении в подключенной паре проводов выводится на индикатор п.5,рис.18. На индикаторе отображается значение постоянного и переменного напряжения.

Если измеренное значение напряжения превышает 3V, программа автоматически блокирует возможность работы в активных режимах («НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР», «РЕФЛЕКТОМЕТР», а также подачу напряжения смещения в режиме «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»). В этом случае для работы в указанных режимах необходимо обесточить (изолировать) проверяемую линию.

2.4.1.4 Переход в другие режимы

Переход из основного меню режима «КОММУТАТОР» в другие режимы работы Анализатора возможно осуществить двумя способами:

- нажать кнопку «ESC» для перехода в главное меню и в соответствии с п.2.2. активировать необходимый режим;

- перейти в соответствующий режим непосредственно из основного меню режима «КОММУТАТОР» с помощью «горячих кнопок»:

в режим «НИЗКОЧАСТОТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ» - кнопка «F1»;

в режим «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК» - кнопка «F2»;

в режим «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» - кнопка «F3»;

в режим «РЕФЛЕКТОМЕТР» - кнопка «F4».

в подрежим «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» - кнопка «FUNC»

в автоматический режим измерений - кнопка «MODE»

2.4.2 Дополнительные режимы

В режиме «КОММУТАТОР» предусмотрены два дополнительных режима:

«АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ» и «ТРАССОИСКАТЕЛЬ».

2.4.2.1 Автоматический режим измерений





Режим предназначен для автоматического измерения постоянного и переменного напряжения на всех возможных комбинациях проводов проверяемого многопроводного кабеля.

Для активации режима в основном меню режима «КОММУТАТОР» нужно нажать кнопку «MODE». На экране появится меню подрежима (рис.19). В таблице курсор автоматически устанавливается на пару, выбранную в основном меню режима «КОММУТАТОР». При этом производится измерение напряжения на этой паре проводов. Измеренные значения заносятся в таблицу. На остальных парах измерения не производятся. Для измерения напряжения на всех парах нужно нажать кнопку «F4»- «Скан все». Цикл измерения длится несколько секунд. Измеренные значения заносятся в таблицу. После того, как все строки таблицы заполнены (цикл измерений закончен), измерения производятся только на той паре, на которую установлен табличный курсор. Если измеренное значение напряжения превышает 3V, соответствующая надпись в таблице отмечается красным цветом.



Цифрами на рис.19 обозначены:

- 1- информация о режиме работы
- 2 - подключенная пара проводов
- 3 - столбец пар проводов
- 4 - столбец значений постоянного напряжения
- 5 - столбец значений переменного напряжения
- 6 - табличный курсор
- 7 - поле обозначения «горячих» кнопок.

Для управления табличным курсором используются кнопки    . При установке курсора на выбранную пару проводов, ее номер отображается на индикаторе (п.2, рис.19). Для выхода из подрежима в основное меню режима «КОММУТАТОР» нужно нажать кнопки «MODE» или «ESC».

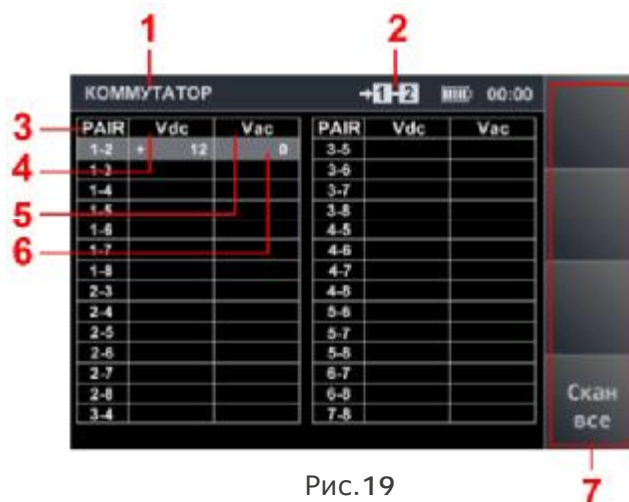


Рис.19

При этом подключенной парой остается та, на которую при выходе из режима был установлен табличный курсор. При повторном включении режима «АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ» в таблице остаются результаты последних измерений, а табличный курсор устанавливается на пару, подключенную в основном меню. Для начала нового цикла измерений нужно нажать кнопку «F4».

2.4.2.2 Режим «ТРАССОИСКАТЕЛЬ»

Режим предназначен для обнаружения пути прокладки скрытой проводки, выявления проводов проверяемой линии в незранированных жгутах, а также для поиска контактов подключения проверяемой линии на распределительном щите.

Внимание! Для использования ST300 в режиме трассоискателя необходимо, используя кабель (п.26, рис.1), подключить корпус анализатора к линии заземления проверяемого объекта. Один конец кабеля, оборудованный штекером, подключить к гнезду «PHONE» (п.6, рис.2), а другой конец, оборудованный зажимом типа «крокодил», подключить к линии заземления или заземленному корпусу любого оборудования.

Режим реализуется при помощи генератора сигнала, интегрированного в основной блок ST300, и автономного приемного блока (п.1.3.4). Проверяемая линия подключается к основному блоку через коммутатор. После активации режима трассоискателя в проверяемую линию подается двухтональный тестовый сигнал. При помощи приемного блока, настроенного на частоту тестового сигнала, представляется возможным проследить путь прокладки проверяемой линии за фальшстенами, фальшпотолками и в кабельканалах в бесконтактном режиме (по излучению, создаваемому тестовым сигналом вокруг кабеля). При необходимости определить нужные контакты на кроссе имеется возможность гальванического подключения приемного блока к контактной колодке при помощи щупа (п.5, рис.1).

Для включения режима «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» нужно в основном меню режима «КОММУТАТОР» нажать кнопку «FUNC».



На экране появится меню режима «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» (рис.20) и автоматически включится генератор тестового сигнала.

На рис.20 цифрами обозначены:

- 1 - информация о режиме работы
- 2 - информация о подрежиме
- 3 - окно установки провода, в который подается тестовый сигнал генератора
- 4 - графический индикатор номера провода, в который подается сигнал генератора на разъеме RJ45. Подключенный провод помечается красным маркером.



Рис.20

Установка номера провода производится с помощью кнопок  и . Установленный номер провода отображается в окне (п.3, рис.20) и на графическом индикаторе (п.4, рис.20). При этом на индикаторе подключенной пары (п.2, рис.19) показания не изменятся. Для выхода из режима в основное меню нужно нажать кнопку «ESC». При этом генератор тестового сигнала отключается. Все ранее произведенные установки режима «КОММУТАТОР» сохраняются.

2.5 РЕЖИМ «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»

Режим «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ» (УНЧ) предназначен для обнаружения:



- низкочастотных сигналов подслушивающих устройств в слаботочных линиях;
- акустоэлектрических преобразований (микрофонного эффекта) технических средств, расположенных в проверяемом помещении и подключенных к слаботочным линиям.

Контроль сигналов в режиме «УНЧ» осуществляется:

- по графической информации, выводимой на экран (осциллограмма или спектрограмма),
- по акустической информации (наушники или встроенный динамик).

2.5.1. Основное меню режима «УНЧ»

Режим «УНЧ» доступен только после подключения к основному блоку электронного коммутатора. Вход в режим возможен из главного меню (рис.18) и из режима «КОММУТАТОР».

Для входа в режим УНЧ из главного меню нужно с помощью кнопок  и  установить курсор на строку «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ» и нажать кнопку «ENTER». В режиме «УНЧ» предусмотрены две формы представления информации: осциллограф (рис.21) и спектроанализатор (рис.22). При входе в режим «УНЧ» начальная форма представления всегда «ОСЦИЛЛОГРАФ» (рис.21). Изменение форм представления информации производится нажатием кнопки «F4».

Цифрами на рис.21 обозначены:

- 1 – индикация установленного режима
- 2 – форма представления информации
- 3 – установленное значение деления временной оси (мкс или мс)
- 4 – измеренное значение амплитуды сигнала
- 5 – вертикальное масштабирование осциллограммы
- 6 – экран осциллографа
- 7 – индикатор установленного коэффициента усиления
- 8 – индикатор установленного напряжения смещения
- 9 – поле обозначения «горячих кнопок».

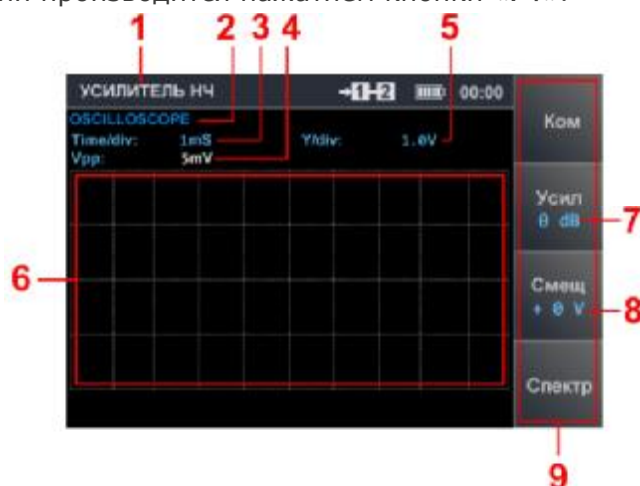






Рис.21

Горизонтальное масштабирование осциллограммы осуществляется последовательным нажатием кнопок  и . Вертикальное масштабирование - при помощи кнопок  и .

Для изменения формы представления («СПЕКТРОАНАЛИЗАТОР») следует нажать кнопку «F4».

При этом на экран выводится спектрограмма.

На рис.22 представлен спектроанализатор режима «УНЧ».

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 – индикация установленного режима
- 2 – форма представления информации
- 3 – частота установки экранного маркера
- 4 – экранный маркер
- 5 – амплитуда сигнала на частоте маркера
- 6 – экран спектроанализатора
- 7 – индикатор установленного коэффициента усиления
- 8 – индикатор установленного напряжения смещения
- 9 – поле обозначения «горячих кнопок».

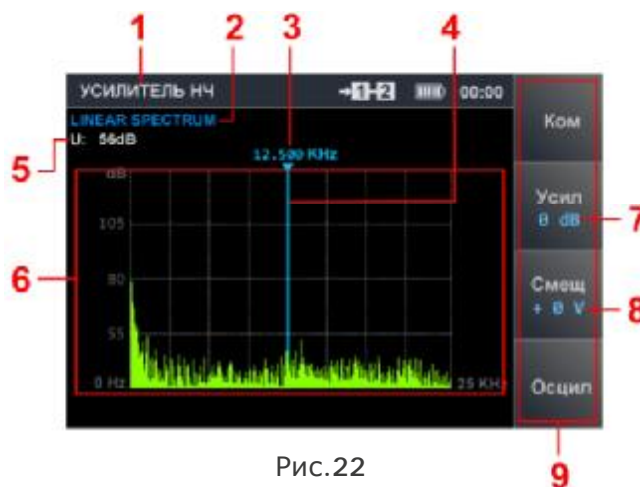




Рис.22

Спектрограмма выводимая на экран (рис.22), не масштабируется, а представляется во всем диапазоне (0-25кГц). Управление маркером (п.4, рис.22) производится при помощи кнопок  и . При этом частота маркера отображается в верхней части экрана спектроанализатора (п.3, рис.22).

Для изменения формы представления информации («ОСЦИЛЛОГРАФ») нажать кнопку «F4».

2.5.1.1. Установка типа кабеля

Перед началом проверки многопроводной линии в режимах «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ», «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» и «РЕФЛЕКТОМЕТР» нужно установить тип проверяемого кабеля. Эта процедура позволяет оптимизировать процесс проверки. Настройка предполагает указание типа кабеля (витая пара или обычный кабель), количество задействованных проводов и их номера на разъемах. Установленные параметры кабеля актуальны для всех режимов Анализатора (вне зависимости от того, в каком режиме они были установлены).



Рис.23

Пример:

Проверяется четырехпроводный кабель, оборудованный разъемом Modular connector 6P4C (RJ14/RJ11, см рис.23). Кабель подключен к входному восьмиконтактному гнезду коммутатора (RJ45) через соответствующий переходник. В этом случае четыре контакта входа коммутатора не будут использоваться. Настройка позволит исключить их из процесса тестирования, что существенно сократит общее время проверки данного кабеля.

Для вызова меню установки типа кабеля (из основных меню указанных выше режимов) нужно нажать кнопку «FUNC». Пользователю предлагается выбрать тип кабеля:

кабель типа «витая пара» (одна, две три или четыре пары);

произвольный многопроводный кабель (максимальное количество проводов в кабеле до восьми).

На рисунках 24-26 представлены виды меню установки типа кабеля.

На рисунке 24 представлено меню установки кабеля типа «витая пара». Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 – индикатор установки кабеля «витая пара»
- 2 – индикатор задействованных входных контактов коммутатора на гнезде RJ45 (красным цветом отображаются задействованные контакты, черным - незадействованные)
- 3-6 – индикаторы, указывающие установленное количество витых пар (белый цвет поля индикатора указывает на установленное количество пар).
- 7 – индикатор установки произвольного кабеля.

На рисунке 24 представлено подключение кабеля, состоящего из четырех витых пар.

Органы управления при установке типа кабеля:

кнопки - установка вида кабеля («витая пара» или произвольный кабель),

кнопки - установка количества «витых пар» или проводов в произвольном кабеле, кнопка ENTER - подтверждение действия, кнопки «FUNC» или «ESC» - выход в основное меню.

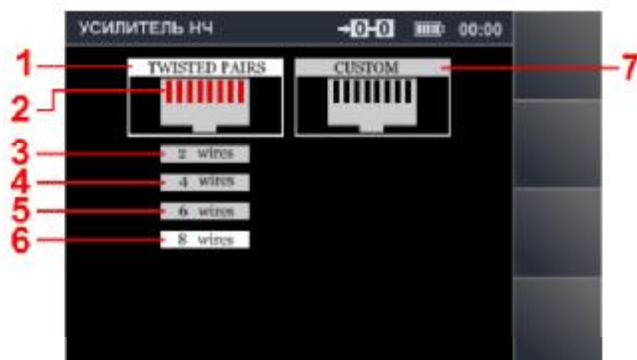


Рис.24

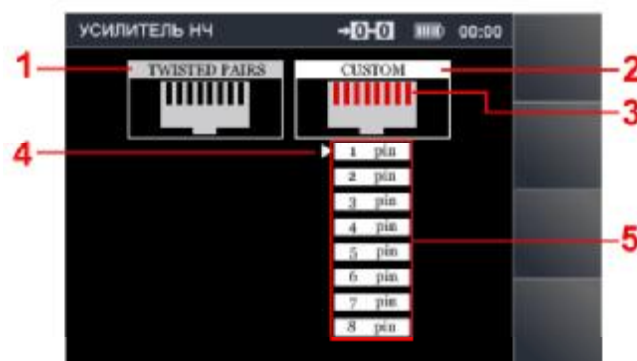


Рис.25

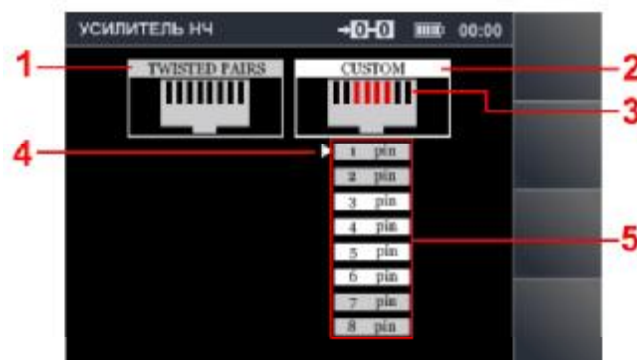


Рис.26

На рисунках 25-26 представлены меню установки произвольного кабеля. Цифрами на рисунках обозначены.

- 1 – индикатор установки кабеля «витая пара» (на рисунках 25-26 не активен)
- 2 – индикатор установки произвольного кабеля (на рисунках 25-26 активен)
- 3 – индикатор задействованных входных контактов коммутатора на гнезде RJ45 (красным цветом отображаются задействованные контакты, черным - незадействованные)
- 4 – курсор, показывающий какая позиция доступна для корректировки.
- 5 – индикатор установки номеров задействованных проводов (красным цветом отображаются задействованные контакты, черным - незадействованные). Нумерация проводов соответствует нумерации контактов гнезда RJ45.

На рисунке 25 представлено подключение произвольного кабеля, состоящего из восьми проводов (все контакты гнезда RJ45 задействованы).

На рисунке 26 представлено подключение произвольного кабеля состоящего из 4 проводов, оборудованного разъемом 6P4C (стандартный телефонный кабель). Задействованы 4 центральных контакта гнезда коммутатора (№№ 3,4,5,6).

Перед началом работы в режиме «УНЧ» необходимо указать соответствующую пару проводов. Это можно сделать либо в режиме «КОММУТАТОР» (п.2.4.1.), либо в меню автоматизированного режима «УНЧ» (п.2.5.2). Если предварительно была проведена установка типа кабеля с ограничением количества проводов, при подключении новых пар прибор автоматически блокирует возможность указания незадействованных контактов коммутатора.



Пример:

Проверяется четырехпроводный произвольный кабель. Была произведена установка в соответствии с рис. 26 (задействованы только 4 центральных контакта входного гнезда коммутатора). В этом случае доступными для подключения будут следующие комбинации проводов: 3-4; 3-5; 3-6; 4-5; 4-6; 5-6.

2.5.1.2. Регулировка усиления

Для установки необходимого коэффициента усиления в основном меню режима «УНЧ» нужно:

- нажать кнопку «F2» (кнопка «Усил» изменит цвет на более светлый, регулировка усиления доступна);

- с помощью кнопок   установить требуемое усиление (установленное значение отображается на индикаторе п.7, рис. 21, п.7, рис.22);



- нажать кнопку «F2» (кнопка изменит цвет на более темный, что говорит о выходе из режима регулировки усиления).



Установленное значение коэффициента усиления остается неизменным до следующей его корректировки или выключения питания прибора.

2.5.1.3. Установка напряжения смещения

Для подачи напряжения смещения в проверяемую пару в основном меню режима «УНЧ» нужно:

- нажать кнопку «F3» (кнопка «Смещ» изменит цвет на более светлый, регулировка напряжения смещения доступна);

- с помощью кнопок   установить требуемое напряжение смещения (установленное значение отображается на индикаторе п.8, рис. 21, п.8, рис.22)

- при необходимости быстро изменить полярность подаваемого напряжения использовать кнопки  .

- при необходимости быстро установить значение напряжения смещения равное 0, нажать кнопку «ENTER».

- нажать кнопку «F3» (кнопка изменит цвет на более темный, что говорит о выходе из режима установки напряжения смещения).

При подаче в линию напряжения смещения усиление ограничивается значением 25dB.

Если ранее было установлено усиление свыше 25dB, при подаче в линию напряжения смещения усиление будет автоматически понижено до значения 25dB.



Если на проверяемой паре присутствует напряжение, превышающее +/-3V, подача напряжения смещения на данную пару автоматически блокируется. Поле «горячей» кнопки «F3» принимает вид:



Для подачи напряжения смещения в этом случае следует отключить проверяемый кабель от источника питания (изолировать кабель).

Установленное значение напряжения смещения остается неизменным до следующей его корректировки или выключения питания прибора.

2.5.1.4. Переход в другие режимы

- Кнопка «ESC» - выход из режима «УНЧ» в главное меню.
- Кнопка «F1» - переход в режим «КОММУТАТОР».
- Кнопка «FUNC» - переход в меню установки типа кабеля.
- Кнопка «MODE» - переход в автоматизированный режим «УНЧ».

2.5.2. Автоматизированный режим усилителя низкой частоты

Для оптимизации проверки многопроводного кабеля в режиме «УНЧ» предусмотрен автоматизированный режим (авторежим «УНЧ»). Данный режим позволяет проверить все возможные комбинации проводов многопроводного кабеля без выхода в основное меню режима «КОММУТАТОР». При этом значения усиления и напряжения смещения, установленные предварительно в основном меню, сохраняются для каждой пары.

Для перехода в авторежим из основного меню «УНЧ» нужно нажать кнопку «MODE». Меню авторежима «УНЧ» представлено на рис.27.

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 – индикация установленного режима
- 2 – подключенная пара проводов
- 3 – столбец пар проводов
- 4 – столбец значений постоянного напряжения
- 5 – столбец значений переменного напряжения
- 6 – табличный курсор
- 7 – индикатор установленного коэффициента усиления
- 8 – индикатор установленного напряжения смещения
- 9 – поле обозначения «горячих кнопок».

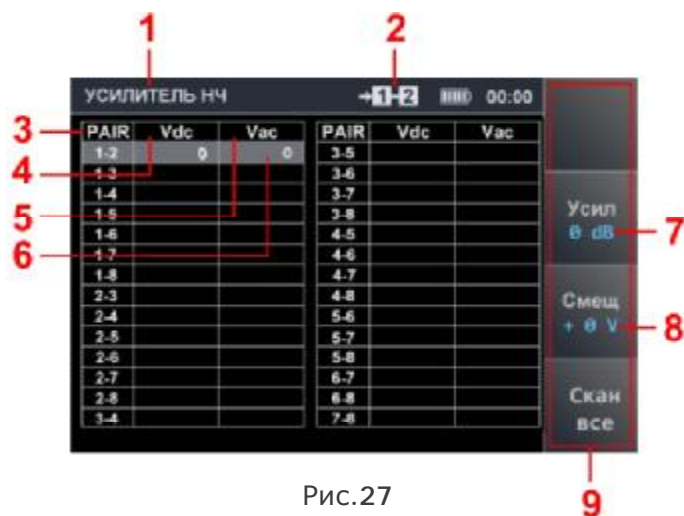


Рис.27

Управление табличным курсором осуществляется при помощи кнопок

При установке табличного курсора на определенную строку (соответствующую определенной паре проводов), коммутатор автоматически подключает данную пару ко входу анализатора. Далее анализатор измеряет напряжение на данной паре. Измеренное напряжение отображается в соответствующих ячейках таблицы. Если на паре присутствует постоянное или переменное напряжение, превышающее 3V, прибор автоматически дает запрет на подачу в линию напряжения смещения (если таковое было установлено ранее).

Поле «горячей кнопки» (п.8, рис 23) в этом случае принимает вид:

В соответствующей ячейке таблицы надпись отображается: **>3V**.



Для подачи напряжения смещения необходимо отключить проверяемый кабель от источника питания (изолировать кабель). Установка значения усиления и напряжения смещения осуществляется аналогично описанному в п.2.5.1.2 и 2.5.1.3 соответственно.

Для автоматического перебора всех возможных комбинаций проводов многожильного кабеля нужно нажать кнопку «F4» («Скан все»). Анализатор поочередно подключает пары проводов, останавливаясь на каждой паре на несколько секунд. Тем самым давая возможность оператору на слух проанализировать принятый сигнал.

В процессе перебора табличный курсор устанавливается на строку, соответствующую проверяемой паре. По окончании цикла, табличный курсор устанавливается на исходную строку (ту, на которую был установлен до начала процесса перебора).

Контроль сигнала осуществляется через наушники или встроенный динамик.

При необходимости более детально исследовать полученный сигнал оператор может перейти в основное меню режима «УНЧ», нажав кнопки «MODE» или «ESC». Далее сигнал исследуется с помощью осциллографа или анализатора спектра. Возврат в таблицу авторежима осуществляется нажатием кнопки «MODE».

2.6 РЕЖИМ «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»

Режим «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК» (ПР) предназначен для обнаружения сигналов подслушивающих устройств, передающих информацию по силовым и слаботочным проводным линиям в диапазоне частот от 100кГц до 150МГц.

Контроль сигналов в режиме «ПР» осуществляется:

- по графической информации, выводимой на экран;
- по акустической информации (наушники или встроенный динамик).

Для подключения анализатора к проверяемым силовым линиям используется специальный адаптер из комплекта ST300 (см. п.1.3.5).

Для подключения анализатора к слаботочным многопроводным линиям используется электронный коммутатор. Если слаботочная линия двухпроводная, для подключения ее к анализатору допускается использование специального адаптера (см п.1.3.5). Если подключение к проверяемой линии осуществляется с помощью специального адаптера, в информационной строке меню на позиции индикатора подключенной пары проводов отображается: **OFF**. Если подключение к проверяемой линии осуществляется с помощью коммутатора, то данный индикатор подключенной пары проводов принимает обычный вид: **1-2**.

Внимание!

Категорически запрещается подключение запитанных силовых линий к электронному коммутатору! Это приведет к выходу из строя электронного коммутатора!

2.6.1 Основное меню режима «ПР»

Включение режима «ПР» доступно из:

- главного меню (см.п.2.2) - «горячая» кнопка «F2» или с помощью меню;
- основного меню режима «КОММУТАТОР» (см.п.2.4.1.) - «горячая» кнопка «F2».

При включении режима «ПР» на экране появляется запрос о полосе просмотра (100кГц - 30МГц или 100кГц - 150МГц). Необходимо с помощью кнопок \leftarrow и \rightarrow установить курсор на соответствующую строку и нажать кнопку «ENTER». На экране отобразится основное меню режима «ПР» (с учетом выбранной полосы просмотра). Основное меню режима «ПР» представлено на рис.28.




Цифрами на рисунке обозначены:


- 1 – информация об установленном режиме
- 2 – значение частоты экранного маркера
- 3 – экранный маркер
- 4 – подключенная пара проводов
- 5 – индикатор уровня сигнала на частоте маркера
- 6 – спектр полученный при последнем цикле измерений (зеленый цвет)
- 7 – максимальный уровень сигнала на данной частоте за все циклы (бордовый цвет)
- 8 – индикатор, указывающий положение установленной полосы просмотра относительно максимально возможной
- 9 – начало и конец установленной полосы просмотра
- 10 – поле обозначения «горячих» кнопок



Рис.28

Выводимая на экран графическая информация дает представления о наличии сигналов в установленной полосе просмотра. Информация постоянно обновляется. Так зеленым цветом отображаются сигналы, зафиксированные при последнем цикле. Бордовым цветом отмечены максимальные уровни сигналов, зафиксированные за весь сеанс просмотра диапазона.

У оператора имеется возможность масштабировать экран по горизонтали для более детального просмотра интересующей части диапазона. Для этого нужно с помощью кнопок  и  установить экранный маркер на интересующий сигнал (или середину интересующей области диапазона). Затем в помощью кнопки  изменить полосу просмотра. Индикация установленной области просмотра отображается на экране цифрами (п.9, рис.28) и графически (п.8, рис.28). Следует учитывать, что при изменении области просмотра ранее накопленная информация о максимальных значениях сигналов («бордовый» спектр) не сохраняется.

Для обратного масштабирования (увеличения полосы просмотра) используется кнопка . Уменьшение и увеличение полосы просмотра осуществляется относительно установленной частоты экранного маркера.

При необходимости оператор может менять коэффициент усиления приемника. Приемник имеет три фиксированных значения коэффициента усиления (x1, x2, x4). Установленное значение отображается в поле «горячей» кнопки «КУ» (п.10, рис.28).

При подключенном коммутаторе из основного меню режима «ПР» возможно выйти в режим «КОММУТАТОР». Это позволяет подключить другую пару проводов (если проверяется многопроводный кабель) или перейти в другие режимы работы ST300 («УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ», «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» и «РЕФЛЕКТОМЕТР»).

При возврате в режим «ПР» из указанных режимов через основное меню режима «КОММУТАТОР» все ранее установленные настройки приемника (полоса просмотра, коэффициент усиления) сохраняются. Не сохраняется только информация о максимальных значениях уровней сигналов (бордовый спектр). При выходе в главное меню п.2.2 настройки, сделанные в режиме «ПР», не сохраняются.

Доступные функции и органы управления в основном меню режима «ПР»:

кнопка «ESC» - выход в главное меню

кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР» (если электронный коммутатор подключен)

кнопка «F2» - включение автоматизированного режима

кнопка «F3» - включение дифференциального режима

кнопка «F4» - корректировка усиления приемника

кнопка «ENTER» - включение режима контроля на фиксированной частоте

кнопки   - управление экранным маркером

кнопки   - установка области просмотра панорамы.

2.6.2 Дифференциальный режим проводного приемника

В данном режиме уровни сигналов, полученные в результате предыдущих циклов, принимаются за «нулевые» и на экран выводятся только уровни, их превышающие. Таким образом, оператор получает разностный спектр. Дифференциальный режим может быть использован для снижения влияния сигналов, вызванных внешними помехами и наводками.

Для включения дифференциального режима из основного меню «ПР» нужно нажать кнопку «F3». При этом поле «горячей» кнопки «Диф режим» изменит цвет на более светлый. На рис.29 представлен экран прибора в дифференциальном режиме «ПР». Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 – информация об установленном режиме
- 2 – подключенная пара проводов
- 3 – индикатор включения дифф. режима
- 4 – индикатор уровня сигнала на частоте маркера
- 5 – значение частоты экранного маркера
- 6 – экранный маркер
- 7 – максимальный уровень сигнала на данной частоте за все циклы (бордовый цвет)
- 8 – разностный спектр (сиреневый цвет)
- 9 – индикатор, указывающий положение



Рис.29

установленной полосы просмотра относительно максимально возможной

10 – начало и конец установленной полосы просмотра

11 – поле обозначения «горячих» кнопок.

При включении дифференциального режима установленные в основном меню «ПР» полоса обзора и коэффициент усиления сохраняются. Информация о максимальных уровнях сигналов (бордовый спектр) не сохраняется.

В дифференциальном режиме доступны все возможности основного меню приемника (выходы в главное меню и режим «КОММУТАТОР», изменение коэффициента усиления и полосы просмотра, включение режимов контроля сигнала на фиксированной частоте и автоматизированного поиска).

Следует помнить, что при выходе из дифференциального режима приемника в главное меню (п.2.2.) все настройки режима «ПР» сбрасываются.



При выходе из дифференциального режима в режим «КОММУТАТОР» (кнопка «F1») и повторном входе в режим «ПР» (кнопка «F2»), на экране отображается основное меню режима «ПР» (а не меню дифференциального режима).

Для выключения дифференциального режима нужно нажать кнопку «F3». При этом поле «горячей» кнопки «Диф режим» изменит цвет на более темный. Изменения полосы обзора и коэффициента усиления, сделанные во время работы в дифференциальном режиме, при этом сохраняются.

2.6.3 Режим контроля сигнала на фиксированной частоте

Данный режим предназначен для детальной оценки сигналов, обнаруженных в обзорных режимах (п.п.2.6.1-2.6.2). Режим контроля на фиксированной частоте (режим «Фиксированная частота») позволяет прослушать демодулированный сигнал, а также исследовать его на осциллографе.

Вход в режим «Фиксированная частота» осуществляется из основного меню «ПР» и из дифференциального режима.

Для включения режима «Фиксированная частота» из основного меню «ПР» нужно с помощью кнопок  и  установить экранный маркер на интересующий сигнал и нажать кнопку «ENTER».

На рис.30 представлен экран прибора в режиме «Фиксированная частота». Цифрами на рисунке обозначены:



- 1 – информация об установленном режиме
- 2 – подключенная пара проводов
- 3 – индикатор уровня сигнала на частоте маркера
- 4 – значение частоты экранного маркера
- 5 – экранный маркер
- 6 – панорама, полученная при последнем цикле (серый цвет)
- 7 – максимальный уровень сигнала на данной частоте за все циклы (бордовый цвет)
- 8 – индикатор, указывающий положение установленной полосы просмотра относительно максимально возможной

- 9 – начало и конец установленной полосы просмотра
- 10 – поле обозначения «горячих» кнопок.



Рис.30

Функции и органы управления при контроле сигнала на фиксированной частоте

- кнопки   - подстройка частоты приемника
- кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР» (если электронный коммутатор подключен)
- кнопка «F2» - переключение вида модуляции (AM/FM)
- кнопка «F3» - включение осциллографа
- кнопка «F4» - корректировка усиления приемника
- кнопки «ENTER» и «ESC» - выход из режима (в основное меню режима «ПР»).

При выходе из режима «Фиксированная частота» в режим «КОММУТАТОР» и возврате обратно в режим «ПР», на экране отображается основное меню режима «ПР» (а не меню режима «Фиксированная частота»). При этом сохраняются ранее установленные параметры (коэффициент усиления и полоса обзора).

2.6.4 Режим «ОСЦИЛЛОГРАФ»

Демодулированный сигнал (при его контроле на фиксированной частоте) можно исследовать в режиме «ОСЦИЛЛОГРАФ». Для этого в режиме «Контроль сигнала на фиксированной частоте» нужно нажать кнопку «F3». При этом поле «горячей» кнопки «Осцил» изменит цвет на более светлый, что говорит о включении режима. Вид экрана в режиме «ОСЦИЛЛОГРАФ» представлен на рис.31. Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - подключенная пара проводов
- 3 - индикация включения режима «ОСЦИЛЛОГРАФ»
- 4 - поле обозначения «горячих» кнопок
- 5 - установленное значение цены деления временной оси (мкс или мс).

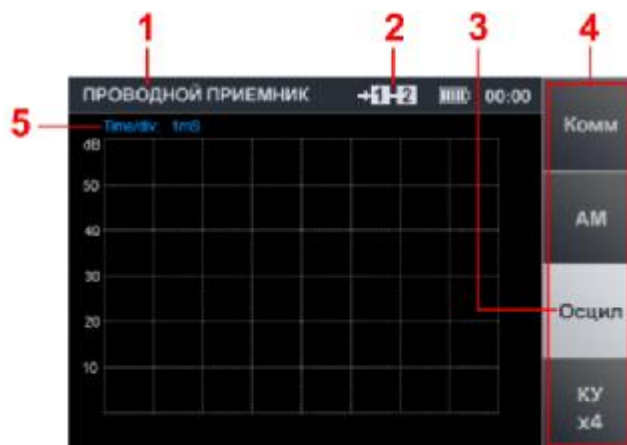


Рис.31

Управление в режиме «ОСЦИЛЛОГРАФ»

- кнопки - регулировка горизонтальной развертки (значение деления временной оси отображается на индикаторе п.5, рис.31).
- кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР» (если электронный коммутатор подключен)
- кнопка «F2» - переключение вида модуляции (AM/FM)
- кнопки «ESC» и «F3» - выключение осциллографа
- кнопка «F4» - корректировка усиления приемника

2.6.5 Автоматизированный режим работы проводного приемника

В автоматизированном режиме (авторегим «ПР») фиксируются все сигналы, амплитуда которых превышает адаптивный порог обнаружения.

Важно!!! Поиск сигналов производится в границах установленного диапазона просмотра и с учетом результатов дифференциального режима (если переход в авторегим производился из дифференциального режима).

Включение авторегима доступно из основного меню «ПР» и меню «Дифференциального режима». Для этого в указанных режимах нужно нажать кнопку «MODE». На экране формируется таблица, представленная на рис.32, где цифрами обозначены:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - общее количество обнаруженных сигналов
- 3 - подключенная пара проводов
- 4 - табличный курсор
- 5 - номер обнаруженного сигнала в списке
- 6 - частота обнаруженного сигнала (МГц)
- 7 - относительный уровень обнаруженного сигнала (dB)
- 8 - индикатор положения табличного курсора относительно общего количества строк таблицы
- 9 - индикатор уровня сигнала
- 10 - поле обозначения «горячих» кнопок.

№	Частота (МГц)	Уровень (dB)	№	Частота (МГц)	Уровень (dB)
1	0.500	9 dB	12	30.100	15 dB
2	0.700	8 dB	13	35.250	17 dB
3	1.000	9 dB	14	36.600	21 dB
4	1.350	12 dB	15	39.600	26 dB
5	3.050	11 dB	16	41.550	16 dB
6	7.250	25 dB	17	41.650	23 dB
7	11.100	17 dB	18	42.150	21 dB
8	18.300	10 dB	19	42.350	19 dB
9	18.350	15 dB	20	50.500	14 dB
10	21.500	16 dB	21	56.500	15 dB
11	21.750	25 dB	22	61.150	8 dB

Рис.32





Функции и органы управления в авторегиме:

- кнопка «ENTER» - включение режима контроля на фиксированной частоте
- кнопки - управление табличным маркером
- кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР» (если электронный коммутатор подключен)
- кнопка «F2» - переключение вида модуляции (AM/FM)
- кнопка «F3» - включение осциллографа
- кнопка «F4» - корректировка усиления приемника
- кнопка «ESC» - выход в предыдущее меню

При выходе из авторежима в режим «КОММУТАТОР» и повторном возвращении в режим «ПР» на экране отображается основное меню режима «ПР» (а не меню авторежима). Информация, полученная в авторежиме, при этом не сохраняется!

Для более подробного исследования обнаруженного сигнала в авторежиме предусмотрена возможность его контроля на фиксированной частоте. Для этого нужно установить табличный курсор на интересующую строку (соответствующую интересующему сигналу) и нажать кнопку «ENTER». Вид экрана авторежима при контроле сигнала на фиксированной частоте представлен на рис.33. Цвет шрифта в строке (п.п.5-7, рис.29), на которую был установлен курсор, при этом изменится с белого на зеленый. Цвет индикатора уровня сигнала (п.9, рис.33) также изменится с серого на зеленый.

Функции и органы управления при контроле сигнала в авторежиме на фиксированной частоте:

- кнопка «ENTER» - включение/выключение режима контроля на фиксированной частоте
- кнопки   - подстройка частоты приемника
- кнопки   - управление табличным маркером
- кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР» (если электронный коммутатор подключен)
- кнопка «F2» - переключение вида модуляции (AM/FM)
- кнопка «F3» - включение осциллографа
- кнопка «F4» - корректировка усиления приемника
- кнопка «ESC» - выход в предыдущее меню

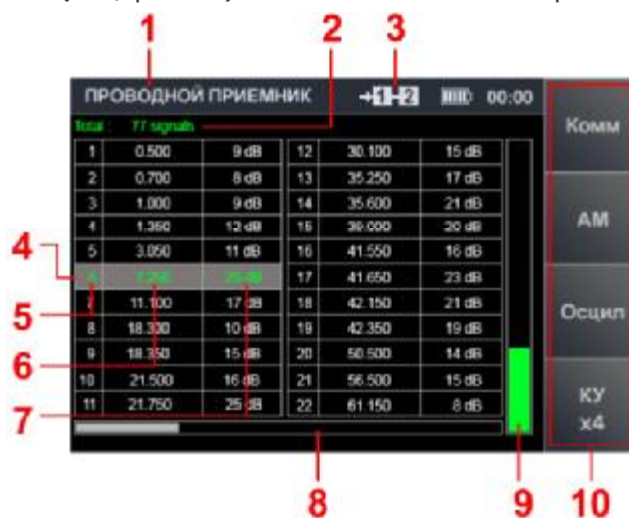


Рис.33

2.7 РЕЖИМ «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»

Режим предназначен для обнаружения электронных устройств, нелегально подключенных к проверяемой проводной линии. В режиме «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» (НЛ) возможно обнаружить как работающие, так и неработающие (выключенные, неисправные и т.п.) подслушивающие устройства, установленные на линии, как в проверяемом помещении, так и за его пределами.

Принцип действия проводного нелинейного локатора во многом схож с принципом действия обычного нелинейного локатора. При помощи встроенного передатчика ST300 в проверяемую линию подается зондирующий сигнал. Приемное устройство фиксирует отраженные сигналы на частотах второй и третьей гармоник. Теоретически, отсутствие сигнала на этих частотах говорит об отсутствии в линии нелинейности. Наличие сигнала на частотах второй или третьей гармоник свидетельствует о присутствии в линии нелинейности. Причем, если уровень второй гармоники превышает уровень третьей, то с большой вероятностью на линии присутствует гальванически подключенное электронное устройство. Если же уровень третьей гармоники превышает уровень второй, вероятно что в линии присутствует структура металл-окисел-металл. Скорее всего это подгоревшие контакты или некачественное соединение проводов (типа «скрутка»). На практике редко удается получить «чистую» картину, в которой присутствует сигнал на частоте только второй или только третьей гармоники. Как правило, при наличии нелинейности присутствуют оба сигнала. Поэтому при обнаружении сигналов второй и третьей гармоник (вне зависимости от того, уровень какой из них выше), следует серьезнейшим образом отнестись к более детальному исследованию линии, на которой были получены эти отклики.

В ST300 реализованы два режима управления нелинейным локатором: **ручной** и **автоматизированный**.

Ручной режим нелинейного локатора чаще всего используется для проверки двухпроводного кабеля или для просмотра графической информации (на конкретной паре) по результатам проверки в автоматизированном режиме.

Для проверки нелинейным локатором многопроводного кабеля целесообразно использовать автоматизированный режим

Для корректной работы нелинейного локатора ST300 проверяемая линия должна быть отключена от всех абонентских устройств и другой штатной электронной аппаратуры.

2.7.1 Основное меню режима «НЛ» (ручной режим)

Ручной режим управления нелинейного локатора реализуется в основном меню. Включение режима доступно:

- из главного меню - меню или кнопка «F3» (п.2.2)
- из основного меню режима «КОММУТАТОР» - кнопка «F3» (2.4.1).

Вид основного меню режима «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» представлен на рис.34.

Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - подключенная пара проводов
- 3 - подпись «горячей» кнопки F1
- 4 - индикатор установленного уровня зондирующего сигнала
- 5 - индикатор уровня отклика на частоте зондирующего сигнала
- 6 - индикатор уровня отклика на частоте второй гармоники зондирующего сигнала
- 7 - индикатор уровня отклика на частоте третьей гармоники зондирующего сигнала.



Рис.34

Органы управления в основном меню:

- кнопки - регулировка уровня зондирующего сигнала
- кнопка «MODE» - включение автоматизированного режима нелинейного локатора
- кнопка «FUNC» - установка типа кабеля
- кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР»
- кнопка «ESC» - выход в главное меню.

Поскольку нелегальные подключения к линии могут быть как параллельными, так и последовательными (в разрыв одного провода), любая пара проводов, тестируемая нелинейным локатором, должна быть проверена в двух состояниях:

- разорвана на дальнем конце (режим холостого хода ХХ) - поиск параллельных подключений
- замкнута на дальнем конце (режим короткого замыкания КЗ) - поиск последовательных подключений.

Для проверки многопроводного кабеля, оборудованного разъемом RJ45, в режиме КЗ нужно использовать заглушку (п.23, рис.1).

Если на установленной паре присутствует напряжение, превышающее +/-3V, проверка данной пары в режиме нелинейного локатора невозможна. Присутствие такого блокирующего напряжения на проверяемой паре отображается значком на индикаторе подключенной пары (п.2, рис.34). Для проверки такого кабеля необходимо отключить его от источника питания (обесточить проверяемую линию).

2.7.1.1 Установка типа кабеля

Для установки типа кабеля необходимо нажать кнопку «FUNC». Процедура установки типа кабеля и количества задействованных проводов аналогична описанной с п.2.5.1.1. Для выхода из меню установки типа кабеля в основное меню режима «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» нужно нажать кнопку «ESC» или «FUNC».

2.7.2 Автоматизированный режим нелинейного локатора

В автоматизированном режиме нелинейного локатора (авторегим НЛ) информация выводится на экран в виде таблицы, где каждой паре многопроводного кабеля соответствует графическое представление уровней второй и третьей гармоник зондирующего сигнала. Таким образом, дается представление о нелинейностях во всех возможных комбинациях проводов проверяемого кабеля.

Для перехода из ручного режима управления нелинейным локатором в автоматизированный нужно нажать кнопку «MODE».

Вид экрана анализатора в автоматизированном режиме «НЛ» представлен на рис.35

Цифрами на рисунке обозначены:

1 - информация об установленном режиме

2 - подключенная пара проводов

3 - столбец пар проводов

4 - столбец графического изображения относительных уровней второй (красный цвет) и третьей (синий цвет) гармоник зондирующего сигнала (аналогично п.п.5-6, рис.34)

5 - табличный курсор

6 - подпись «горячей» кнопки F4.

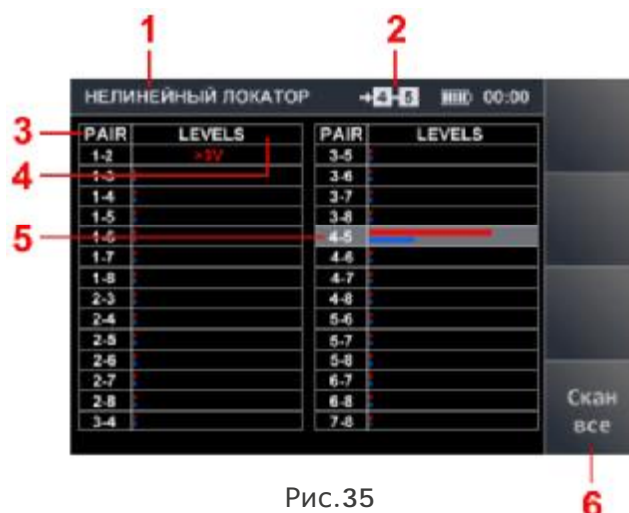



Рис.35

Изменение уровня зондирующего сигнала в автоматизированном режиме недоступно. При включении авторежима уровень зондирующего сигнала и подключенная пара проводов соответствуют предварительно установленным в ручном режиме. Табличный курсор при этом устанавливается на строку, соответствующую предварительно подключенной паре проводов.


При входе в авторежим отображается результат зондирования только на той паре, на которую установлен табличный курсор. Управление табличным курсором осуществляется с помощью кнопок .

2.7.2.1 Установка типа кабеля

Для установки типа кабеля необходимо нажать кнопку «FUNC». Процедура установки типа кабеля и количества задействованных проводов аналогична описанной с п.2.5.1.1. Для выхода из меню установки типа кабеля в меню авторежима «НЛ» нужно нажать кнопку «ESC» или «FUNC».

2.7.2.2 Автоматическое тестирование

Для запуска процесса автоматического тестирования на всех возможных комбинациях проводов нужно нажать кнопку «F4» («Скан все»). По окончании цикла тестирования все строки столбца «LEVELS» заполняются графической информацией о наличии и характере нелинейности.

Если на какой-либо паре тестируемых проводов имеется напряжение, превышающее 3V, в графе «LEVELS», соответствующей данной паре, указывается: «>3V», и на данной паре тестирование не проводится. При этом, если установить табличный курсор на данную строку, на индикаторе подключенных пар (п.2, рис.35) отображается значок .

В этом случае для тестирования такого кабеля необходимо отключить его от источника питания (обесточить проверяемую линию).

Для обнаружения последовательных подключений тестируемая линия должна быть «закорочена» (режим «КЗ»). При тестировании многопроводного кабеля, оборудованного разъемами RJ45, в режиме «КЗ» необходимо использовать заглушку (п.23, рис.1).

Для выхода из авторежима в ручной режим нелинейного локатора нужно нажать кнопку «MODE» или «ESC». При этом подключенной парой проводов останется та, на которую при выходе из авторежима был установлен табличный курсор.

2.8 РЕЖИМ «РЕФЛЕКТОМЕТР»

Режим «РЕФЛЕКТОМЕТР» ST300 предназначен для тестирования двухпроводных и многопроводных кабелей с целью обнаружения нештатных гальванических подключений и дефектов (например, «скруток»). Суть метода заключается в следующем - в кабель посылается синусоидальный сигнал, который отражается от дефекта и возвращается с запаздыванием. При этом фаза отраженного сигнала отличается от фазы посланного. Аналогичные измерения производятся для множества частот. Конечным результатом обработки является спектр с чередующимися максимумами, указывающими на расстояние до дефекта в проверяемом кабеле. Точность определения расстояния до дефекта в ST300 составляет +/-0,5 м.

Как и в любом рефлектометре, в ST300 точность измерения зависит от правильно установленного коэффициента укорочения. Коэффициент укорочения - это характеристика проводной линии, показывающая, во сколько раз фазовая или групповая скорость волны в линии меньше, чем скорость света в вакууме. Коэффициент укорочения зависит от типа линии, а также в общем случае от размеров её поперечного сечения и электромагнитных параметров материалов (ёмкость, индуктивность на единицу длины). Иногда вместо коэффициента укорочения используется обратная ему величина — коэффициент замедления (*Velocity of Propagation, Velocity Factor*), выражаемая в процентах. Найти значения коэффициента укорочения или коэффициента замедления для конкретного типа кабеля можно в специальных справочниках, паспорте на кабель или в сети Internet. **Следует помнить, что в ST300 используется именно коэффициент укорочения. Если в паспорте на кабель указан коэффициент замедления, для ввода параметра в прибор следует взять обратную ему величину.**

Для корректной работы рефлектометра ST300 необходимо отключить проверяемую линию от всех штатных устройств (т.е. проверяется только кабель)! При этом нужно иметь доступ к обоим концам этого кабеля. Провода кабеля не должны быть замкнуты на «дальнем конце». Если проверяемая линия имеет штатные ответвления, ее необходимо сегментировать и проверять отдельно каждый сегмент.

2.8.1. Основное меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР»

Включение режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» возможно из главного меню (п.2.2) или из основного меню режима «КОММУТАТОР» (п.2.4.1). Основное меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» представлено на рис.36. Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - подключенная пара проводов
- 3 - таблица результатов измерений №1 (Set 1)
- 4 - таблица результатов измерений №2 (Set 2)
- 5 - поле обозначения горячих кнопок.

На экране представлены две таблицы. Оператор имеет возможность последовательно произвести два цикла измерений, а затем визуально сравнить их результаты. Серый цвет полей таблицы говорит о том, что данная таблица является активной (доступной для измерений).

Работа в двух таблицах удобна при сравнении результатов тестирования двух пар одного многопроводного кабеля, двух разных двухпроводных кабелей или при тестировании одной пары с разных концов.

Для работы рефлектометра требуется подключение двух проводов. Если хотя бы один из проводов пары не подключен (показание одной или сразу двух позиций индикатора п.2, рис.36 равны «0»), то измерения на данной паре не производятся и в строке активной таблицы указывается «No defects». Надпись «No data» в строке таблицы говорит о том, что данная таблица не активна и измерения в ней ранее не производились.

На рис.37 представлен вид основного меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» при подключении пары с номерами проводов, отличных от «0». Цифрами на рисунке обозначены:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - подключенная пара проводов
- 3 - номера строк таблицы измерений
- 4 - измеренное расстояние до обнаруженного дефекта (неоднородности)
- 5 - уровень сигнала, отраженного от дефекта (неоднородности)
- 6 - таблица результатов измерений №2 (не активна).
- 7 - поле обозначения горячих кнопок.



Рис.36



Рис.37

Органы управления в главном меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР»:

кнопки   - установка активной таблицы

кнопка «ENTER» - запуск нового цикла измерений в активной таблице


кнопка «F1» - выход в режим «КОММУТАТОР»

кнопка «ESC» - выход в главное меню

кнопка «F2» - корректировка значения коэффициента укорочения

кнопка «FUNC» - переход в меню установки типа кабеля

кнопка «MODE» - переход в автоматизированный режим.

Если на установленной паре присутствует напряжение, превышающее $\pm 3V$, проверка данной пары в режиме рефлектометра невозможна. Присутствие такого блокирующего напряжения на проверяемой паре отображается значком  на индикаторе подключенной пары (п.2, рис.37). Для проверки такого кабеля необходимо отключить его от источника питания (обесточить проверяемую линию).



2.8.1.1 Корректировка коэффициента укорочения

По умолчанию в рефлектометре ST300 установлен коэффициент укорочения равный 1,5 (что соответствует коэффициенту укорочения двухпроводного кабеля типа SQR-2).

Для корректировки коэффициента укорочения нужно нажать кнопку «F2». На экране появится окно корректировки коэффициента укорочения (рис.38).

Значение коэффициента укорочения представлено в формате «X.XX». Мигающий маркер указывает на разряд, доступный для корректировки.

Перемещение маркера производится с помощью кнопок  .

Корректировка значения производится с помощью кнопок  .

После корректировки значения коэффициента укорочения для возврата в основное меню нужно нажать любую из трех кнопок: «F2», «ESC» или «ENTER». Новое значение коэффициента укорочения отобразится в поле подписи кнопки «F2» (п.7, рис.37).



Рис.38

Если в паспорте на кабель указан не коэффициент укорочения, а коэффициент замедления (*Velocity of Propagation, Velocity Factor*), выраженный в процентах (например 60%).

В этом случае 60% принимаем за 0,6. Берем обратную величину $1/0,6$. Получаем значение коэффициента укорочения 1,67.

2.8.1.2 Установка типа кабеля

Для установки типа кабеля необходимо нажать кнопку «FUNC». Процедура установки типа кабеля и количества задействованных проводов аналогична описанной с п.2.5.1.1. Для выхода из меню установки типа кабеля в основное меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» нужно нажать кнопку «ESC» или «FUNC».

2.8.1.3 Измерения в основном меню


Перед началом измерений необходимо установить пару проводов, на которой будет проводиться тестирование. Это можно сделать в режиме «КОММУТАТОР» (п.2.4.1), в таблице автоматизированного режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» (п.2.8.2) или в других режимах, где имеется такая возможность. Также должен быть указан тип кабеля и количество проводов (п.2.8.1.2). При этом нужно, чтобы установленные номера проводов не оказались «исключенными» при установке типа кабеля. В противном случае измерения производиться не будут, а в строке активной таблицы будет отображена надпись «No defects».

Цикл измерений начинается автоматически при входе в основное меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР». Процесс измерений сопровождается появлением надписи «Measuring» и бегущих точек в строке активной таблицы. Время измерения может занимать до 15 секунд.

По окончании цикла результаты измерений заносятся в строки активной таблицы (п.п. 3-5, рис.37).

Повторный цикл измерений можно запустить, нажав кнопку «ENTER». Показания активной таблицы при этом обновятся.

Внимание! Возможна ситуация, когда внешние наводки на тестируемый кабель (в том числе и обесточенный) окажутся недопустимо большими. В этом случае работа рефлектометра будет заблокирована и в активной таблице будет отображена надпись «Noise». Для продолжения работ на данном кабеле следует выяснить причину появления мощных наводок, попытаться их устранить и только после этого продолжить измерения.

Для смены активной таблицы нужно воспользоваться кнопками .

При этом результаты последнего цикла измерений в «неактивной» таблице сохранятся, а в новой активной таблице автоматически запустится цикл измерений.

Значения последнего цикла измерений активной таблицы сбрасываются при:

- переходе в автоматизированный режим;
- корректировке коэффициента укорочения;
- корректировке типа кабеля.

При этом значения, занесенные в «не активную» таблицу сохраняются (если они там были).

При выходе из режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» в главное меню ST300 (п.2.2) или в режим «КОММУТАТОР» (п.2.4) все результаты, полученные в режиме «РЕФЛЕКТОМЕТР», не сохраняются.

2.8.2. Автоматизированный режим рефлектометра

Автоматизированный режим работы рефлектометра предназначен для повышения эффективности проверки многопроводного кабеля. Оператор получает возможность одновременно наблюдать результаты тестирования на всех комбинациях проводов кабеля. Для каждой комбинации проводов в табличной форме представляется информация:

- об уровне сигнала, отраженного от неоднородности;
- об уровне взаимной связи в проводах конкретной пары.

Совокупность такой информации позволяет оператору быстро и наглядно оценить результаты автоматизированного теста.

Кроме того, после окончания цикла тестов, ST300 позволяет провести автоматический анализ результатов тестирования. По результатам этого анализа предоставляется информация о «связанных» парах, примерной длине кабеля, количестве обнаруженных неоднородностей (с указанием пар, на которых были обнаружены неоднородности и приблизительном расстоянии до этих неоднородностей).

Особенно эффективен автоматизированный режим рефлектометра при проверке многопроводного кабеля, состоящего из витых пар.

Для включения автоматизированного режима нужно нажать кнопку «MODE» в основном меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» (п.2.8.1). На экране появится таблица автоматизированного режима.

Если при включении автоматизированного режима ни один провод ко входу анализатора не был подключен (показания индикатора подключенной пары «0-0»), то измерения производиться не будут. При первом входе в автоматизированный режим графы таблицы будут пустыми (рис.39).

В зависимости от установленного типа кабеля и количества проводов в таблице авторежима меняется обозначение пары:


1-2 пара участвует в процессе тестирования и является связанной (если указан тип кабеля «витая пара»);

1-3 пара участвует в процессе тестирования, но не является связанной;

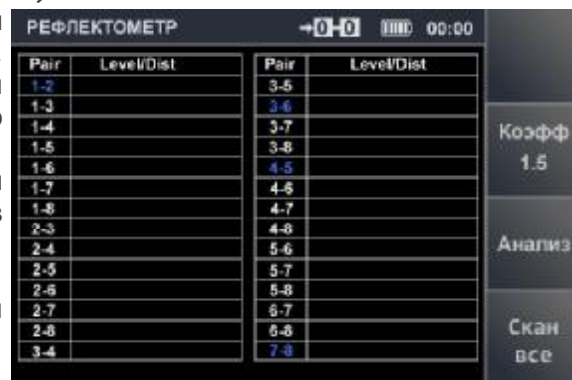
1-2 пара не участвует в процессе тестирования (если хотя бы один из проводов с таким номером был исключен при указании типа кабеля).

На рис.39 представлен вид таблицы авторежима при установке кабеля, состоящего из четырех витых пар. Такой кабель как правило используется для организации локальной компьютерной сети. На рисунке видно, что все восемь проводов кабеля подключены, а пары 1-2; 3-6; 4-5; 7-8 являются «связанными» (обозначены синим цветом). Цветовая схема такого кабеля представлена в Приложении №1.

Органы управления в авторежиме:

- кнопка «F2» - корректировка коэффициента укорочения
- кнопка «F3» - запуск анализа результатов теста
- кнопка «F4» - включение автоматического теста
- кнопки «MODE» и «ESC» - выход в основное меню
- кнопка «FUNC» - установка типа кабеля
- кнопки  управление табличным курсором

- кнопка «ENTER» - запуск разового измерения на конкретной паре (на которую установлен табличный курсор).



Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	
1-3		3-6	
1-4		3-7	
1-5		3-8	
1-6		4-5	
1-7		4-6	
1-8		4-7	
2-3		4-8	
2-4		5-6	
2-5		5-7	
2-6		5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4		7-8	

Рис.39

Для запуска теста нужно нажать кнопку «F4» («Скан все»). Процесс измерения осуществляется последовательно на каждой комбинации проводов. При этом измерение на текущей комбинации сопровождается установкой табличного курсора на соответствующую строку таблицы (строка выделяется серым цветом). В ячейке «Level/Dist» текущей строки появляются «бегущие точки». По окончании измерений в ячейке «Level/Dist» отображаются уровень взаимосвязи двух тестируемых проводов и расстояние до неоднородности, отклик от которой имеет наибольший уровень. После этого курсор переводится на следующую по порядку строку, и измерения продолжают. По окончании цикла измерений на всех комбинациях тест прекращается.

Вид таблицы с результатами теста кабеля, состоящего из четырех витых пар, не имеющих дефектов представлен на рис.40. Цифрами на рисунке обозначено:

- 1 - информация об установленном режиме
- 2 - подключенная пара проводов
- 3 - значение установленного коэффициента укорочения
- 4 - столбец комбинаций проводов
- 5 - столбец результатов тестирования
- 6 - индикация «несвязанной» пары (белый цвет)
- 7 - индикация «связанной» пары (голубой цвет)
- 8 - значение расстояния до неоднородности, уровень отраженного сигнала от которой наибольший (для кабеля, не имеющего дефектов неоднородностью с максимальным уровнем отраженного сигнала будет его конец)
- 9 - графическое отображение измеренного уровня взаимосвязи между проводами данной пары.

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	55.4m	3-5	51.0m
1-3	52.2m	3-6	50.2m
1-4	52.2m	3-7	51.0m
1-5	52.2m	3-8	51.0m
1-6	52.2m	4-5	57.6m
1-7	52.2m	4-6	51.0m
1-8	51.0m	4-7	51.0m
2-3	51.0m	4-8	51.0m
2-4	51.0m	5-6	51.0m
2-5	51.0m	5-7	51.0m
2-6	51.0m	5-8	51.0m
2-7	51.0m	6-7	51.0m
2-8	51.0m	6-8	51.0m
3-4	51.0m	7-8	56.4m

Рис.40

По результатам цикла измерений на всех парах

максимальное измеренное значение уровня взаимосвязи принимается за 100% а остальные значения масштабируются в процентах относительно максимального).

В случае необходимости проведения повторного цикла измерений нужно нажать кнопку «F4».

После окончания цикла автоматизированных измерений оператор имеет возможность провести разовые измерения на конкретной паре проводов.

Для этого с помощью кнопок нужно установить табличный курсор на строку таблицы, соответствующую интересующей комбинации. Измерения запускаются автоматически при установке курсора на строку. Процесс измерения сопровождается появлением «бегущих» точек в соответствующей ячейке таблицы. По окончании измерений в этой ячейке отображаются: цифровое значение дальности до обнаруженной неоднородности и информация об уровне взаимосвязи в проводах пары.

После окончания цикла измерений оператор имеет возможность провести автоматический анализ полученных результатов. Для этого нужно нажать кнопку «F3».

На экран будут выведены сведения о приблизительной общей длине кабеля, номерах проводов, составляющих «связанные» пары. Кроме того, в случае обнаружения дефектов указываются пары проводов, на которых были обнаружены дефекты, и расстояние до этих дефектов. На рисунке 41 представлен вид экрана анализа результатов теста.

Цифрами на рис.41 обозначены:

- 1 - приблизительная длина кабеля (если отклик от конца кабеля получен не был, а дефекты в кабеле отсутствуют, указывается N/A)
- 2 - номера проводов, составляющих связанные пары (если установленный тип кабеля (п. 2.5.1.1) не является «витой парой», указывается N/A)
- 3 - количество обнаруженных дефектов (если дефектов обнаружено не было, указывается N/A).

Если при тестировании кабеля были обнаружены дефекты, на экран выводится информация об этих дефектах.

Для возврата в таблицу результатов теста нужно нажать кнопку «ESC».

1	Estimated length : 51.1m
2	Related pairs : 1-2 3-6 4-5 7-8
3	Estimated defects : N/A

Рис.41

В таблице автоматизированного режима отображаются только расстояния до неоднородностей, имеющих максимальные уровни «откликов». Этого достаточно для предварительной оценки наличия или отсутствия грубых внедрений в проверяемый кабель и определения «подозрительной» пары проводов. Для получения более детальной информации о всех откликах, полученных при тестировании такой пары, необходимо установить табличный курсор на соответствующую строку таблицы, дождаться начала процесса измерения (появились «бегущие» точки) и нажать кнопку «MODE» или «ESC». На экране появится основное меню режима «РЕФЛЕКТОМЕТР» (рис.37) и в активной таблице сразу запустится процесс измерений. На индикаторе (п.2, рис.37) отобразятся номера проводов, соответствующие паре предварительно установленной в таблице автоматизированного режима.

Для возврата в режим автоматических измерений нужно нажать кнопку «MODE». При этом результаты измерений в таблице сохраняются. Табличный курсор устанавливается на строку соответствующую паре, на которой проводились измерения в основном меню.

3. БАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ ST300

Под базовой операцией следует понимать совокупность действий оператора по реализации определенных поисковых функций, направленных на обнаружение того или иного типа подслушивающего устройства. При реализации конкретной базовой операции может использоваться один или несколько режимов работы ST300, а также дополнительные принадлежности и другие поисковые приборы. Фактически, базовая операция является исходным материалом для создания специализированных методик проверки различных проводных линий.

Состав базовых операций ST300:

- обнаружение низкочастотных сигналов в слаботочных линиях;
- обнаружение высокочастотных сигналов в силовых и слаботочных линиях;
- обнаружение нелинейности в проверяемом кабеле;
- обнаружение неоднородности в проверяемом кабеле;
- трассировка кабельной линии;
- локализация обнаруженных проводных подслушивающих устройств.

Поскольку предметом проверки ST300 являются проводные линии, прежде чем будут описаны базовые операции, следует рассмотреть наиболее вероятные способы подключения анализатора к тестируемым кабелям.

3.1 ФИЗИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПРОВЕРЯЕМОЙ ЛИНИИ

Исходя из задач, решаемых в ходе проверки проводных линий, а также особенностей самих линий, в данном разделе представлены рекомендуемые способы подключения анализатора к линиям.

На рис.42 представлен вариант (1А) подключения анализатора к силовой линии, оборудованной стандартной розеткой. Для подключения используются:

- адаптер силовых линий (п.13, рис.1)
- кабель с сетевой вилкой (п.6, рис.1).

Используемый режим ST300

- «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК».

Обнаруживаемые угрозы - активные высокочастотные кабельные передатчики (транслирующие сигнал в диапазоне рабочих частот проводного приемника ST300).

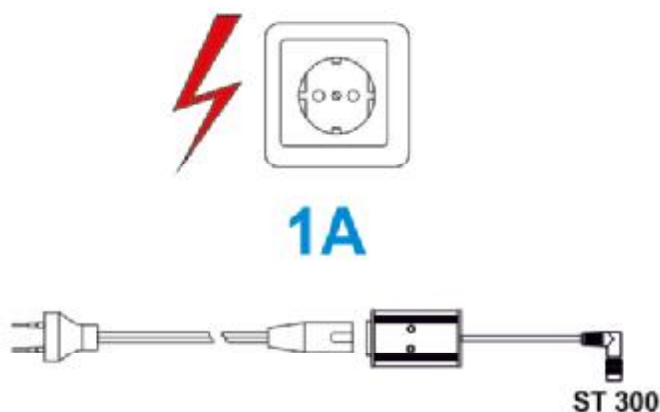


Рис.42

На рис.43 представлены способы подключения ST300 к силовым и слаботочным линиям с помощью:

адаптера (п.13, рис.1)

кабеля с зажимами типа «крокодил» (п.п. 2 и 12, рис.1)

Используемый режим ST300 - «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК».

Вариант **2А** - подключение к силовому кабелю, не оборудованному розеткой или разъемом.

Вариант **2В** - подключение к линии в распределительной коробке (силовом щите)

Обнаруживаемые угрозы - активные высокочастотные кабельные передатчики (транслирующие сигнал в диапазоне рабочих частот проводного приемника ST300).

Вариант **2С** - Подключение к контактам вскрытой телефонной розетки (без отключения абонентского устройства).

Вариант **2D** - Подключение к контактам вскрытой розетки компьютерной сети (без отключения компьютера или VoIP-телефона).

Обнаруживаемые угрозы - активные высокочастотные кабельные передатчики (транслирующие сигнал в диапазоне рабочих частот проводного приемника ST300), полицейские режимы офисных АТС и VoIP-телефонии.

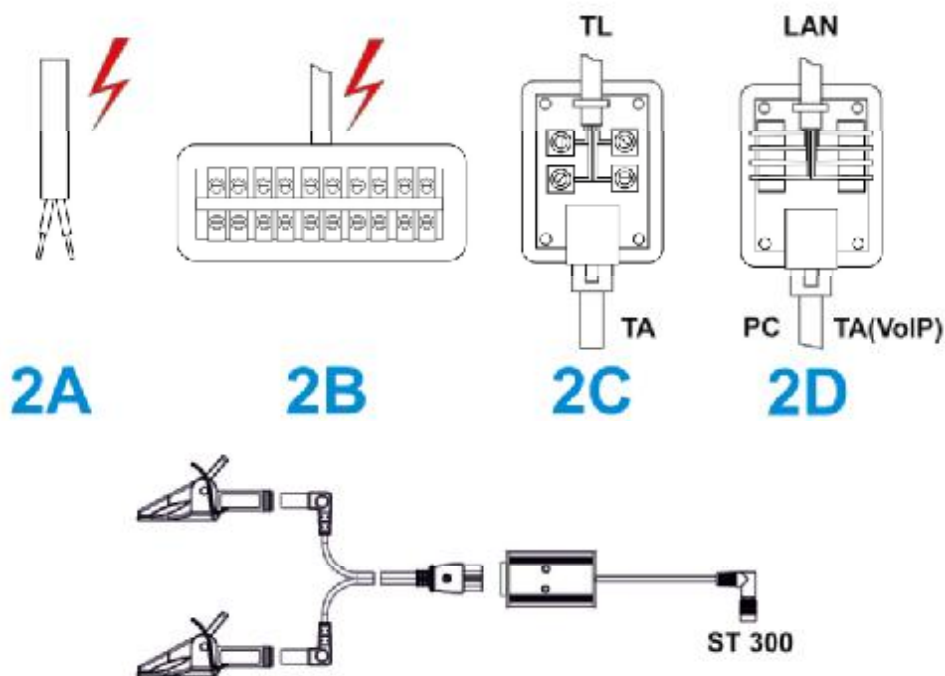


Рис.43

На рис. 44 представлены способы подключения ST300 к слаботочным (в том числе и многопроводным) линиям через электронный коммутатор. Для подключения электронного коммутатора к линии используются: кабели (п.4, рис.1) и зажимы типа «крокодил» (п.12, рис.1)

Используемые режимы ST300

- «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»
- «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»
- «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»
- «РЕФЛЕКТОМЕТР»
- «ТРАССОИСКАТЕЛЬ»

Вариант **3А** - Подключение к слаботочной линии в распределительной коробке (щите).

Вариант **3В** - Подключение к контактам вскрытой телефонной розетки (без отключения абонентского устройства).

Вариант **3С** - Подключение к контактам вскрытой розетки компьютерной сети (без отключения компьютера или VoIP-телефона).

Обнаруживаемые угрозы

- активные НЧ кабельные микрофоны
- активные ВЧ кабельные передатчики
- полицейские режимы офисных АТС и VoIP-телефонии
- прочие активные и пассивные электронные устройства, гальванически подключенные к проверяемой линии.

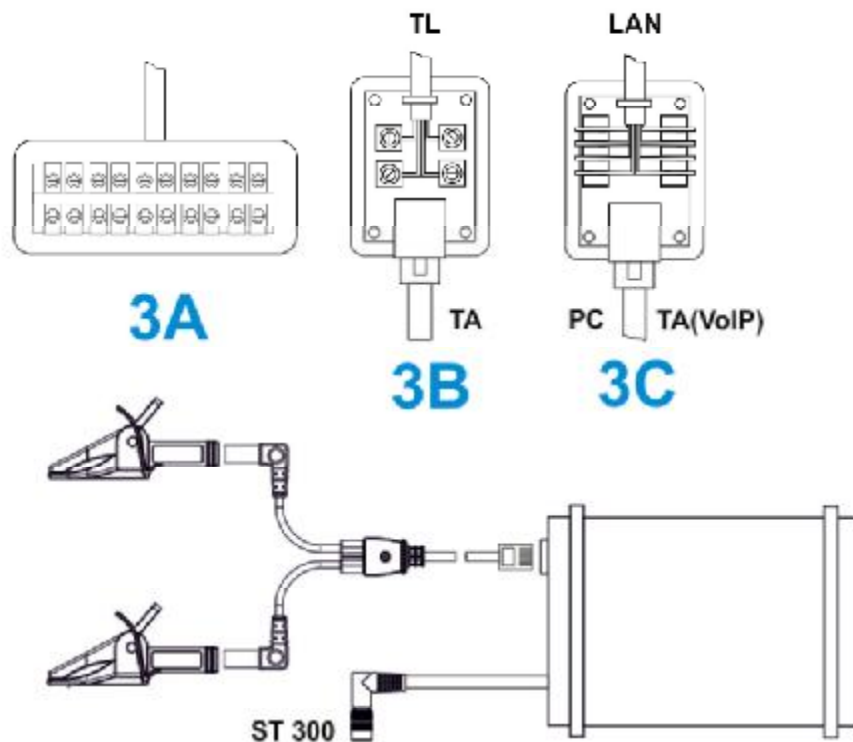


Рис.44

На рис.45 представлен вариант (4А) подключения коммутатора к многопроводной слаботочной линии, не оборудованной каким-либо разъемом. Для подключения используется адаптер (п.25, рис.1).

Используемые режимы ST300

- «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»
- «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»
- «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»
- «РЕФЛЕКТОМЕТР»
- «ТРАССОИСКАТЕЛЬ»

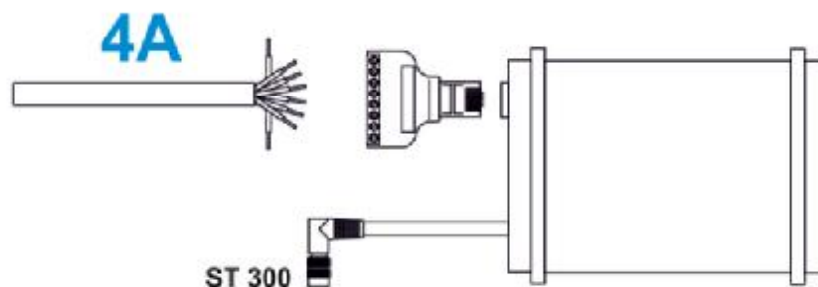


Рис.45

Обнаруживаемые угрозы

- активные НЧ кабельные микрофоны
- активные ВЧ кабельные передатчики
- полицейские режимы офисных АТС и VoIP-телефонии
- прочие активные и пассивные электронные устройства, гальванически подключенные к проверяемой линии.

На рис.46 представлены способы подключения ST300 к многопроводным слаботочным кабелям, оборудованным вилками типа «Modular connector»

Используемые режимы ST300

- «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»
- «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»
- «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»
- «РЕФЛЕКТОМЕТР»
- «ТРАССОИСКАТЕЛЬ».

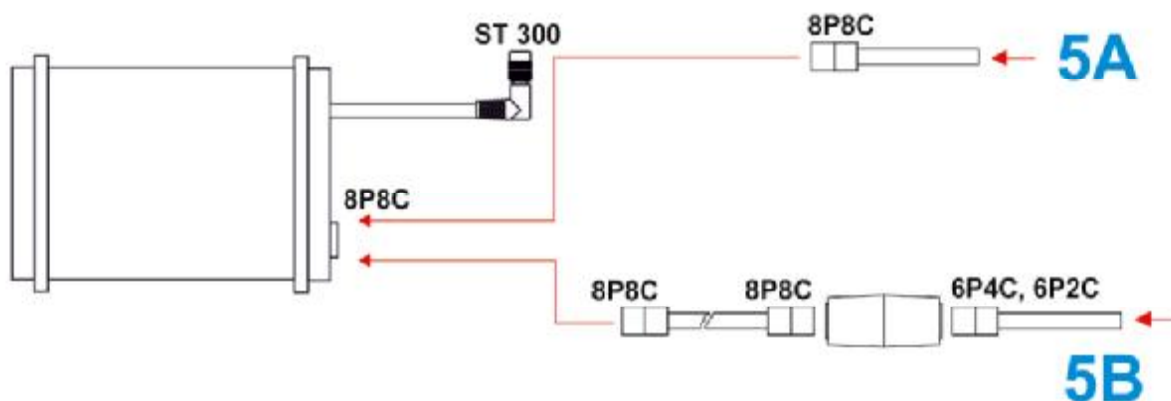


Рис.46

Вариант 5А - Подключение к кабелю, оборудованному вилкой 8P8C. Проверяемая линия подключается непосредственно к гнезду 8P8C электронного коммутатора.

Вариант 5В - Подключение к кабелю, оборудованному шестипозиционной вилкой (6P6C, 6P4C или 6P2C). Для подключение проверяемой линии к восьмипозиционному гнезду электронного коммутатора (8P8C) используется проходная розетка (п.20, рис.1) и кабель (п.3, рис.1).

Обнаруживаемые угрозы

- активные НЧ кабельные микрофоны
- активные ВЧ кабельные передатчики
- прочие активные и пассивные электронные устройства, гальванически подключенные к проверяемой линии.

На рис.47 представлены способы подключения ST300 к многопроводным слаботочным кабелям, оборудованным розетками «Modular connector».

Используемые режимы ST300

- «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»
- «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»
- «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»
- «РЕФЛЕКТОМЕТР»
- «ТРАССОИСКАТЕЛЬ».

Вариант **6А** - Подключение к одинарной восьмипозиционной розетке (8P8C) осуществляется с помощью патч-корда непосредственно к гнезду 8P8C электронного коммутатора.

Вариант **6В** - Подключение к одинарной шестипозиционной розетке (6P4C или 6P2C). Подключение проверяемой линии к восьмипозиционному гнезду электронного коммутатора (8P8C) производится с помощью проходной розетки (п.20, рис.1) и телефонного кабеля (п.8, рис.1).

Обнаруживаемые угрозы

- активные НЧ кабельные микрофоны
- активные ВЧ кабельные передатчики
- прочие активные и пассивные электронные устройства, гальванически подключенные к проверяемой линии.

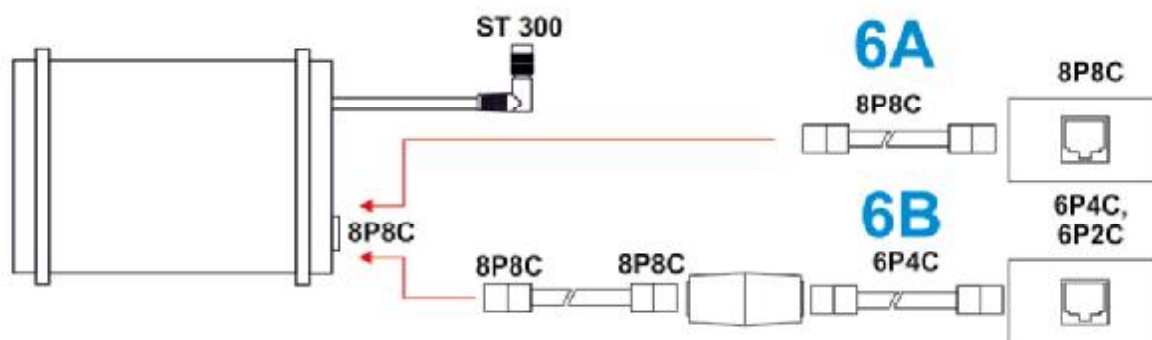


Рис.47

На рис.48 представлены способы параллельного подключения ST300 к многопроводным слаботочным кабелям, оборудованным розетками «Modular connector».

Используемые режимы ST300

- проводной приемник
- усилитель низкой частоты

Вариант **7А** - Подключение к одинарной восьмипозиционной розетке (8P8C). Подключение проверяемой линии к восьмипозиционному гнезду электронного коммутатора (8P8C) производится с помощью разветвителя (п.22, рис.1) и кабеля (п.3, рис.1). Абонентское устройство при этом подключается к разветвителю штатным кабелем.

Вариант **7В** - Подключение к двойной (параллельной) розетке (8P8C). Подключение проверяемой линии к восьмипозиционному гнезду электронного коммутатора (8P8C) производится с помощью кабеля (п.3, рис.1). Абонентское устройство при этом подключается к розетке штатным кабелем.

Вариант **7С** - Подключение к двойной (параллельной) шестипозиционной розетке (6P4C или 6P2C). Подключение проверяемой линии к восьмипозиционному гнезду электронного коммутатора (8P8C) производится с помощью кабеля (п.3, рис.1), проходной розетки (п.21, рис.1) и телефонного кабеля (п.8, рис.1). Абонентское устройство при этом подключается к розетке штатным кабелем.

Вариант **7D** - Подключение к одинарной шестипозиционной розетке (6P4C или 6P2C). Подключение проверяемой линии к восьмипозиционному гнезду электронного коммутатора (8P8C) производится с помощью кабеля (п.3, рис.1), проходной розетки (п.20, рис.1), телефонного кабеля (п.8, рис.1) и разветвителя (п.21, рис.1). Абонентское устройство при этом подключается к разветвителю штатным кабелем.

Обнаруживаемые угрозы

- НЧ кабельные микрофоны
- активные ВЧ кабельные передатчики
- прочие активные электронные устройства, гальванически подключенные к проверяемой линии
- полицейские режимы офисных АТС и VoIP-телефонии

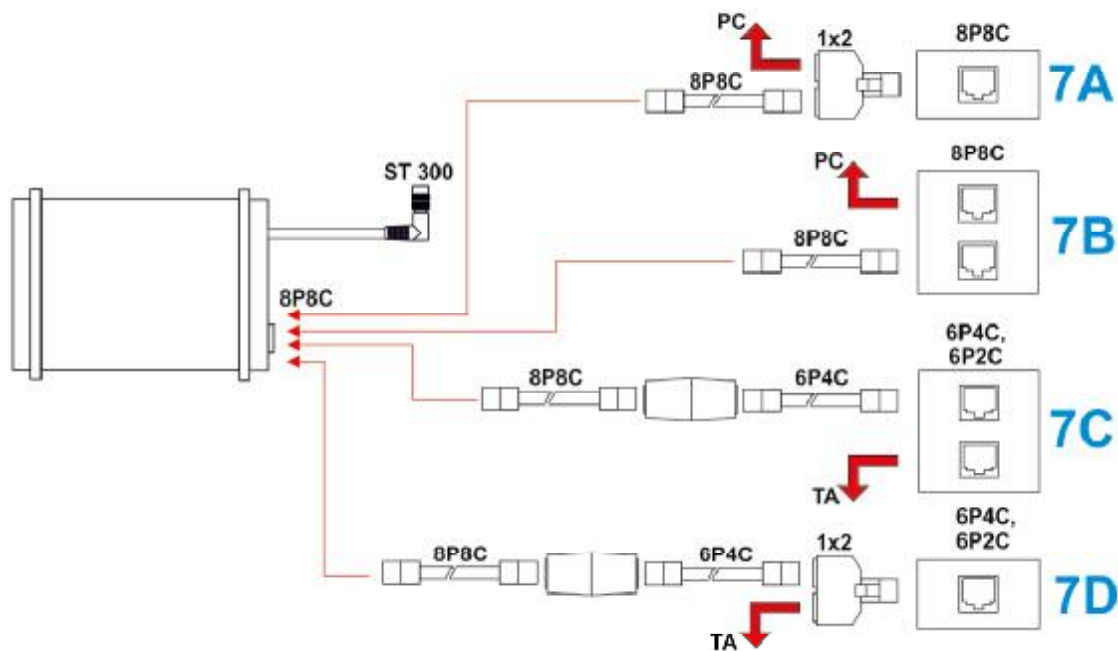


Рис.48

3.2 ЭЛЕКТРОННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПРОВЕРЯЕМОЙ ЛИНИИ

После того, как линия подключена к коммутатору следует произвести ее электронное подключение используя режим **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** (п.2.5.1.1). Это позволит использовать возможности ST300 с наибольшей эффективностью.

В зависимости от типа кабеля («витая пара» или обычный), количества проводов в кабеле и способа подключения производятся соответствующие установки. На рисунках 49-51 представлены наиболее распространенные виды линий и соответствующие им варианты установок.

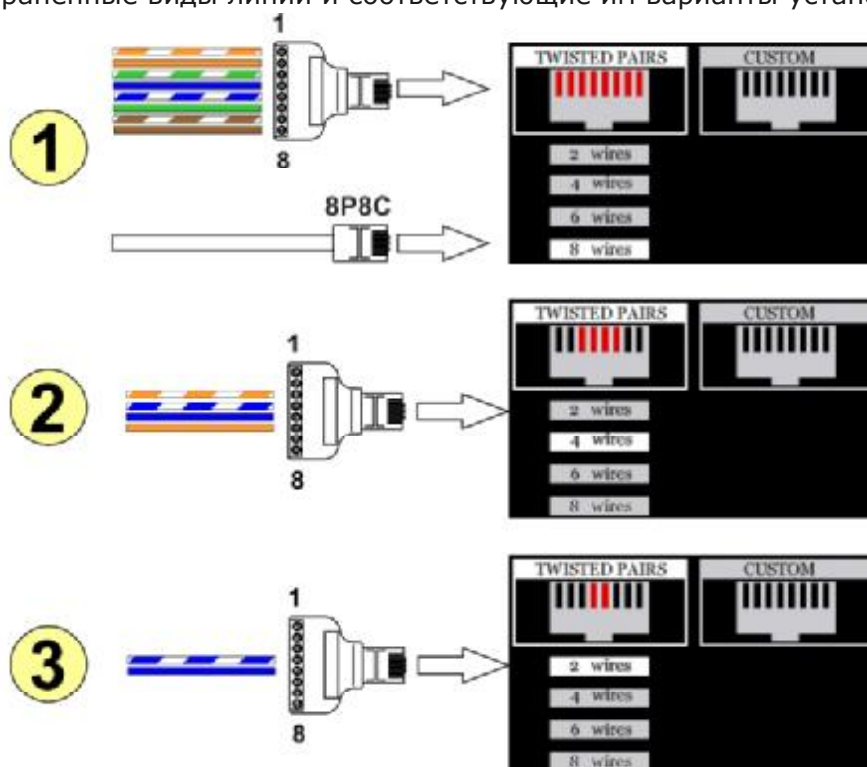


Рис.49

На рисунке 49 представлены варианты установок при подключении кабелей, состоящих из одной или нескольких витых пар.

На рисунке 49 (1) показано подключение кабеля локальной вычислительной сети (UTF/FTP). Кабель может быть оборудован вилкой RJ45 или не иметь такого разъема. В случае если вилка отсутствует, провода следует подключить к коммутатору, используются адаптер (п.25, рис.1). При этом цвет провода должен соответствовать определенному номеру клеммы адаптера. На рисунке указана современная цветовая схема подключения проводов (TIA/EIA 568B).

Если кабель оборудован вилкой RJ45, он подключается непосредственно к коммутатору.

В меню режима **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** следует установить параметры - тип кабеля **«TWISTED PAIRS»**, количество проводов - **«8 wires»**.

На рисунке 49 (2) показано подключение кабеля, состоящего из двух витых пар и не оборудованного вилкой. Такой кабель часто используется для монтажа аналоговых, цифровых и гибридных телефонных линий. На рисунке представлена стандартная цветовая схема подключения проводов к клеммам адаптера. Устанавливаемые параметры - тип кабеля **«TWISTED PAIRS»**, количество проводов - **«4 wires»**.

На рисунке 49 (3) показано подключение кабеля, состоящего из одной витой пары и не оборудованного вилкой. Такой кабель может быть использован для монтажа аналоговых и цифровых телефонных линий. На рисунке представлена стандартная цветовая схема подключения проводов к клеммам адаптера. Устанавливаемые параметры - тип кабеля **«TWISTED PAIRS»**, количество проводов - **«2 wires»**.

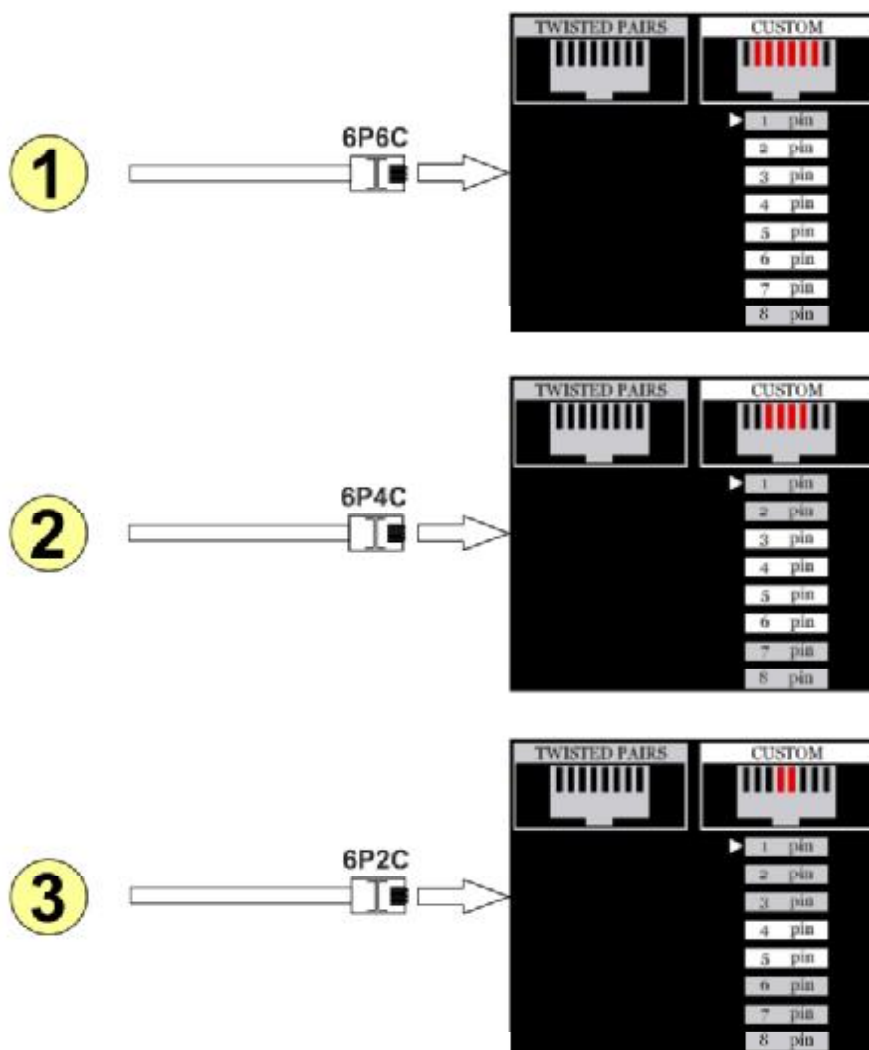


Рис.50

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

На рисунке 50 представлены варианты установок при подключении плоских или круглых кабелей, состоящих из «несвязанных» проводов (не «витые пары»), оборудованных вилкой 6P6C. Кабели с такими разъемами могут использоваться при прокладке линий офисной связи.

В таблице представлено соответствие номеров контактов шестипозиционных разъемов подключаемой линии и восьмипозиционного разъема коммутатора ST300. При установке номеров контактов в режиме **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** следует руководствоваться данной информацией.

Номер контакта гнезда коммутатора ST300	Задействованные контакты вилок и гнезд проверяемой линии		
	6P6C	6P4C	6P2C
1			
2	1	1	1
3	2	2	2
4	3	3	3
5	4	4	4
6	5	5	5
7	6	6	6
8			

На рисунке 50 (1) показано подключение шестипроводного кабеля, оборудованного вилкой 6P6C. В меню режима **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** следует установить параметры - тип кабеля **«CUSTOM»**, подключаемые номера контактов гнезда коммутатора **2,3,4,5,6,7**.

На рисунке 50 (2) показано подключение четырехпроводного кабеля, оборудованного вилкой 6P4C. В меню режима **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** следует установить параметры - тип кабеля **«CUSTOM»**, подключаемые номера контактов гнезда коммутатора **3,4,5,6**.

На рисунке 50 (3) показано подключение двухпроводного кабеля, оборудованного вилкой 6P2C. В меню режима **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** следует установить параметры - тип кабеля **«CUSTOM»**, подключаемые номера контактов гнезда коммутатора **4,5**.

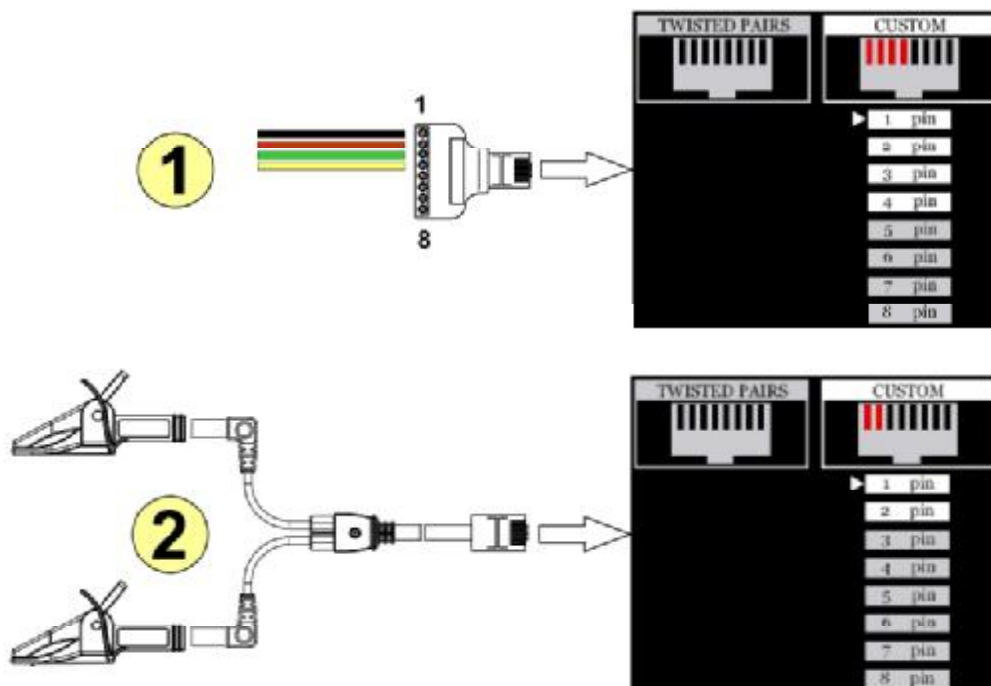


Рис.51

На рисунке 51(1) представлен вариант установки при подключении произвольного (плоского или круглого) кабеля, состоящего из «несвязанных» проводов (не «витые пары»), не оборудованного

каким-либо разъемом. Подключение такого кабеля к коммутатору ST300 производится при помощи адаптера (п.25, рис.1). В этом случае подключение проводов кабеля к клеммам адаптера может производиться произвольно начиная с контакта №1. На рисунке представлено подключение четырехпроводного кабеля. Соответственно, в меню режима **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** следует установить параметры - тип кабеля **«CUSTOM»**, подключаемые номера контактов гнезда коммутатора **1,2,3,4**.

На рисунке 51(2) представлен вариант установок при подключении к коммутатору тестового кабеля из комплекта ST300 (п.4, рис.1). Данный кабель используется при тестировании слаботочных линии на распределительных коробках или кроссах. Кабель оборудован вилкой RJ45(8P8C), при этом используются контакты №№1 и 2. Следовательно, в меню режима **«УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ»** нужно установить параметры - тип кабеля **«CUSTOM»**, подключаемые номера контактов гнезда коммутатора **1,2**.

3.3 ПОИСК НИЗКОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ В СЛАБОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ

Назначение операции - обнаружение сигналов динамических и электретных проводных микрофонов.

Используемые режимы ST300:

- «УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ» («УНЧ»);
- «КОММУТАТОР».

Используемое дополнительное оборудование:

- источник контрольного звука (ИКЗ).

Обнаружение низкочастотных сигналов в слаботочных проводных линиях с помощью ST300 реализуется в двух режимах: ручном и автоматизированном.

Ручной режим оптимально использовать при проверке двухпроводных линий (п.2.5.1).

Автоматизированный режим используется при проверке многопроводных кабелей (п.2.5.2).

3.3.1. Поиск низкочастотных сигналов в ручном режиме УНЧ.

Рассмотрим порядок действий на примере проверки четырехпроводной аналоговой телефонной линии офисной АТС (оконечное устройство - аналоговый телефонный аппарат). Как правило, в такой линии задействованными являются два центральных контакта разъема 6P4C. В стандартном телефонном кабеле к этим контактам подключаются красный и зеленый провода. Два других провода (как правило, черный и желтый) являются незадействованными (резервными). Именно эти два незадействованных провода могут быть использованы для организации канала передачи информации подслушивающего устройства (динамического или электретного микрофона). При этом работа подслушивающего устройства не будет мешать штатной работе телефонной связи.

Микрофон может быть подключен к телефонной линии в пределах помещения (где планируется перехватывать речевую информацию) или непосредственно в телефонном аппарате.

Главное отличие динамического микрофона от электретного заключается в том, что для работы последнему требуется электропитание (постоянное напряжение от 9 до 20В). Как правило, электретные микрофоны запитываются по тем же проводам, по которым транслируют информационный сигнал. Такой способ подачи питания называется «фантомным». Поскольку на момент проведения проверки линии электретный микрофон может быть «выключенным» (питающее напряжение отсутствовать), для активации подслушивающего устройства следует подавать в линию напряжение смещения (при «прямой» и «обратной» полярности). Для идентификации обнаруженного в линии сигнала в помещении нужно создать «контрольный звук». В комплекте ST300 для этой цели имеется источник контрольного звука (п.1.3.6).

ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Проверяемая линия подключена к офисной АТС. Телефонный аппарат подключен к линии через телефонную розетку (трубка аппарата «положена»). Линия запитана от АТС и работает в штатном режиме.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Подключить телефонную линию к электронному коммутатору (вариант 7D, рис.48).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «УНЧ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (п.2.5.1).

Включить режим «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» (кнопка «FUNC»)

Установить параметры кабеля (п.2.5.1.1) в соответствии с рис.50(2).

Выйти в основное меню режима «УНЧ» (кнопки «FUNC» или «ESC»).

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F1»).

Установить комбинацию проводов «4» - «5». (п.2.4.1), что соответствует подключению двух «задействованных» проводов телефонной линии. На индикаторе (п.5, рис.18) отобразится напряжение телефонной линии при «положенной» трубке телефонного аппарата (от 20 до 60В DC).

Установить комбинацию проводов «3» - «6». (п.2.4.1), что соответствует подключению двух «не задействованных» проводов телефонной линии. На индикаторе (п.5, рис.18) отобразится значение напряжения в «не задействованной» паре.


При штатной работе телефонной линии напряжение на этой паре проводов должно быть равным «0». Однако отсутствие напряжения на «незадействованной» паре не является гарантированным признаком отсутствия подключенных к ней проводных микрофонов. Это может являться только признаком отсутствия на линии «активного» электретного микрофона. Наличие на «незадействованной» паре напряжения, превышающего 3В, должно послужить поводом для выяснения причин данного факта (наличия подслушивающего устройства или мощных наводок на линию).

Оставив подключенной пару «3» - «6», включить режим «УНЧ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F1»). Форма представления информации - «ОСЦИЛЛОГРАФ».

В проверяемом помещении разместить и включить источник контрольного звука. Установить тип звукового сигнала «щелчок». Отрегулировать громкость контрольного звука (п.1.3.6).


Подключить к основному блоку наушники (гнездо «PHONE» п.6, рис. 2). Надеть наушники.

Если на проверяемой паре напряжение отсутствует:

В основном меню режима «УНЧ» нажать кнопку «F2» («Усил»). Увеличивая усиление (нажимая кнопку ) до максимального (60dB), контролировать сигнал в наушниках.


Если при увеличении усиления удалось услышать контрольный звук, или изменения формы осциллограммы коррелируются с контрольным звуком, значит на проверяемой паре проводов установлен динамический микрофон, транслирующий сигнал в речевом диапазоне частот.

Если при увеличении усиления не удалось услышать контрольный звук, и изменения формы осциллограммы не коррелируются с контрольным звуком, динамический микрофон (транслирующий сигнал в речевом диапазоне частот) на линии отсутствует.

С помощью кнопки  установить усиление равным «0».


Выключить режим регулировки усиления (нажать кнопку «F2»).

Включить режим регулировки напряжения смещения (нажать кнопку «F3»).

Увеличивая значение напряжения смещения положительной полярности (нажимая кнопку ) до максимального (+26В), контролировать сигнал в наушниках.

Повторить описанную процедуру, подавая в линию напряжение смещения отрицательной полярности.

Установить значение напряжения смещения равным «0» (нажать кнопку «ENTER»).

Увеличивая значение напряжения смещения отрицательной полярности (нажимая кнопку ) до максимального (-26В), контролировать сигнал в наушниках.



Если при увеличении значения напряжения смещения (положительной и отрицательной полярности) удалось услышать контрольный звук, или изменения формы осциллограммы коррелируются с контрольным звуком, значит на проверяемой паре проводов установлен электретный микрофон, транслирующий сигнал в речевом диапазоне частот.

Если при увеличении значения напряжения смещения (положительной и отрицательной полярности) не удалось услышать контрольный звук, и изменения формы осциллограммы не коррелируются с контрольным звуком, электретный микрофон (транслирующий сигнал в речевом диапазоне частот) на линии отсутствует.

Если на проверяемой присутствует напряжение, превышающее 3В:

В этом случае можно предположить, что на проверяемой паре может быть установлен запитанный (активный) электретный микрофон. Подача напряжения смещения при наличии на линии напряжения не имеет смысла, поэтому эта функция будет заблокирована. Для обнаружения канала передачи активного микрофона необходимо:

- в основном меню режима «УНЧ» нажать кнопку «F2» («Усил»)
- увеличивая усиление (нажимая кнопку ) , контролировать сигнал в наушниках.

Если при увеличении усиления удалось услышать контрольный звук, или изменения формы осциллограммы коррелируются с контрольным звуком, значит на проверяемой паре проводов установлен активный электретный микрофон, транслирующий сигнал в речевом диапазоне частот.

Если при увеличении усиления не удалось услышать контрольный звук, и изменения формы осциллограммы не коррелируются с контрольным звуком, значит микрофон на линии отсутствует, и необходимо выяснить причину появления на паре нештатного напряжения.

3.2.2. Поиск низкочастотных сигналов в автоматизированном режиме УНЧ.

Рассмотрим порядок действий на примере проверки восьмипроводного кабеля, состоящего из четырех витых пар. Кабель является резервным, т.е. незадействованным на момент проверки. Проложен от сервера в проверяемое помещение. В проверяемом помещении кабель оборудован розеткой RJ45 (8P8C). Потенциально кабель может служить каналом передачи динамических и электретных микрофонов, нелегально подключенных к нему в пределах проверяемого помещения.

ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Проверяемая линия отключена от всех штатных устройств. Напряжение в линии должно отсутствовать.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (вариант 6А, рис.47).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «УНЧ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (п.2.5.1).

Включить режим «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» (кнопка «FUNC»)


Установить параметры кабеля (п.2.5.1.1) в соответствии с рис.49(1).

Выйти в основное меню режима «УНЧ» (кнопки «FUNC» или «ESC»).

В проверяемом помещении разместить и включить источник контрольного звука. Установить тип звукового сигнала «щелчок». Отрегулировать громкость контрольного звука (п.1.3.6).

Подключить к основному блоку наушники (гнездо «PHONE» п.6, рис. 2). Надеть наушники.





Включить автоматизированный режим УНЧ (нажать кнопку «MODE») (п.2.5.2).

Включить режим регулировки усиления (кнопка «F2») и с помощью кнопки  установить максимальное усиление (60dB).

Выключить режим регулировки усиления (кнопка «F2»).

Включить автоматическое сканирование (кнопка «F4»). Прибор начнет перебор всех возможных комбинаций восьми проводов, останавливаясь на каждой комбинации на несколько секунд. При этом оператор имеет возможность проанализировать принятый сигнал по информации в наушниках.

Табличный курсор указывает на текущую проверяемую комбинацию проводов. По окончании цикла сканирование прекратится.


Если в процессе сканирования на какой-либо комбинации (паре) проводов удалось услышать контрольный звук, значит на данной паре установлен динамический микрофон. Оператор может с помощью кнопок     установить табличный курсор на строку, соответствующую, такой комбинации, и прослушать сигнал. Для более детального исследования обнаруженного сигнала нужно нажать кнопку «MODE» и перейти в основное меню режима УНЧ. Сигнал может быть исследован в режиме осциллографа или анализатора спектра. При этом подключенной парой останется та, на которую в таблице автоматизированного режима был установлен табличный курсор.

Если в процессе тестирования кабеля на каких-либо парах было обнаружено напряжение, превышающее 3В (значения напряжения отображается в таблице), и на данных парах удалось получить сигнал источника контрольного звука, вероятно наличие активного электретного микрофона.

Если в процессе тестирования кабеля на каких-либо парах было обнаружено напряжение, превышающее 3В (значения напряжения отображается в таблице), но получить сигнал источника контрольного звука на этих парах не удалось, необходимо выяснить причину наличия напряжения на обесточенном кабеле.

Если в результате тестирования кабеля ни на одной из комбинаций проводов не удалось принять сигнал источника контрольного звука, вероятно, что динамический микрофон на линии отсутствует.

Далее следует провести тестирование линии на наличие незапитанных электретных микрофонов путем подачи в линию напряжения смещения положительной и отрицательной полярности.

Включить режим регулировки усиления (кнопка «F2») и с помощью кнопки  установить минимальное усиление (0dB).

Выключить режим регулировки усиления (кнопка «F2»).





Включить режим регулировки напряжения смещения (кнопка «F3»).

С помощью кнопки  установить напряжение смещения +14В.

Выключить режим регулировки напряжения смещения (кнопка «F3»).


Включить автоматическое сканирование (кнопка «F4»). Прибор начнет перебор всех возможных комбинаций восьми проводов, останавливаясь на каждой комбинации на несколько секунд. При этом оператор имеет возможность проанализировать принятый сигнал по информации в наушниках.

По окончании цикла сканирование прекратится.

Если в процессе сканирования на какой-либо комбинации (паре) проводов удалось услышать контрольный звук, значит на данной паре установлен электретный микрофон. Оператор может с помощью кнопок     установить табличный курсор на строку, соответствующую такой комбинации, и прослушать сигнал. Для более детального исследования обнаруженного сигнала нужно нажать кнопку «MODE» и перейти в основное меню режима УНЧ. Сигнал может быть исследован в режиме осциллографа или анализатора спектра. При этом подключенной парой останется та, на которую в таблице автоматизированного режима был установлен табличный курсор.

Если сигнал ни на одной из комбинаций сигнал источника контрольного звука получить не удалось следует, повторить цикл тестирования при отрицательной полярности напряжения смещения.


Включить режим регулировки напряжения смещения (кнопка «F3»).

Нажать кнопку  поменять полярность ранее установленного напряжения смещения.

Выключить режим регулировки напряжения смещения (кнопка «F3»).

Включить автоматическое сканирование (кнопка «F4»). Прибор начнет перебор всех возможных комбинаций восьми проводов, останавливаясь на каждой комбинации на несколько секунд. При этом оператор имеет возможность проанализировать принятый сигнал по информации в наушниках.

По окончании цикла сканирование прекратится.

Если в процессе сканирования на какой-либо комбинации (паре) проводов удалось услышать контрольный звук, значит на данной паре установлен электретный микрофон. Оператор может с помощью кнопок  установить табличный курсор на строку, соответствующую такой комбинации, и прослушать сигнал. Для более детального исследования обнаруженного сигнала нужно нажать кнопку «MODE» и перейти в основное меню режима УНЧ. Сигнал может быть исследован в режиме осциллографа или анализатора спектра. При этом подключенной парой останется та, на которую в таблице автоматизированного режима был установлен табличный курсор.

Если ни на одной из комбинаций сигнал источника контрольного звука получить не удалось, значит электретные микрофоны в проверяемом кабеле отсутствуют.

3.4. ПОИСК ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ В ПРОВОДНЫХ ЛИНИЯХ.

Назначение операции - обнаружение каналов передачи подслушивающих устройств, транслирующих информацию по силовым и слаботочным линиям в диапазоне частот от 100кГц до 150МГц.

Используемые режимы ST300:

- «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК» («ПР»);
- «КОММУТАТОР».

Используемое дополнительное оборудование:

- адаптер для проверки силовых линий
- источник контрольного звука (ИКЗ).

Обнаружение высокочастотных сигналов в силовых и слаботочных проводных линиях с помощью ST300 реализуется в двух режимах: ручном и автоматизированном. Отличия заключаются в способе анализа сигналов. В ручном режиме информация о загрузке диапазона представлена в виде спектрограммы. Для настройки приемника на обнаруженный сигнал необходимо установить на него маркер. В отличие от ручного режима, в автоматизированном информация представлена не в виде панорамы, а в виде таблицы, в строки которой заносятся параметры обнаруженных сигналов. Для настройки на частоту обнаруженного сигнала оператору нужно просто установить табличный курсор на соответствующую строку. При большом количестве обнаруженных сигналов автоматизированный режим намного удобнее ручного.

Для анализа обнаруженного сигнала в ручном и автоматизированных режимах работы приемника используются подрежимы «Фиксированная частота» и «Осциллограф».

3.4.1. Обнаружение высокочастотных сигналов в силовых линиях.

Наибольшая эффективность поиска высокочастотных передатчиков достигается при комбинированном использовании ручного и автоматизированного режимов работы проводного приемника. Типовой вариант такого использования представлен на примере обнаружения высокочастотных передатчиков в силовой линии.

Силовая линия запитывает в проверяемом помещении несколько розеток, к которым подключены различные потребители (оргтехника, настольные лампы и другое оборудование). Электрический распределительный щит расположен внутри здания. В щите находится автомат питания проверяемой линии. Проверяемая линия запитывает только одно помещение.

Предполагается, что на данной линии (или в потребителях, подключенных к этой линии) в проверяемом помещении могут быть установлены высокочастотные передатчики, транслирующие информационный сигнал за пределы помещения.

ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Проверяемая линия запитана. К линии по-штатному подключены потребители. Известно место расположения электрического щита и номер автомата, отключающего данную линию. Имеется возможность обесточить линию (выключить автомат).

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Обесточить проверяемую линию (в щите выключить автомат).

В проверяемом помещении убедиться в отсутствии напряжения в линии с помощью пробника (п.7, рис.1).

Отключить все потребители от линии (вынуть вилки всех кабелей питания из розеток).

Подключить адаптер силовых линий (п.13, рис.1) к основному блоку ST300.

Подключить адаптер силовых линий к электрической розетке с помощью кабеля (п.6, рис.1).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2). Поскольку к основному блоку не подключен электронный коммутатор, доступными режимами в главном меню будут «ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК» и «НАСТРОЙКИ».

Включить режим «ПР» (кнопка «F2»).

Установить необходимую полосу просмотра (100кГц-30МГц или 100кГц-150МГц).

Прибор перейдет в режим «ПР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (п.2.6.1).

С помощью кнопки «F4» установить усиление «x2».

На экране отобразится панорама загрузки частотного диапазона при обесточенной линии. Исходя из того, что при отключении электропитания запитанные от линии подслушивающие устройства работать не будут, все полученные сигналы не будут являться «опасными». Их появление связано с наводками от внешних источников (помехи, сигналы вещательных радиостанций и т.п.). Для исключения таких сигналов при дальнейшем тестировании линии нужно воспользоваться «Дифференциальным режимом» приемника.

Включить «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕЖИМ» (кнопка «F3») (п.2.6.2).

На экране отобразится разностная панорама загрузки частотного диапазона. Уровни всех ранее принятых сигналов будут приняты за «ноль» и на экран будут выводиться только «вновь появившихся» сигналы. После этого необходимо подать напряжение в проверяемую линию (включить автомат питания в электрическом щите) и проанализировать появившиеся сигналы. Если предположить, что на линии установлен высокочастотный передатчик, при подаче питания в линию он включится. В этом случае среди вновь появившихся сигналов будут и сигналы подслушивающего устройства.



Включить автомат питания в электрическом щите.

При появлении в разностном спектре новых сигналов включить автоматизированный режим приемника (кнопка «F2» - «Поиск»). На экране будет сформирована таблица обнаруженных сигналов (п.2.6.5). Табличный курсор автоматически устанавливается на строку с №1.


В проверяемом помещении разместить и включить источник контрольного звука. Установить тип звукового сигнала «щелчок». Отрегулировать громкость контрольного звука (п.1.3.6).

Подключить к основному блоку наушники (гнездо «PHONE» п.6, рис.2). Надеть наушники. Отрегулировать громкость в наушниках (ручка п.4, рис.2). Проанализировать демодулированный сигнал (демодулятор АМ).

Поменять вид модуляции на FM (кнопка «F2»). Проанализировать демодулированный сигнал.

При необходимости подстроить частоту сигнала, включить режим контроля на фиксированной частоте (кнопка «ENTER») (п.2.6.5). С помощью кнопок   установить частоту, при которой уровень сигнала на индикаторе (п.9, рис.33) будет максимальным. Выключение режима контроля на фиксированной частоте - повторное нажатие кнопки «ENTER».

При необходимости исследовать демодулированный сигнал на осциллографе нажать кнопку «F3». Возврат в таблицу автоматизированного режима - повторное нажатие кнопки «F3».

Установить табличный курсор на следующую строку (кнопка ).

Повторить анализ сигнала, меняя виды модуляции АМ/FM (кнопка «F2»).

Проверить таким образом все обнаруженные сигналы.

Если при включении автомата питания (подачи питания в проверяемую линию) в разностной панораме не обнаружено новых сигналов, значит активные подслушивающие устройства на данной линии отсутствуют. Но следует учитывать, что на линии могут присутствовать подслушивающие устройства с дистанционным управлением, находящиеся в режиме ожидания. Поиск таких устройств осуществляется активными методами (например, нелинейная локация).



Если при включении автомата питания в разностной панораме обнаружены новые сигналы, при анализе которых удалось услышать контрольный звук, значит в проверяемой линии работает активный аналоговый высокочастотный передатчик, установленный в проверяемом помещении. Поскольку ST300 подключен в том же помещении, где установлен передатчик, возможно обнаружение сигнала не только на его несущей частоте, но и на частотах гармоник основного сигнала. Вероятно, что частота самого мощного из обнаруженных «опасных» сигналов и является несущей частотой.

Если при включении автомата питания в разностной панораме обнаружены новые сигналы, при анализе которых не удалось услышать контрольный звук, возможно в линии работает цифровой (или кодированный) высокочастотный передатчик. Требуется дополнительный анализ таких сигналов и поиск их источника.

Если при включении автомата питания в разностной панораме обнаружено резкое увеличение уровня фона в частотном диапазоне от 10 до 100МГц, вероятно в линии работает PLC-модем.

После того, как все обнаруженные сигналы будут проанализированы, следует проверить изменения в разностной панораме при подключении потребителей. Для этого сначала нужно получить разностную панораму запитанной линии, а затем поочередно подключать потребителей. Таким образом можно установить, какой из потребителей является источником «опасного» сигнала.

Выйти из автоматизированного режима (кнопка «ESC»). На экране отобразится разностная панорама запитанной линии при отсутствии потребителей.

Выйти из дифференциального режима (кнопка «F3»). На экране отобразится текущая панорама запитанной линии при отсутствии потребителей.

Снова включить дифференциальный режим (кнопку «F3») На экране отобразится разностная панорама запитанной линии, где уровни всех ранее обнаруженных сигналов будут приняты за «нулевые».

Подключить первого потребителя к проверяемой линии. На экране отобразится разностная панорама, обусловленная влиянием подключенного потребителя. Если в панораме обнаружены новые сигналы, нужно включить автоматизированный режим (кнопка «F2»), получить таблицу обнаруженных сигналов и проанализировать каждый из них, как было описано ранее.

После того, как все сигналы будут проанализированы, нужно выйти из автоматизированного режима (кнопка «ESC») и выключить дифференциальный режим (кнопка «F3»). Снова включить дифференциальный режим (кнопка «F3») и получить новую разностную панораму.

Подключить следующий потребитель к проверяемой линии. Далее нужно произвести анализ новых сигналов (как это было описано для первого потребителя).

Работа оканчивается, когда все потребители будут проверены.

Потребители, подключение которых приводило к появлению в разностной панораме «опасных» сигналов, должны быть разобраны и проверены по соответствующим методикам.

3.4.2. Обнаружение высокочастотных сигналов в слаботочных линиях.

Особенность проверки слаботочных линий на наличие высокочастотных передатчиков заключается в том, что, в отличие от силовых линий, для их монтажа чаще всего используются многопроводные кабели. Для оптимизации процесса проверки таких линий в ST300 используется электронный коммутатор. Это позволяет проверить все комбинации проводов многопроводного кабеля намного быстрее (сократить объем и время механической работы по подключению той или иной комбинации проводов.). В остальном использование проводного приемника для проверки слаботочных линий незначительно отличается от приемов, представленных в разделе 3.4.1.

Рассмотрим порядок действий на примере проверки аналоговой телефонной линии офисной АТС.

Передатчик может быть подключен к телефонной линии в пределах помещения (где планируется перехватывать речевую информацию) или непосредственно в телефонном аппарате.

ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Проверяемая линия подключена к офисной АТС. Телефонный аппарат подключен к линии через телефонную розетку (трубка аппарата «положена»). Линия запитана от АТС и работает в штатном режиме.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (вариант 7D, рис.48).

В проверяемом помещении разместить и включить источник контрольного звука. Установить тип звукового сигнала «щелчок». Отрегулировать громкость контрольного звука (п.1.3.6).

Подключить к основному блоку наушники (гнездо «PHONE» п.6, рис. 2). Надеть наушники.

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «ПР» (кнопка «F2»).

Установить необходимую полосу просмотра (100кГц-30МГц или 100кГц-150МГц).

Прибор перейдет в режим «ПР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (п.2.6.1).

С помощью кнопки «F4» установить усиление «x2».

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F1») для подключения пары проводов.

При подключении линии по варианту 7D, (рис.48) задействованными являются контакты входного гнезда коммутатора с номерами 3,4,5,6. Исходя из этого, следует проверять комбинации проводов:

3-4; 3-5; 3-6;

4-5; 4-6;

5-6.

При этом нужно учитывать, что передатчик может быть запитан от штатно задействованной пары (4-5), а передавать информацию по любой из имеющихся комбинаций (в том числе и по запитанной паре 4-5).

В основном меню режима «КОММУТАТОР» установить пару «3» - «4» (п.2.4.1.1)

Включить режим «ПР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F2»).

На экране отобразится панорама загрузки частотного диапазона пары «3» - «4».

Включить автоматизированный режим (кнопка «F2»).

Проанализировать все обнаруженные сигналы при AM и FM демодуляторах (как это было описано в разделе 3.4.1.).

Выйти из автоматизированного режима (кнопка «ESC») в основное меню режима «ПР».

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F1»).

Установить следующую по порядку пару («3» - «5»).

Включить режим «ПР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F2»).

На экране отобразится панорама загрузки частотного диапазона пары «3» - «5».

Включить автоматизированный режим (кнопка «F2»).

Проанализировать все обнаруженные сигналы при AM и FM демодуляторах (как это было описано в разделе 3.4.1.).

Далее, подобным образом необходимо протестировать все указанные выше комбинации проводов проверяемой линии.

Если при анализе сигналов удалось услышать контрольный звук, значит в проверяемой линии работает активный аналоговый высокочастотный передатчик, установленный в проверяемом помещении. В этом случае (оставаясь на комбинации, на которой был обнаружен «опасный сигнал») следует отключить телефонный аппарат от проверяемой линии. Если при этом «опасный» сигнал пропадет, значит источник этого сигнала установлен в телефонном аппарате.



Если при отключении телефонного аппарата сигнал не пропадет, значит его источник подключен к линии (внутри проверяемого помещения, т.к. имеется корреляция с контрольным звуком).

Также следует уделять внимание цифровым сигналам, которые не коррелируются с контрольным звуком. Возможно эти сигналы являются каналами передачи цифровых (кодированных) передатчиков. Рекомендуется дополнительно исследовать такие сигналы в режиме осциллографа (п.2.6.4). Далее следует определить, является ли обнаруженный сигнал «наведенным» (внешним), или его источник подключен к проверяемой линии. Для этого (оставаясь на комбинации, на которой был обнаружен «подозрительный сигнал») следует отключить проверяемую линию от офисной АТС. Если при этом сигнал пропадет, значит его источник установлен на линии. Если сигнал не пропадет, значит это «наведенный» сигнал и опасности он не представляет.

3.5. ОБНАРУЖЕНИЕ НЕЛИНЕЙНОСТИ В ПРОВЕРЯЕМОМ КАБЕЛЕ.

Назначение операции - обнаружение электронных устройств, гальванически подключенных (параллельно или последовательно) к проводам проверяемого кабеля.

Используемые режимы ST300:

- «НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР» («НЛ»);
- «КОММУТАТОР».

Используемое дополнительное оборудование:

Заглушка кабеля (п.23, рис.1).

Категорически запрещается использование ST300 в режиме «НЛ» на запитанных линиях!

При тестировании линии используется электронный коммутатор ST300.

Проверяемые линии должны быть отключены от аппаратуры на «дальнем конце».

От линии должны быть отключены все штатные электронные устройства.

Для обнаружения параллельно подключенных электронных устройств проверяемая пара должна быть разомкнута на «дальнем конце» (режим «холостого хода» «ХХ»). Для обнаружения последовательно подключенных электронных устройств проверяемая пара должна быть замкнута (режим «короткого замыкания» «КЗ»).

При тестировании двухпроводных кабелей рекомендуется использовать ручной режим проверки.

При тестировании многопроводных кабелей рекомендуется использовать автоматизированный режим «НЛ».

3.5.1. Использование нелинейного локатора ST300 в ручном режиме.

Ручной режим «НЛ», как правило, используется в двух случаях:

- при обнаружении «опасного» сигнала на конкретной паре, т.е. при необходимости проверить определенную пару многопроводного кабеля;
- при проверке двухпроводного кабеля.

Рассмотрим порядок действий в ручном режиме на примере проверки кабеля двухпроводной аналоговой телефонной линии офисной АТС. Используются два центральных контакта вилки 6Р2С. Подслушивающее устройство может быть подключено к линии как параллельно, так и последовательно. Исходя из этого, необходимо проверять линию как в режиме «ХХ», так и в режиме «КЗ».

ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Проверяемая линия подключена к офисной АТС. Телефонный аппарат подключен к линии через телефонную розетку (трубка аппарата «положена»). Линия запитана от АТС и работает в штатном режиме.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Отключить телефонную линию от АТС.
Отключить телефонный аппарат от проверяемой линии.
Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).
Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (вариант 6В, рис.47).
Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).
Включить режим «НЛ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F2»)
Включить режим «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» (кнопка «FUNC»)
Установить параметры кабеля (п.2.5.1.1) в соответствии с рис.50(3).
Выйти из режима «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» в «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» режима «НЛ» (кнопки «FUNC» или «ESC»)
Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F1»)
В основном меню режима «КОММУТАТОР» установить пару «4» - «5» (п.2.4.1.1)
Выйти из режима «КОММУТАТОР» в «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» режима «НЛ» (кнопка «F3»)
На экране будет представлен результат теста подключенной пары («4» - «5») на наличие в ней нелинейности в режиме «ХХ» (линия разомкнута).

Информация о результате тестирования представлена в графическом виде (три горизонтальные шкалы), где:

*верхняя шкала (белого цвета) отображает уровень отраженного сигнала на частоте зондирующего импульса (показания индикатора пропорциональны сопротивлению проверяемой пары);
средняя шкала (красного цвета) отображает уровень отраженного сигнала на частоте второй гармоники зондирующего импульса (характеризует наличие реального полупроводника);
нижняя шкала (синего цвета) отображает уровень отраженного сигнала на частоте третьей гармоники зондирующего импульса (характеризует наличие структуры «металл-окисел-металл»).*

Если на проверяемой паре проводов нет посторонних подключений, показания всех трех шкал должны отсутствовать.

Наличие индикации по «красной» шкале говорит о подключении к проверяемой паре электронного устройства.

Наличие индикации по «синей» шкале говорит о том, что в проверяемой паре обнаружена МОМ-структура. Это может быть вызвано окисленными контактами розетки, «скрутками» проводов и т.д.

Но не следует пренебрегать информацией отображаемой на третьей шкале, т.к. иногда подслушивающие устройства могут иметь на входе элементы, дающие отклик на частоте третьей гармоники зондирующего импульса (например, встречно-параллельно включенные диоды).

В любом случае, при наличии сигналов, отображаемых по «красной» и «синей» шкалам (вне зависимости от соотношения их уровней) необходимо дальнейшее исследование пары проводов, на которой была обнаружена нелинейность.

Если в результате тестирования пары в режиме «ХХ» показания на «красной» и «синей» шкалах отсутствуют, значит параллельно подключенных электронных устройств не обнаружено. Далее следует протестировать пару в режиме «КЗ» (на наличие последовательно подключенных электронных устройств).

Оставаясь в основном меню режима «НЛ», замкнуть проверяемую пару на противоположном конце с помощью заглушки (п.23, рис.1).

Если в результате замыкания линии получены показания по «красной» и (или) «синей» шкалам, значит в проверяемой паре имеется последовательное подключение нелинейного элемента.



3.5.2. Использование нелинейного локатора ST300 в автоматизированном режиме.

Автоматизированный режим «НЛ» используется при проверке многопроводных кабелей.

Рассмотрим порядок действий в автоматизированном режиме на примере проверки многопроводного кабеля, состоящего из четырех витых пар. Нелегальное подключение к проводам кабеля может быть как параллельным, так и последовательным. Исходя из этого, необходимо проверять линию как в режиме «ХХ», так и в режиме «КЗ».

ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Проверяемый кабель в помещении подключен к розетке 8P8C, на противоположном конце оборудован вилкой 8P8C. Линия является резервной и по штатному не подключена ни к какому оборудованию.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (вариант 6А, рис.47).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «НЛ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F2»).

Включить режим «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» (кнопка «FUNC»)


Установить параметры кабеля (п.2.5.1.1) в соответствии с рис.49(1).

Выйти из режима «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» в «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» режима «НЛ» (кнопки «FUNC» или «ESC»).

Включить автоматизированный режим (кнопка «MODE»). На экране отобразится таблица автоматизированного режима «НЛ».

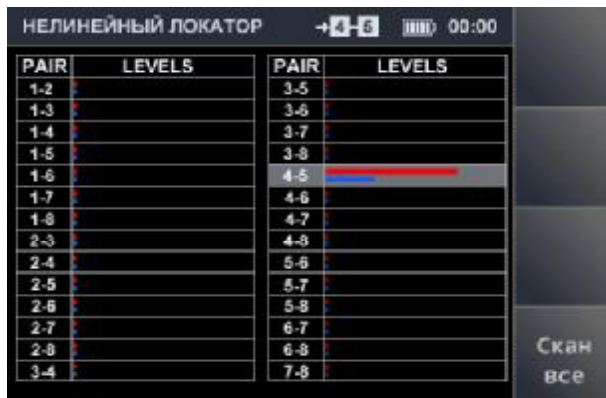
Включить режим сканирования (кнопка «F4»).

После окончания цикла проверки всех комбинаций проводов сканирование прекратится. В каждой строке таблицы (соответствующей конкретной комбинации проводов) отображается информация об уровнях отраженного сигнала на частотах второй и третьей гармоник зондирующего импульса. Таким образом, оператор имеет возможность получить полное представление о наличии или отсутствии нелинейности на всех возможных комбинациях проводов, а также о соотношениях уровней второй и третьей гармоник.

Наличие откликов по «красной» и (или) «синей» шкале говорит о наличии в линии нелинейности. В случае, если уровень принятого сигнала слишком большой (индикатор «зашкаливает») необходимо уменьшить мощность зондирующего сигнала. Для этого нужно установить табличный курсор на пару, где была обнаружена нелинейность, выйти в основное меню режима «НЛ» (кнопка «MODE»). С помощью кнопки  установить уровень зондирующего сигнала таким образом, чтобы устранить «зашкаливание» индикатора. Чтобы вернуться в автоматизированный режим нужно нажать кнопку «MODE».

На рисунке 52 представлен результат нелинейной локации восьмипроводного кабеля, к которому подключен электронный модуль. На рисунке видно, что на паре «4» - «5» обнаружена нелинейность. При этом уровень второй гармоники существенно превышает уровень третьей.

Поскольку тестирование велось в режиме «ХХ», можно однозначно сделать вывод о том, что обнаруженная нелинейность связана с параллельным подключением устройства, имеющего в своем составе полупроводниковые элементы.



PAIR	LEVELS	PAIR	LEVELS
1-2		3-5	
1-3		3-6	
1-4		3-7	
1-5		3-8	
1-6		4-5	█
1-7		4-6	
1-8		4-7	
2-3		4-8	
2-4		5-6	
2-5		5-7	
2-6		5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4		7-8	

Рис.52

Отсутствие откликов во всех строках таблицы после окончания цикла тестирования говорит о том, что параллельно подключенные электронные устройства ни на одной из комбинаций не обнаружены.

Далее следует провести проверку кабеля в режиме «КЗ».

Для обнаружения последовательно подключенных электронных устройств необходимо: С помощью заглушки (п.2.3, рис.1) закоротить все провода проверяемого кабеля на «дальнем конце».

Находясь в автоматизированном режиме запустить новый цикл сканирования (кнопка «F4»).

После окончания цикла проверки всех комбинаций проводов в таблице отображаются уровни отраженных сигналов.

На рисунке 53 представлен результат тестирования восьмипроводного кабеля, на один из проводов которого последовательно установлен электронный модуль. На рисунке видно, что во всех комбинациях, в которых задействован провод №2 обнаружена нелинейность. С учетом того, что на противоположном конце кабеля установлена «заглушка», (закрывающая все провода), можно сделать вывод о наличии в проверяемом кабеле электронного устройства, последовательно подключенного к проводу №2.

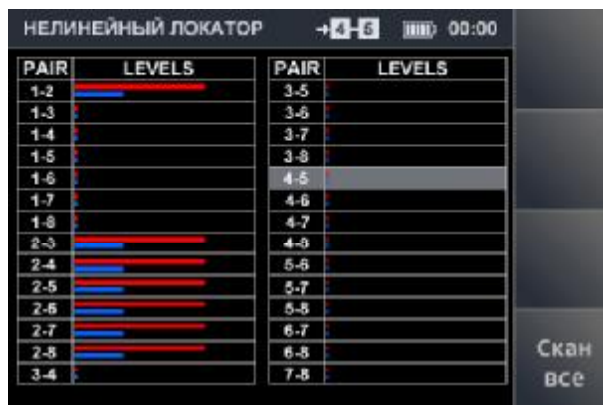


Рис.53

3.6. ОБНАРУЖЕНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ В ПРОВЕРЯЕМОМ КАБЕЛЕ

Назначение операции - обнаружение неоднородностей в проводах кабеля, связанных с нелегальным гальваническим подключением.

Для реализации данной операции используется режим «РЕФЛЕКТОМЕТР» («РЕФ»). Режим ориентирован на проверку многопроводных кабелей, состоящих из витых пар проводов, хотя допускается использование его и при работе на других типах кабелей (двухпроводных и многопроводных).

Для эффективного использования режима «РЕФ» необходимо освоить два основных метода работы:

- проверка кабеля с «двух сторон» (в основном используется при тестировании двухпроводного кабеля или одной пары многопроводного кабеля);
- проверка кабеля путем сравнения пар (используется при тестировании многопроводного кабеля).

Метод проверки с «двух сторон» реализуется в основном меню режима «РЕФ» (п.2.8.1). Проверка методом сравнения пар реализуется в автоматизированном режиме «РЕФ» (2.8.2).

Категорически запрещается использование ST300 в режиме «РЕФ» на запитанных линиях!

При тестировании линии используется электронный коммутатор ST300.

Проверяемые линии должны быть отключены от аппаратуры на «дальнем конце».

От линии должны быть отключены все штатные электронные устройства.

В случае если проверяемая линия имеет штатные ответвления, необходимо проверять каждый сегмент линии отдельно (предварительно отключив проверяемый сегмент от основной линии). При работе в режиме «РЕФ» изначально предполагается, что проверяемый сегмент линии или вся линия в целом не имеет каких-либо внедрений (неоднородностей).

Рекомендуется проверять линии в режиме «XX» (на противоположном конце пара разомкнута).

3.6.1. Использование рефлектометра при проверке кабеля с «двух сторон»

Рассмотрим порядок использования ST300 в режиме «РЕФ» при проверке пары многожильного кабеля с двух сторон. Предполагается, что при проверке имеется доступ к обоим концам кабеля.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Отключить от линии все штатные устройства. Убедиться в отсутствии штатных ответвлений.

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (способ подключения зависит от типа проверяемой линии).


Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (п.2.4.1.).

Установить номера проводов проверяемого кабеля (в зависимости от того, как они подключены к коммутатору) п. п.2.4.1.1.

Включить режим «РЕФ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F4»)

Установить значение коэффициента укорочения проверяемого кабеля (п.2.8.1.1). Нажать кнопку «ENTER». На экране отобразится основное меню режима «РЕФ». Через несколько секунд в активной таблице (отмечена серым фоном) будут представлены результаты измерений. После этого нужно сменить активную таблицу.

Для смены активной таблицы нажать кнопку . Результаты полученные при первом цикле измерений сохраняются в пассивной таблице. В активной таблице автоматически запустится процесс измерения. Его результаты будут аналогичны результатам, полученным в первом цикле.

Не выключая прибор и не меняя настроек, отключить проверяемую линию от электронного коммутатора.

Переместить анализатор в помещение, где имеется доступ к другому концу проверяемой линии.

Подключить линию к электронному коммутатору. Если кабель не оборудован разъемами, необходимо физически подключать тестируемые провода к тем же контактам коммутатора, которые были задействованы при первом цикле измерений. При этом не менять настройки в режиме «КОММУТАТОР»!

После подключения тестируемой линии запустить новый цикл измерений (нажать кнопку «ENTER»).

В активной таблице отобразятся результаты измерений при подключении другого конца кабеля. Сравнить и проанализировать результаты измерений двух циклов.

На рисунке 54 представлены результаты проверки кабеля при его тестировании с двух сторон.

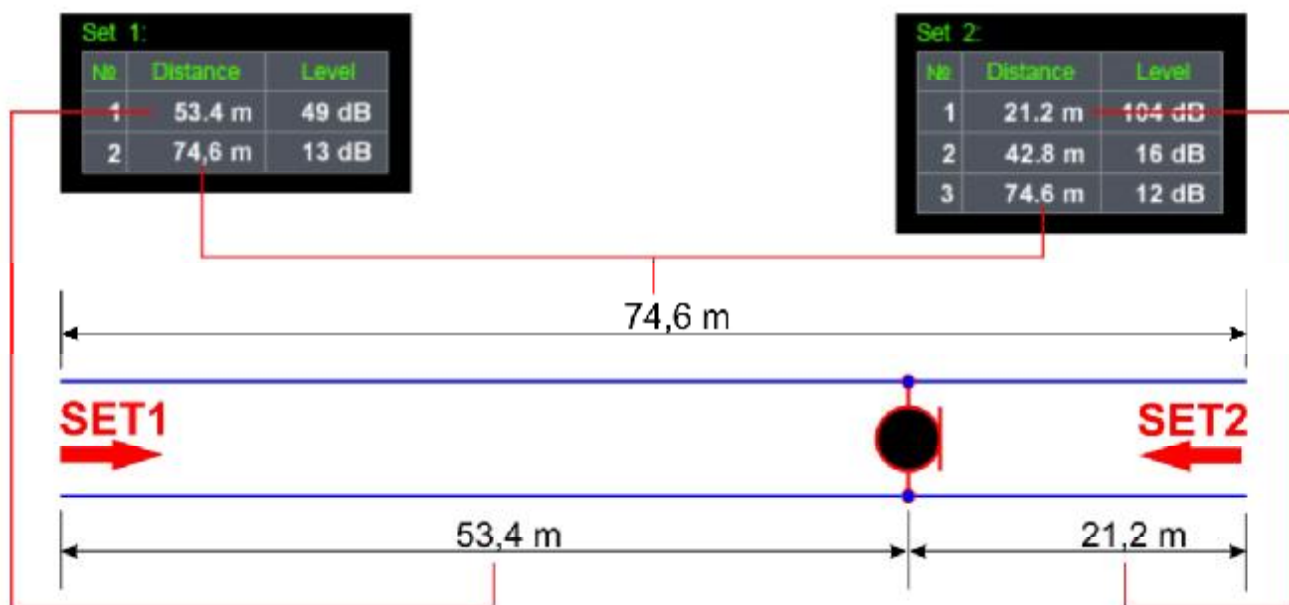


Рис.54

Выводы по результатам тестирования кабеля (рис.54):

1. Учитывая погрешность прибора, общая длина проверяемого кабеля 74-75 метров. В обеих таблицах измеренное расстояние до самой дальней неоднородности составляет 74,6 метра. Уровень отклика от этой неоднородности в обоих циклах измерений приблизительно одинаковый (13 и 12dB соответственно).

2. При первом цикле измерений обнаружена неоднородность на дальности 53,4 метра. Уровень отклика от данной неоднородности превышает уровень отклика от конца кабеля.

3. При втором цикле измерений обнаружена неоднородность на дальности 21,2 метра. Уровень отклика от данной неоднородности очень большой (104dB). Это связано с тем, что неоднородность обнаружена на небольшом расстоянии от точки подключения ST300. Так же обнаружена неоднородность на дальности 42,8 метра с небольшим уровнем отклика (16dB). Вероятно, данный отклик является гармоникой сигнала, полученного на дальности 21,2 метра.

4. Учитывая измеренную длину линии, отклик, полученный при первом цикле измерений на расстоянии 53,4 метра и при втором цикле измерений на расстоянии 21,2 метра, являются откликами от одной и той же неоднородности. Данный вывод можно подтвердить, сложив расстояния до неоднородностей, полученные при первом и втором циклах измерений. При сложении получается величина, соответствующая измеренной длине линии ($21,2 + 53,4 = 74,6$).

3.6.2. Использование рефлектометра в автоматизированном режиме.

Рассмотрим порядок использования рефлектометра в автоматизированном режиме и варианты интерпретации результатов такой проверки на примере тестирования многопроводного кабеля, состоящего из четырех витых пар.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Отключить от линии все штатные устройства. Убедиться в отсутствии штатных ответвлений.

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (способ подключения зависит от типа проверяемой линии, но при подключении следует строго соблюдать цветовую схему кабеля в соответствии с используемым в кабеле стандартом).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «РЕФ» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F4»).

Включить режим «УСТАНОВКА ТИПА КАБЕЛЯ» (кнопка «FUNC»)

Установить параметры кабеля (п.2.5.1.1) в соответствии с рис.49(1).

Выйти в основное меню режима «РЕФ» (кнопки «FUNC» или «ESC»).

Установить значение коэффициента укорочения проверяемого кабеля (п.2.8.1.1) и нажать кнопку «ENTER».

Включить автоматизированный режим «РЕФ» (кнопка «MODE»). На экране отобразится пустая таблица автоматизированного режима. Связанные пары в таблице обозначены синим цветом.

Запустить цикл измерений (кнопка «F4» «Скан. все»).

По окончании цикла измерений процесс сканирования прекратится. В каждой строке таблицы (соответствующей определенной комбинации проводов) отобразятся результаты измерений по двум параметрам:

- расстояние до неоднородности с наибольшим уровнем отклика (числовое значение).
- уровень взаимосвязи в проводах тестируемой пары (графический индикатор уровня).

Анализируя структуру взаимосвязи и измеренные значения до неоднородностей, оператор может сделать вывод о соответствии данной структуры эталонной или наоборот, об изменении структуры, что свидетельствует о повреждении проводов кабеля (возможно, связанного с действиями злоумышленника).

На рисунках 55-59 представлены результаты тестирования одного и того же многопроводного кабеля при различных подключениях к нему.



На рисунке 55 показана таблица с результатами тестирования кабеля, **не имеющего дефектов**. Отличительные особенности структуры, такого кабеля:

1. Уровни связи в витых парах одинаковы и вдвое превышают уровни связи в проводах из разных пар;
2. Расстояния до неоднородностей с наибольшими уровнями в «несвязанных парах» отличаются незначительно (72,6 - 73,2 метра).
3. Длины «связанных» пар отличаются и при этом превышают длины «не связанных» пар (это можно объяснить различным шагом витка в связанных парах, а следовательно, имеют разную длину).

РЕФЛЕКТОМЕТР				→0-0	00:00		
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist				
1-2	76.8m	3-5	72.6m	Коэфф 1.25			
1-3	73.2m	3-6	77.4m				
1-4	72.6m	3-7	73.2m				
1-5	72.6m	3-8	73.2m				
1-6	73.2m	4-5	79.2m			Анализ	
1-7	73.2m	4-6	72.6m				
1-8	73.2m	4-7	73.2m				
2-3	73.2m	4-8	73.2m				
2-4	73.2m	5-6	72.6m	Скан все			
2-5	73.2m	5-7	72.6m				
2-6	73.2m	5-8	73.2m				
2-7	73.2m	6-7	72.6m				
2-8	73.2m	6-8	73.2m				
3-4	72.6m	7-8	76.8m				

Рис.55

На рисунке 56 показана таблица с результатами тестирования того же кабеля, но при **обрыве провода №1**. Какие изменения структуры (относительно «эталонной» (рис.55)) возникают при таком дефекте?

1. Уровни связи в витых парах неодинаковы (в проводах пары «1»-«2» этот уровень выше, чем в остальных трех «связанных» парах).
2. Расстояния до неоднородностей с максимальными уровнями откликов в «несвязанных» парах неодинаковы. Во всех комбинациях, где участвует провод №1, расстояние до неоднородности составляет от 19,8 до 21,6 метра.
3. Уровни связи в проводах, принадлежащих разным парам, различны. Так в комбинациях, где участвует провод №1, уровни связи выше. Дальнейшие действия - проверить все комбинации с участием провода №1 с «двух сторон» (п.3.6.1).

РЕФЛЕКТОМЕТР				→0-0	00:00		
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist				
1-2	21.6m	3-5	72.6m	Коэфф 1.25			
1-3	21.0m	3-6	77.4m				
1-4	21.0m	3-7	73.2m				
1-5	20.4m	3-8	73.2m				
1-6	21.0m	4-5	79.2m			Анализ	
1-7	19.8m	4-6	72.6m				
1-8	20.4m	4-7	72.6m				
2-3	73.8m	4-8	72.6m				
2-4	73.8m	5-6	72.6m	Скан все			
2-5	73.8m	5-7	72.6m				
2-6	73.2m	5-8	72.6m				
2-7	73.2m	6-7	73.2m				
2-8	73.2m	6-8	73.2m				
3-4	72.6m	7-8	76.8m				

Рис.56

На рисунке 57 показана таблица с результатами тестирования того же кабеля, но при **последовательном подключении электронного модуля у проводу №1**. Какие изменения структуры (относительно «эталонной» (рис.55)) возникают при таком дефекте?

1. Уровни связи в витых парах неодинаковы (в проводах пары «1»-«2» этот уровень ниже, чем в остальных трех «связанных» парах).
2. Расстояния до неоднородностей с максимальными уровнями откликов в «несвязанных» парах не одинаковы. Во всех комбинациях, где участвует провод №1, расстояние до неоднородности превышает расстояние до конца кабеля в остальных «несвязанных» парах.
3. Уровни связи в проводах, принадлежащих разным парам, различны. Так в комбинациях, где участвует провод №1 уровни связи выше. Дальнейшие действия - проверить все комбинации с участием провода №1 с «двух сторон» (п.3.6.1).

РЕФЛЕКТОМЕТР				→0-0	00:00		
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist				
1-2	76.8m	3-5	72.6m	Коэфф 1.25			
1-3	77.4m	3-6	77.4m				
1-4	77.4m	3-7	73.2m				
1-5	77.4m	3-8	73.2m				
1-6	77.2m	4-5	79.2m			Анализ	
1-7	77.4m	4-6	72.6m				
1-8	77.4m	4-7	72.6m				
2-3	72.0m	4-8	72.6m				
2-4	73.2m	5-6	72.6m	Скан все			
2-5	73.2m	5-7	72.6m				
2-6	73.2m	5-8	72.6m				
2-7	73.2m	6-7	73.2m				
2-8	73.2m	6-8	73.2m				
3-4	72.6m	7-8	76.8m				

Рис.57

На рисунке 58 показана таблица с результатом тестирования того же кабеля, но при **параллельном подключении электронного модуля к связанной паре «1» - «2»**. Какие изменения структуры (относительно «эталонной» (рис.55)) возникают при таком дефекте?

1. Уровни связи в витых парах неодинаковы (в проводах пары «1»-«2» этот уровень выше, чем в остальных трех «связанных» парах).



2. Расстояния до неоднородностей с максимальными уровнями откликов в «несвязанных» парах не одинаковы. Во всех комбинациях, где участвуют провода №1 и №2, расстояние до неоднородности меньше расстояния до конца кабеля в остальных «несвязанных» парах.

3. Уровни связи в проводах, принадлежащих разным парам, различны. Так в комбинациях, где участвуют провода №1 и №2, уровни связи ниже. Дальнейшие действия - проверить пару «1» - «2» с «двух сторон» (п.3.6.1).

На рисунке 59 показана таблица с результатами тестирования того же кабеля, но при **параллельном подключении электронного модуля к проводам №2 и №8, принадлежащих разным «связанным» парам**. Какие изменения структуры (относительно «эталонной» (рис.55)) возникают при таком дефекте?

1. Уровни связи в витых парах неодинаковы (в проводах пары «1»-«2» этот уровень немного выше, чем в остальных трех «связанных» парах).

2. Расстояния до неоднородностей с максимальными уровнями откликов в «несвязанных» парах не одинаковы. Во всех «несвязанных» парах, где участвуют провода №2 и №8 расстояние до неоднородности меньше расстояния до конца кабеля в остальных «несвязанных» парах.

3. Уровни связи в проводах, принадлежащих разным парам, различны. Так в комбинации «2»-«8» уровень связи максимальный (превышает уровень связи в витых парах). Также можно отметить, что уровни связи во всех «несвязанных» парах, где участвуют провода «2» и «8», выше, чем в других «несвязанных» парах. Дальнейшие действия - проверить пару «2» - «8» с «двух сторон» (п.3.6.1).

В предыдущих примерах были представлены результаты тестирования кабеля, состоящего из «витых» пар. При этом одним из критериев оценки целостности кабеля являлась структура связей в проводах кабеля. Это действительно справедливо для кабелей типа «витая пара». Но на объекте могут быть и другие виды многопроводных кабелей («плоские» или «круглые»). Уровень связей в проводах таких кабелей не имеет четкой структуры (как в «витых» парах).

На рисунках 60-62 представлены результаты тестирования сегмента «круглого» шестипроводного кабеля.

На рисунке 60 показана таблица с результатами тестирования кабеля, состоящего из шести «несвязанных» проводов, **не имеющих дефектов**.

На рисунке видно, что уровни взаимосвязи в парах проводов незначительно, но отличаются. Исходя из этого, при тестировании подобных кабелей не стоит обращать особое внимание на такие незначительные различия уровней связи.

Основным критерием оценки целостности кабеля является измеренное расстояние до неоднородностей, имеющих максимальный уровень. При отсутствии дефектов в кабеле эти расстояния будут приблизительно одинаковыми, и обозначают длину кабеля. Что и представлено на рисунке.

РЕФЛЕКТОМЕТР → 0-0 00:00			
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	22.2m	3-5	72.6m
1-3	21.6m	3-6	77.4m
1-4	21.0m	3-7	73.2m
1-5	21.6m	3-8	73.2m
1-6	21.6m	4-5	79.2m
1-7	21.0m	4-6	72.6m
1-8	21.0m	4-7	73.2m
2-3	21.0m	4-8	73.2m
2-4	21.0m	5-6	72.6m
2-5	21.0m	5-7	72.6m
2-6	21.6m	5-8	73.2m
2-7	21.6m	6-7	72.6m
2-8	21.6m	6-8	73.2m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Коефф 1.25

Анализ

Скан все

Рис.58

РЕФЛЕКТОМЕТР → 0-0 00:00			
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	76.8m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	77.4m
1-5	72.6m	3-8	21.0m
1-6	76.8m	4-5	79.2m
1-7	76.2m	4-6	72.6m
1-8	21.0m	4-7	72.6m
2-3	21.0m	4-8	21.0m
2-4	21.0m	5-6	72.6m
2-5	21.0m	5-7	73.2m
2-6	21.0m	5-8	21.0m
2-7	21.0m	6-7	77.4m
2-8	21.0m	6-8	21.0m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Коефф 1.25

Анализ

Скан все

Рис.59

РЕФЛЕКТОМЕТР → 0-0 00:00			
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	36.0m	3-5	36.0m
1-3	36.4m	3-6	36.0m
1-4	36.0m	3-7	
1-5	36.0m	3-8	
1-6	36.4m	4-5	36.0m
1-7		4-6	36.0m
1-8		4-7	
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	
2-6	36.4m	5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Коефф 1.50

Анализ

Скан все

Рис.60

На рисунке 61 показана таблица с результатами тестирования того же кабеля, но при **последовательном подключении электронного модуля у проводу №6**.

На рисунке видно, что уровни взаимосвязи в парах проводов существенно изменились. Так увеличился уровень связи на всех комбинациях, где участвует провод №6. Кроме того, на этих парах обнаружена неоднородность с максимальным уровнем на расстоянии 16 метров от точки подключения ST300.

Данная ситуация характерна для последовательного подключения или дефекта на одном из проводов. Дальнейшие действия - проверить все комбинации с участием провода №6 с «двух сторон» (п.3.6.1).

РЕФЛЕКТОМЕТР			
→ 0-0		00:00	
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	36.0m	3-5	36.0m
1-3	36.4m	3-6	16.0m
1-4	36.0m	3-7	
1-5	36.0m	3-8	
1-6	15.9m	4-5	36.0m
1-7		4-6	15.9m
1-8		4-7	
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	16.5m
2-5	36.0m	5-7	
2-6	16.0m	5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Коефф
1.50

Анализ

Скан
все

Рис.61

На рисунке 62 показана таблица с результатами тестирования того же кабеля, но при **параллельном подключении электронного модуля к паре «1» - «6»**.

На рисунке видно, что уровни взаимосвязи в парах проводов не изменились. Исключение составляет уровень связи в комбинации «1» - «6», где уровень связи существенно увеличился. Кроме того, на данной паре обнаружена неоднородность с максимальным уровнем отклика на 16,5 метров от точки подключения ST300.

Данная ситуация характерна для параллельного подключения. Дальнейшие действия - проверить пару «1» - «6» с «двух сторон» (п.3.6.1).

РЕФЛЕКТОМЕТР			
→ 0-0		00:00	
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	36.0m	3-5	36.0m
1-3	36.4m	3-6	36.0m
1-4	36.0m	3-7	
1-5	36.0m	3-8	
1-6	16.5m	4-5	36.0m
1-7		4-6	36.0m
1-8		4-7	
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	
2-6	36.0m	5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Коефф
1.50

Анализ

Скан
все

Рис.62

3.7. ТРАССИРОВКА КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Назначение операции:

- определение пути прокладки кабеля внутри помещений объекта (бесконтактный способ)
- поиск контактов проверяемого кабеля на кроссе или в распределительной коробке (контактный способ).

Операция реализуется в режиме «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» ST300 (п.2.4.2.2) при помощи приемного блока (п.1.3.4).

Категорически запрещается использование ST300 в режиме «ТРАССОСКАТЕЛЬ» на запитанных силовых линиях!

3.7.1. Использование трассоискателя ST300 при бесконтактном поиске

Зачастую при проверке кабельных линий возникает необходимость определения пути их прокладки по территории объекта. Это особенно актуально, если проверяемые кабели проложены за несъемными элементами отделки помещения. Такими элементами могут быть стеновые и потолочные фальшпанели. Кроме того, проверяемые кабели могут быть проложены в неразборных кабельканалах (коробах, прямых или гофрированных пластиковых трубах и т.д.).

Не имея специального инструмента, позволяющего решить указанную задачу, работы по трассировке кабельных линий представляют большую проблему.

Обычными трассоискателями, применяемыми при строительных и отделочных работах удается найти (оттрассировать) только кабели, состоящие из «несвязанных проводов». Затруднения возникают при трассировке кабелей, состоящих из витых пар.



Это объясняется тем, что принцип действия таких трассоискателей основан на обнаружении магнитного поля, создаваемого прибором вокруг трассируемого кабеля. В «витых парах» магнитная составляющая поля компенсируется, и излучение практически отсутствует.

В трассоискателе ST300 реализован иной принцип работы. Обнаруживаемой является электрическая составляющая поля. Таким образом, представляется возможным обнаружить любые типы слаботочных кабелей (в том числе и «витых пар»). Однако используемый принцип работы накладывает некоторые ограничения на использование трассоискателя ST300. Так, например, невозможна трассировка кабелей, используемых при прокладке силовых линий.

Для корректной работы трассоискателя ST300 необходимо подключить:

- проверяемую линию к электронному коммутатору;
- основной блок ST300 к линии заземления силовой сети помещения.

В режиме «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» формируется тестовый сигнал, подаваемый в один из проводов подключенной линии. Трассировка линии производится при помощи приемного блока по наличию поля, промодулированного двухтональным низкочастотным сигналом. Приемный блок оборудован световой (светодиод) и звуковой (встроенный динамик) индикацией приема тестового сигнала. Так же имеется возможность изменять чувствительность приемника (трехуровневая регулировка).

При работе с приемным блоком нужно использовать телескопическую штангу из комплекта ST300.

Поскольку дальность обнаружения тестового сигнала не превышает 20-30см, рекомендуется вести приемный блок на 2-3см от поверхности, за которой предположительно проложен трассируемый кабель.

Важно правильно перемещать приемный блок вдоль проверяемой поверхности (соблюдать правильную траекторию). На верхнем рисунке 63 показана неправильная траектория движения приемного блока вдоль проверяемой линии (обозначена синим цветом). На рисунке видно, что при такой траектории можно «пропустить» ответвления от трассируемой линии, что недопустимо.

Рекомендуемая траектория показана на нижнем рисунке 63. При такой траектории все ответвления трассируемой линии будут обнаружены.

Для точной локализации линии необходимо уменьшать чувствительность приемника.

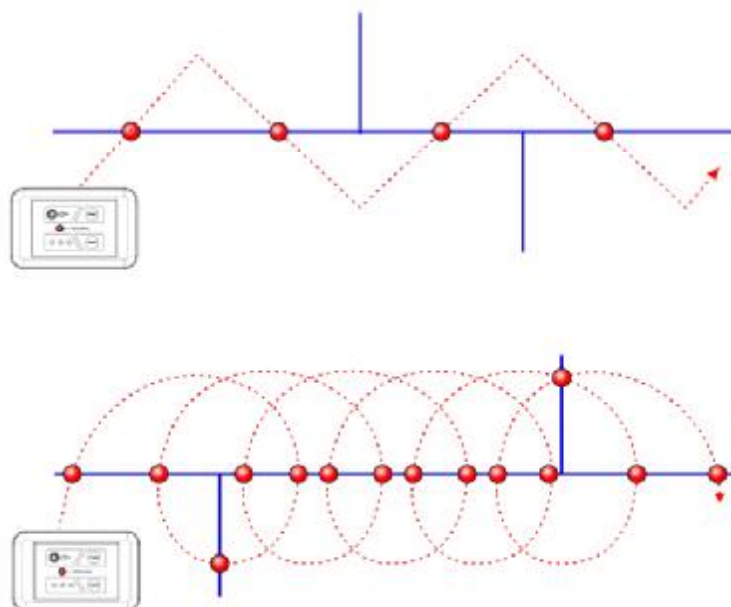


Рис.63

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Отключить от линии все штатные устройства. Убедиться в отсутствии штатных ответвлений.

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (способ подключения зависит от типа линии).

С помощью кабеля (п.26, рис.1) подключить гнездо «PHONE» основного блока ST300 к линии заземления (например, к контакту «земля» электрической розетки или заземленному корпусу какой-либо имеющейся в помещении аппаратуры).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F4»).

Включить режим «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» (кнопка «FUNC»).

Установить номер контакта, по которому в линию будет подаваться тестовый сигнал.

Если предварительно был установлен определенный тип кабеля и исключены неиспользуемые номера контактов (п.2.5.1.1), прибор не позволит подключить неиспользуемый номер контакта. Если установка типа кабеля предварительно не производилась, при установке номера контакта в режиме «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» следует понимать, какие номера контактов коммутатора задействованы.

Например: кабель подключен к коммутатору по четырем первым контактам (1,2,3,4). Значит, в режиме «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» должен быть установлен один из этих четырех контактов.

Вставить элементы питания в приемный блок трассоискателя, установить его на телескопическую штангу и подключить штекер (п.3, рис.6) к гнезду (п.1, рис.5), как указано в п.1.3.4.

Включить приемный блок трассоискателя (нажать и удерживать кнопку «PWR» (п.2, рис.5)).

Нажимая кнопку «GAIN» (п.5, рис.5), установить средний уровень чувствительности приемника (светятся два зеленых светодиода индикатора 4, рис.5).

Проверить работоспособность приемного блока и генератора трассоискателя, для чего поднести приемный блок у основному блоку ST300. При нормальной работе в динамике приемного блока должен прослушиваться двухтональный звуковой сигнал.

Перемещая приемный модуль вдоль проверяемого кабеля (по направлению от основного блока) по траектории, представленной на нижнем рисунке 63, контролировать наличие двухтонального тестового сигнала через динамик. При удалении от места установки основного блока ST300 уровень тестового сигнала в проверяемом кабеле снижается. В таком случае следует увеличить чувствительность приемника (кнопка «GAIN» (п.5, рис.5)).

Проследить таким образом путь прокладки кабеля по территории объекта. Рекомендуется отмечать обнаруженный путь прокладки кабеля с помощью бумажных стикеров (наклеить на стены, потолок и т.д.) или иным приемлемым способом.

3.7.2. Использование трассоискателя ST300 при контактном поиске

Иногда возникает необходимость найти точки подключения (клеммы, контакты, площадки) проверяемого кабеля к кроссам или распределительным коробкам. Для этого следует воспользоваться контактными способом.

При контактном способе трассировки кабеля нет необходимости заземлять основной блок ST300. Также нет необходимости использовать телескопическую штангу приемного блока.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Перед началом работ необходимо убедиться в отсутствии напряжения в тестируемой линии!

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Отключить от линии все штатные устройства.

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (способ подключения зависит от типа линии).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F4»).

Включить режим «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» (кнопка «FUNC»).

Установить номер контакта, по которому в линию будет подаваться тестовый сигнал (учитывая номера задействованных контактов электронного коммутатора).

Вставить элементы питания в приемный блок трассоискателя.

Подключить вилку щупа (п.5, рис.1) к гнезду (п.1, рис.5) приемного блока трассоискателя.

Включить приемный блок трассоискателя (нажать и удерживать кнопку «PWR» (п.2, рис.5)).

Нажимая кнопку «GAIN» (п.5, рис.5), установить минимальный уровень чувствительности приемника (светится один зеленый светодиод индикатора 4, рис.5).

На противоположном конце кабеля в месте размещения кросса или распределительной коробки поочередно проверить все клеммы, подсоединяя пробник (п.5, рис.1) к контактам кросса.

Если при касании контакта кросса в динамике будет прослушиваться двухтональный звуковой сигнал генератора, значит, этот контакт является искомым. Следует понимать, что тестовый сигнал может наводиться и на другие провода проверяемого кабеля, в результате этого тестовый сигнал может присутствовать и на других клеммах. В этом случае нужно найти клемму, на которой уровень звука тестового сигнала будет наибольшим.

При необходимости указанным выше способом можно определить все контакты кросса, на которые заведены все провода проверяемого кабеля.



3.8. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕННЫХ ПОДСЛУШИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ПРОВЕРЯЕМОЙ ЛИНИИ.

Назначение операции: определение мест установки подслушивающих устройств, предварительно обнаруженных режимах:

«УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ»

«ПРОВОДНОЙ ПРИЕМНИК»

«НЕЛИНЕЙНЫЙ ЛОКАТОР»

«РЕФЛЕКТОМЕТР».

В случае, если на проверяемой линии обнаружен канал передачи подслушивающего устройства, возникает необходимость определить, где конкретно размещено это устройство. Если обнаруженный канал передачи является «открытым» (прослушивается акустика помещения), определить место установки подслушивающего устройства можно при помощи источника контрольного звука, имеющегося в комплекте ST300 (п.15, рис.1). Такой метод поиска называется акустическим.

Если необходимо определить место установки подслушивающего устройства с кодированным каналом передачи, либо вообще не имеющего такого канала (обнаруженного в режиме «НЛ» или «РЕФ») следует использовать метод нелинейной локации. Но в отличие от классического поиска с использованием нелинейного локатора, в данном случае необходимо не только обнаружить некий объект, содержащий полупроводниковые элементы, а именно тот, который гальванически подключен к проверяемому кабелю. Для этого необходимо использовать в комплексе с нелинейным локатором и анализатор ST300.

3.8.1. Локализация обнаруженного проводного подслушивающего устройства с помощью источника контрольного звука (акустический метод)

Допустим ситуацию, при которой в проверяемой линии обнаружен канал передачи подслушивающего устройства. При анализе принятого сигнала установлено, что подслушивающее устройство установлено в проверяемом помещении, так как есть корреляция с сигналом источника контрольного звука, расположенного в том же помещении.

Необходимо оперативно определить место расположения подслушивающего устройства акустическим методом.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для решения задачи потребуются два человека из состава поисковой группы. Один из них будет перемещать источник контрольного звука в пределах проверяемого помещения, другой - контролировать уровень сигнала с помощью ST300.

Оставаясь в том же режиме ST300, в котором был обнаружен канал передачи подслушивающего устройства, подключить к основному блоку наушники. Надеть наушники, установить комфортный уровень громкости. Контролировать акустический фон помещения.

Уменьшить уровень громкости источника контрольного звука.

Медленно перемещать источник контрольного звука в пределах проверяемого помещения.

Оператор ST300, контролируя в наушниках уровень громкости контрольного звука, фиксирует место в помещении, где этот уровень был максимальным.

Приблизительное место установки подслушивающего устройства будет совпадать с местом, где была наилучшая слышимость контрольного звука.

Более точно локализовать место установки подслушивающего устройства можно, еще уменьшив громкость источника контрольного звука.

Представленный способ локализации является наиболее простым и быстрым, однако возможен только при обнаружении «открытого» канала подслушивающего устройства.



3.8.2. Локализация обнаруженного проводного подслушивающего устройства с помощью нелинейного локатора и ST300

Допустим ситуацию, при которой в проверяемой линии были обнаружены признаки наличия подслушивающего устройства. К таким признакам можно отнести:

- наличие нелинейности в проверяемом кабеле (при отключенных штатных электронных устройствах)
- наличие неоднородности в проверяемом кабеле (при отключенных штатных электронных устройствах и отсутствии штатных ответвлений)
- наличие некоррелируемого (с контрольным звуком) сигнала, источником которого не являются штатные электронные устройства, подключенные к проверяемой линии.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Для решения задачи потребуется два человека из состава поисковой группы. Один из них будет «облучать» проверяемую линию нелинейным локатором на всем ее протяжении (в пределах проверяемого объекта), другой - контролировать уровень сигнала нелинейного локатора в проверяемой линии с помощью ST300. Поскольку два оператора при проверке могут находиться на расстоянии, необходимо предусмотреть возможность оперативной связи (радиостанция, мобильный телефон и т.п.).

Следует отметить, что данный способ локализации наиболее эффективен при использовании нелинейных локаторов серии CAYMAN (ST400 или ST401).

Действия оператора ST300

Подключить электронный коммутатор к основному блоку ST300 (п.1.3.3).

Отключить от линии все штатные устройства.

Подключить проверяемую линию к электронному коммутатору (способ подключения зависит от типа линии).

Включить ST300 и выйти в главное меню (п.п.2.1 - 2.2).

Включить режим «КОММУТАТОР» - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» (кнопка «F4»).

В режиме «КОММУТАТОР» установить номера проводов «опасной» пары.

Включить режим «ТРАССОИСКАТЕЛЬ» (кнопка «FUNC»).

Провести трассировку линии, на которой были обнаружены признаки наличия подслушивающего устройства, как было описано в п.3.7.1.

Перевести ST300 в режим «УНЧ» (кнопка «F1»).

Подключить к основному блоку ST300 наушники, установить комфортный уровень громкости в наушниках. Контролировать наличие сигнала нелинейного локатора в проводах подключенной пары. Установленным способом сообщить второму оператору, в случае приема сигнала нелинейного локатора.

Действия оператора нелинейного локатора

Подготовить к работе нелинейный локатор CAYMAN (ST400 или ST401).

Включить нелинейный локатор и установить поисковый режим «SEARCH».

Перемещать антенну нелинейного локатора вдоль проверяемой линии (учитывая путь прокладки линии, обнаруженный трассоискателем).

При облучении нелинейным локатором электронных устройств, расположенных рядом с проверяемой линией, но не подключенных к ней, оператор нелинейного локатора получает отклики, а оператор ST300 нет.

Если нелинейным локатором облучается электронное устройство, подключенное к проверяемой линии, оба оператора получают отклики. Оператор нелинейного локатора получает информацию о наличии в облучаемой области нелинейности, а оператор ST300 слышит в наушниках характерный сигнал нелинейного локатора. Место, где оба оператора получают отклики, и является местом установки подслушивающего устройства.

4. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ST300 И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА

ST300 питается от встроенного литий-полимерного аккумулятора.

Не допускается работа прибора при питании от электросети.

Полностью заряженный аккумулятор обеспечивает непрерывную работу в течение 7 часов.

Степень заряда аккумулятора контролируется по индикатору (поз.4, рис.12).

Зарядка аккумулятора производится при помощи зарядного устройства (поз.12, рис.4.). Для зарядки необходимо вставить штекер блока зарядки в разъем «DC 5V» (п.7, рис.2) на боковой панели прибора и подключить блок к сети переменного тока (220В/50Гц).

Индикатор «POWER» на передней панели прибора сопровождает процесс зарядки аккумулятора красным свечением. Время полной зарядки 7 часов.

Не допускается зарядка аккумулятора при работающем приборе.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ST300

Низкочастотный усилитель	
Диапазон частот, Гц	20....25 000
Входное сопротивление, кОм	200
Диапазон регулировки усиления, дБ	0....60
Максимальная амплитуда сигнала на входе, В	+/-13,8
Спектральная плотность напряжения шума, нВ/Гц	3
Диапазон установки напряжения смещения, В	+/-26
Форма представления сигнала	осциллограмма спектрограмма
Проводной приемник	
Диапазон частот, кГц	100....150 000
Время сканирования всего диапазона, с	2
Минимальный уровень обнаруживаемого сигнала, дБм	-50....-75
Динамический диапазон, дБ	55
Входное сопротивление, Ом	50
Демодуляция	AM, FM
Полоса пропускания фильтра, кГц	80
Максимально допустимое напряжение в линии, В	250(AC) 80(DC)
Форма представления информации	спектрограмма осциллограмма таблица
Нелинейный локатор	
Амплитуда зондирующего сигнала, В	0....13
Частота зондирующего сигнала, Гц	45....55
Раздельная индикация четных и нечетных гармоник	есть
Минимально обнаруживаемый уровень нелинейных искажений, дБ	-60
Рефлектометр	
Диапазон расстояний, м	0....100
Погрешность измерений, %	+/-1
Возможность работы в линиях под напряжением	нет
Цифровой вольтметр	
Диапазон измерения по постоянному току, В	+/-80
Диапазон измерения по переменному току, В	13
Диапазон частот, Гц	0....30 000
Трассоискатель	
Несущая частота тестового сигнала, кГц	100
Частота модуляции зондирующего сигнала, кГц	1...2
Амплитуда зондирующего сигнала, В	13
Индикация	световая звуковая
Возможность контактного подключения к линии	есть

Электропитание	
Встроенный литий-полимерный аккумулятор с напряжением, В	3,7
Потребляемая мощность, Вт	1,2....2,5
Время непрерывной работы при максимальной потребляемой мощности, час	>7
Время заряда полностью разряженного аккумулятора, час	7
Массогабаритные характеристики	
Габариты основного блока (длина, ширина, высота), мм	175x83x36
Масса основного блока, кг	0,375
Габариты упаковки (длина, ширина, высота), мм	390x310x170
Масса комплекта в упаковке, кг	4,4

6. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

6.1. Кабель «Витая пара»

Витая пара (англ. twisted pair) — вид кабеля связи. Представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой (с небольшим числом витков на единицу длины), покрытых пластиковой оболочкой.

Свивание проводников производится с целью повышения степени связи между собой проводников одной пары (электромагнитные помехи одинаково влияют на оба провода пары) и последующего уменьшения электромагнитных помех от внешних источников, а также взаимных наводок при передаче дифференциальных сигналов.

Для снижения связи отдельных пар кабеля (периодического сближения проводников различных пар) в кабелях категории 5 и выше провода пары свиваются с различным шагом. Витая пара — один из компонентов современных структурированных кабельных систем. Используется в телекоммуникациях и в компьютерных сетях в качестве физической среды передачи сигнала во многих технологиях, таких как Ethernet, Arcnet и Token ring. В настоящее время, благодаря своей дешевизне и лёгкости монтажа, является самым распространённым решением для построения проводных (кабельных) локальных сетей.

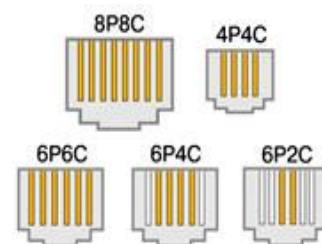
Наиболее распространены кабели, состоящие из четырех, двух и одной витых пар проводов.

6.2. Разъемы стандарта RJ

RJ (Registered Jack) — стандартизированный физический сетевой интерфейс, включающий описание конструкции обеих частей разъёма («вилки» и «розетки») и схемы их коммутации. Используется для соединения телекоммуникационного оборудования. К таким стандартам относятся RJ11, RJ14, RJ25, RJ45 и другие.

Название стандарта разъема	Тип	Описание
RJ9	4P4C	Четырехпроводный. Используется для подключения телефонных трубок к телефонному аппарату.
RJ11	6P2C	Двухпроводный. Используется для подключения двухпроводных телефонных аппаратов.
RJ12	6P6C	Шестипроводный. Используется для подключения шестипроводных телефонных аппаратов.
RJ14	6P4C	Четырехпроводный. Используется для подключения четырехпроводных телефонных аппаратов.
RJ21	50-контактный	Используется для соединения АТС или другого телекоммуникационного оборудования, может называться разъём «Telco», или «Amphenol».
RJ25	6P6C	Шестипроводный. Используется для подключения шестипроводных телефонных аппаратов.
RJ45S	8P4C с ключом	Четырехпроводный. Используется для подключения модемов.
RJ45	8P8C	Восьмипроводный. Используется для построения ЛВС.
RJ50	10P10C	Десятипроводный. Используется в ИБП American Power Conversion и Eaton Corporation.

Обозначение xPyc расшифровывается: xP — количество позиций в разъёме, yc — количество контактов в разъёме.

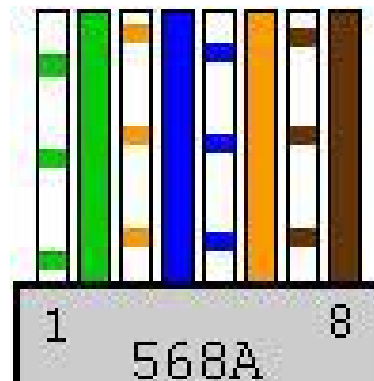


6.3. Разводка кабеля, состоящего из четырех витых пар проводов

Для стандартов Ethernet 10Base-T и 100Base-T используются четыре жилы (оранжевая и зеленая пары), а оставшиеся четыре зарезервированы для стандарта Gigabit Ethernet (1000Base-T). Есть два варианта разводки 568A или 568B. Чаще используется вариант 568B.

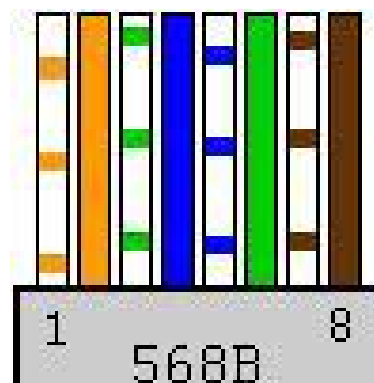
EIA/TIA-568A

Номера контактов первого разъема	Цвет провода	Номера контактов второго разъема
1	бело-зеленый (TX+)	1
2	зеленый (TX-)	2
3	бело-оранжевый (RX+)	3
4	синий	4
5	бело-синий	5
6	оранжевый (RX-)	6
7	бело-коричневый	7
8	коричневый	8



EIA/TIA-568B

Номера контактов первого разъема	Цвет провода	Номера контактов второго разъема
1	бело-оранжевый (TX+)	1
2	оранжевый (TX-)	2
3	бело-зеленый (RX+)	3
4	синий	4
5	бело-синий	5
6	зеленый (RX-)	6
7	бело-коричневый	7
8	коричневый	8



Разводка кабеля для соединения сетевых карт двух компьютеров напрямую отличается только тем, что на одном из концов кабеля зеленая и оранжевая пары меняются местами. Проще говоря, один коннектор обжат по варианту 568A, а второй по варианту 568B. Такой кабель называют кроссовером (crossover) или нуль-хабным кабелем. Эта же разводка используется для каскадирования (соединения) хабов. В виде таблицы этот вариант выглядит так:

Разводка кроссовера

Номера контактов первого разъема	Цвет провода	Номера контактов второго разъема
1	бело-зеленый (TX+)	3
2	зеленый (TX-)	6
3	бело-оранжевый (RX+)	1
4	синий	4
5	бело-синий	5
6	оранжевый (RX-)	2
7	бело-коричневый	7
8	коричневый	8

Два компьютера могут быть соединены кроссоверами по вариантам, приведенным в таблицах ниже, но такие варианты соединения используются редко.

Номера контактов первого разъема	Цвет провода	Номера контактов второго разъема
1	бело-зеленый (TX+)	3
2	зеленый (TX-)	6
3	бело-оранжевый (RX+)	1
4	синий	7
5	бело-синий	8
6	оранжевый (RX-)	2
7	бело-коричневый	4
8	коричневый	5

Номера контактов первого разъема	Цвет провода	Номера контактов второго разъема
1	бело-оранжевый (TX+)	3
2	оранжевый (TX-)	6
3	бело-зеленый (RX+)	1
4	синий	7
5	бело-синий	8
6	зеленый (RX-)	2
7	бело-коричневый	4
8	коричневый	5

6.4. Разводка кабеля, состоящего из трех, двух и одной пар

Контакт разъема RJ	RJ25	RJ14	RJ11	Цветовая кодировка (совр.)	Устаревшая кодировка.
1	X			бело-зелёный	оранжевый
2	X	X		бело-оранжевый	чёрный
3	X	X	X	синий	красный
4	X	X	X	бело-синий	зелёный
5	X	X		оранжевый	жёлтый
6	X			зелёный	синий

6.5. Справочная информация по телефонным линиям

Виды телефонных линий















Тип линии	Назначение	Оконечные устройства
Двухпроводная ¹ аналоговая	Городская аналоговая телефонная линия Линия аналоговой офисной АТС	Аналоговый телефонный аппарат
Двухпроводная ² цифровая	Цифровая линия офисной АТС	Цифровой телефонный аппарат
Четырехпроводная цифровая	Цифровые линии офисной АТС	Цифровой системный телефонный аппарат
Четырехпроводная гибридная ³	Гибридные линии офисной АТС	Аналоговый системный телефонный аппарат

¹ - В линиях таких АТС передаются сигналы в аналоговом виде.

² - В цифровых АТС аналоговый электрический сигнал (речевого частотного диапазона) преобразуется в кодированный цифровой электрический сигнал (имеющий только два логических значения: «0» и «1»).


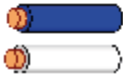










³ - В гибридных АТС коммутируется «не оцифрованный», то есть аналоговый электрический сигнал речевой частоты без преобразования. При этом управляющие программы гибридных АТС подобны тем, что используются в цифровых АТС. Термин «гибридные линии» означает, что к таким линиям можно подключать как системные, так и обычные аналоговые телефоны.

Пары проводов, используемые для передачи информации в телефонных линиях

Тип линии	Разъем RJ	№ контакта разъема RJ	Цветная маркировка проводов	
			Современная	Устаревшая
2-х проводная аналоговая	RJ-9	(2-3) – аналог. сигнал		
	RJ-11/14/25	(3-4) – аналог. сигнал		
2-х проводная цифровая	RJ-11/14/25	(3-4) – цифр. сигнал		
4-х проводная цифровая	RJ-14/25	(3-4) – цифр. сигнал		
		(2-5) – команды АТС		
4-х проводная гибридная	RJ-14/25	(3-4) – аналог сигнал		
		(2-5) – команды АТС		

Кроме указанных выше стандартов существуют и другие, используемые в отдельных странах. Так, например, существует германский и австралийский стандарты.

ST300 SPIDER

Тип линии	Разъем RJ	№ контакта разъема RJ	Цветная маркировка проводов	
			Германия	Австралия
2-х проводная аналоговая	RJ-11/14/25	(3-4) – аналог. сигнал		
2-х проводная цифровая	RJ-11/14/25	(3-4) – цифр. сигнал		
4-х проводная цифровая	RJ-14/25	(3-4) – цифр. сигнал		
		(2-5) – команды АТС		
4-х проводная гибридная	RJ-14/25	(3-4) – аналог сигнал		
		(2-5) – команды АТС		

Россия, 129029, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 87
т/ф. (812) 412-3321, 412-4051, email: info@smersh.pro

