



# Зелакс М-АСП-ПГ

Руководство пользователя  
М-АСП-ПГ-ЛЭП,  
М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и  
М-АСП-ПГ-ЛЭП-2

Система сертификации в области связи  
Сертификат соответствия  
Регистрационный номер: ОС-1-СП-0228

© 1998 — 2013 Zelax. Все права защищены.

Редакция 13 от 15.07.2013 г.  
ПО 6.12, 5.32, 7.07

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2  
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru>  
Отдел технической поддержки: [tech@zelax.ru](mailto:tech@zelax.ru) • Отдел продаж: [sales@zelax.ru](mailto:sales@zelax.ru)



## Содержание

1.	Назначение.....	5
2.	Технические данные.....	7
2.1.	Модификации модема .....	8
2.2.	Электрические характеристики.....	9
2.3.	Электропитание.....	9
2.4.	Конструктивные параметры .....	9
2.5.	Условия эксплуатации .....	9
2.6.	Параметры линейного интерфейса.....	9
2.7.	Параметры цифровых интерфейсов модема.....	10
2.7.1.	Порт 1.....	10
2.7.2.	Порт 2.....	10
2.7.3.	Порт 3.....	10
3.	Комплект поставки.....	11
4.	Устройство и принцип работы .....	12
4.1.	Общие сведения.....	12
4.2.	Передняя панель.....	12
4.2.1.	Индикаторы .....	13
4.2.2.	ЖК-дисплей и клавиатура .....	13
4.3.	Задняя панель .....	14
4.4.	Назначение и расположение переключателей.....	14
5.	Установка и подключение .....	15
5.1.	Установка .....	15
5.2.	Требования к каналу связи .....	15
5.3.	Подключение к каналу связи.....	16
5.3.1.	Подключение модемов версии ЛЭП .....	16
5.4.	Проверка работоспособности модема .....	18
5.5.	Проверка работы модемов по каналу связи.....	19
5.5.1.	Проверка работы при условии нахождения модемов на одном конце тракта связи .....	20
5.5.2.	Проверка работы при установке модемов на разных концах тракта связи .....	21
5.6.	Подключение к оконечному оборудованию.....	21
5.6.1.	Особенности подключения к оконечному оборудованию .....	21
5.6.2.	Последовательность подключения к DTE .....	21
5.7.	Особенности режимов синхронизации интерфейса УПИ-2 .....	22
5.8.	Модуль МПГ-Е1 .....	22
5.9.	Модули Ethernet МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 .....	24
6.	Управление модемом при помощи клавиатуры и ЖК-дисплея.....	25
7.	Система меню .....	27
7.1.	Отображение состояния модема на ЖК-дисплее .....	27
7.1.1.	Отображение состояния порта 1 при установке модуля Ethernet.....	27
7.1.2.	Отображение состояния порта 2 (УПИ-2).....	28
7.1.3.	Отображение состояния порта 3.....	28
7.1.4.	Отображение интерфейса и версии программного обеспечения модема.....	28
7.1.5.	Отображение ошибок .....	28
7.1.6.	Содержание Main menu.....	28
7.2.	Тестовые режимы .....	29
7.2.1.	RDL-ES — “Удаленный шлейф” с использованием ES-тестера .....	29
7.2.2.	AL-ES — “Аналоговый шлейф” с использованием ES-тестера .....	30
7.2.3.	ES — Подключение ES-тестера к каналу связи.....	31
7.2.4.	RDL — “Удаленный цифровой шлейф” .....	32
7.2.5.	AL — “Аналоговый шлейф” .....	33
7.2.6.	DL — “Цифровой шлейф” .....	35
7.2.7.	LL — “Местный цифровой шлейф” .....	36
7.3.	Установка параметров модема.....	37
7.3.1.	Interface — интерфейс и протокол .....	37
7.3.2.	Установка параметров модуляции.....	38
7.3.3.	Receiver option - установка специальных параметров работы приемника.....	41
7.3.4.	Установка глубины переключения.....	41
7.3.5.	Установка параметров модулей Ethernet .....	42
7.3.6.	Установка параметров модуля МПГ- Е1.....	44
7.3.7.	Установка параметров порта 2 (УПИ-2).....	47
7.3.8.	Параметры работы порта 3 .....	54
7.3.9.	Быстрая установка параметров.....	55

7.4.	Настройка пользовательского сервиса .....	56
7.4.1.	Remote control — управление правами доступа .....	56
7.4.2.	From remote modem, From remote port3, From local port3 — разрешение и запрещение управления .....	56
7.4.3.	LCD Contrast — контрастность ЖК- дисплея .....	57
7.5.	Статистический контроль работы модема .....	57
7.5.1.	Полное время работы и время текущего сеанса связи .....	57
7.5.2.	Время работы модема с ошибками .....	57
7.5.3.	Сброс статистики .....	58
7.5.4.	Отображение сбоев .....	58
7.6.	Управление удаленным модемом .....	58
7.7.	Перезапуск модема .....	59
8.	Управление модемом через Порт 3 .....	60
8.1.	Описание интерфейса .....	60
8.1.1.	Главное окно .....	60
8.1.2.	Окно установки параметров Порта 3 .....	62
8.1.3.	Окно установки параметров модема .....	62
8.1.4.	Окно обновления ПО модема .....	64
8.2.	Работа с утилитой .....	65
8.2.1.	Выбор локального/удаленного модема .....	65
8.2.2.	Запрос состояния модема .....	65
8.2.3.	Статистика модема .....	65
8.2.4.	Установка параметров модема .....	65
8.2.5.	Обновление ПО модема .....	66
8.2.6.	Сброс модема .....	66
8.2.7.	Управление шлейфами модема .....	66
8.2.8.	Ведение журнала событий .....	66
8.3.	Возможные проблемы .....	68
9.	Предупреждающие и аварийные сообщения .....	71
10.	Рекомендации по устранению неисправностей .....	72
11.	Гарантии изготовителя .....	73
	Приложение 1. Назначение контактов линейного разъёма .....	74
	Приложение 2. Схема кабеля для управления модемом и обновлением ПО через Порт 3 .....	74
	Приложение 3. Расположение контактов разъёма сигнализации .....	74
	Приложение 4. Схема линейного кабеля для М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 .....	74
	Приложение 5. Назначение контактов модулей Ethernet .....	76
	Приложение 6. Назначение контактов модуля МПГ-Е1 .....	76
	Приложение 7. Перечень терминов и сокращений .....	77
	Приложение 8. Состояния модема .....	77
	Приложение 9. Предупреждающие и аварийные сообщения на ЖК-дисплее .....	78
	Приложение 10. Состояния ЖК-дисплея .....	79
	Приложение 11. Методика измерения параметров группового тракта ВЧ-блока АВЦ-ВЧ .....	80
	Приложение 12. Методика измерения параметров группового тракта аппаратуры АВС-3 .....	84
	Приложение 13. Методика измерения параметров группового тракта аппаратуры АСК-3 .....	89

# 1. Назначение

Модемы для аналоговых систем передачи М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2, в дальнейшем именуемые модемами, предназначены для последовательной синхронной передачи данных по выделенным трактам аналоговых систем передачи (АСП), включая тракты, организованные по ЛЭП (в аппаратуре ВЧ связи) и в полевой аппаратуре уплотнения, внутризонных и ведомственных сетей с четырехпроводным окончанием. Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП совместно с мультиплексором ГМ-2-СП образует комплекс К-ЛЭП, модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 совместно с мультиплексором ГМ-2-СП-1 образует комплекс К-ЛЭП-1 и модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 совместно с мультиплексором ГМ-2-СП-2 образует комплекс К-ЛЭП-2 для передачи в цифровой форме речевых сигналов, передачи данных, сигналов телемеханики и межмашинного обмена. Модемы также могут использоваться автономно для передачи данных, взаимодействуя с различными оконечными устройствами, имеющими разнообразные цифровые интерфейсы.

Модемы М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 обеспечивают организацию дуплексного симметричного синхронного дискретного канала с максимальной скоростью передачи 80 кбит/с в полосе частот шириной 12 кГц, 24 кбит/с в полосе частот шириной 4 кГц и 50,4 кбит/с в полосе 8 кГц соответственно.

Модемы М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 обеспечивают работу по трактам промежуточной частоты трехканальных, одноканальных и двухканальных систем ВЧ связи, занимая полосы частот шириной 12 кГц, 4 кГц и 8 кГц соответственно, расположенные в пределах диапазона частот 4-112 кГц. При использовании модемов в трактах АСП большей емкости в незанятой модемами части рабочей полосы частот АСП сохраняется возможность стандартной загрузки каналами ТЧ.

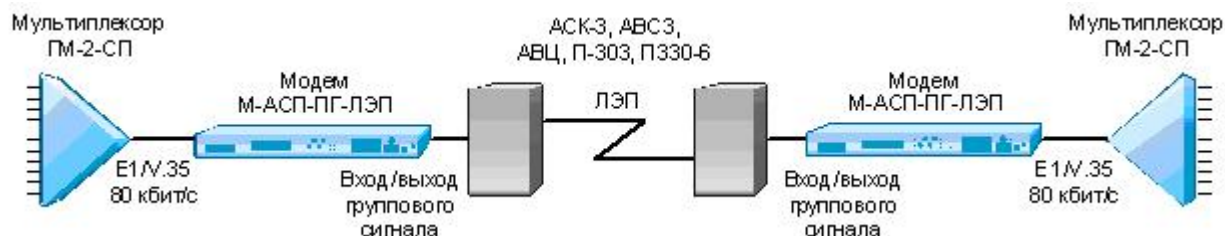
Модемы устойчивы к искажениям, характерным для аналоговых систем передачи, имеют полную гальваническую развязку с каналом связи и сетью питания.

В модемах предусмотрена возможность включения адаптивного изменения скорости передачи в зависимости от помеховой обстановки в канале связи.

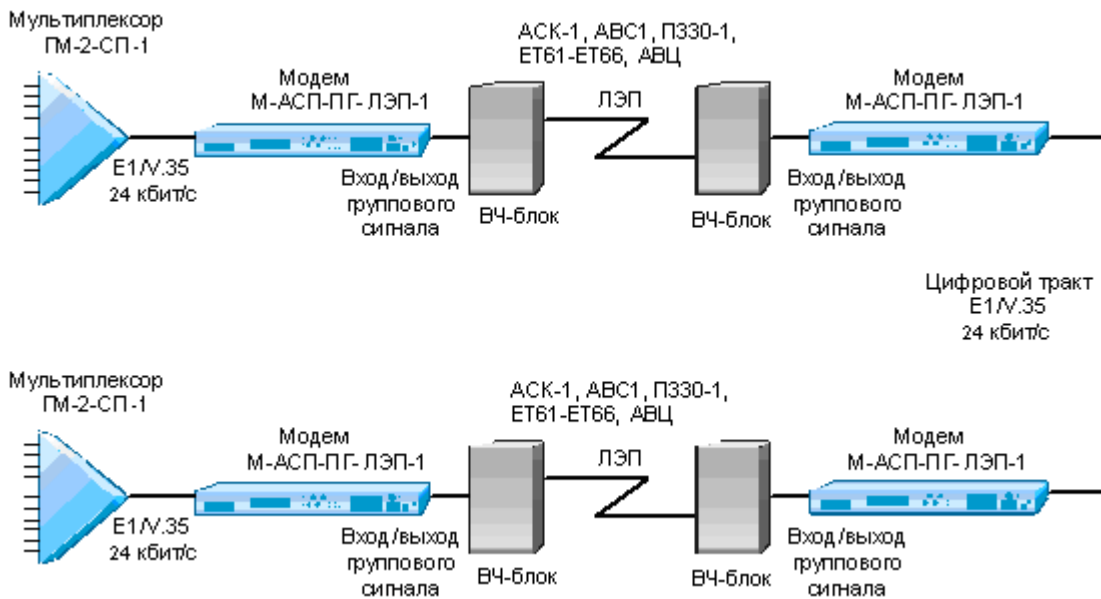
Модемы в зависимости от установленных интерфейсных модулей могут быть подключены к различным типам оконечного оборудования передачи данных. В модемах могут использоваться:

- универсальный периферийный интерфейс (УПИ-2), обеспечивающий физические интерфейсы V.35, RS-232/V.24, RS-422, X.21, RS-449, RS-530,
- линейный интерфейсный модуль МПГ-Е1 со стыком, соответствующим Рекомендациям G.703/G.704 МСЭ-Т на скорости 2048 кбит/с,
- модули, выполняющие функции Ethernet-моста (МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100), выполненные в соответствии со стандартом IEEE 802.3 по спецификациям 10Base-T и 10/100Base-T соответственно.

Примеры организации передачи цифровых потоков с использованием М-АСП-ПГ-ЛЭП по трактам систем ВЧ связи (аналоговым системам передачи) приведены на Рис. 1, Рис. 2. При этом на Рис. 2 показано включение модемов в тракт аппаратуры ВЧ связи при организации цифровых транзитов.

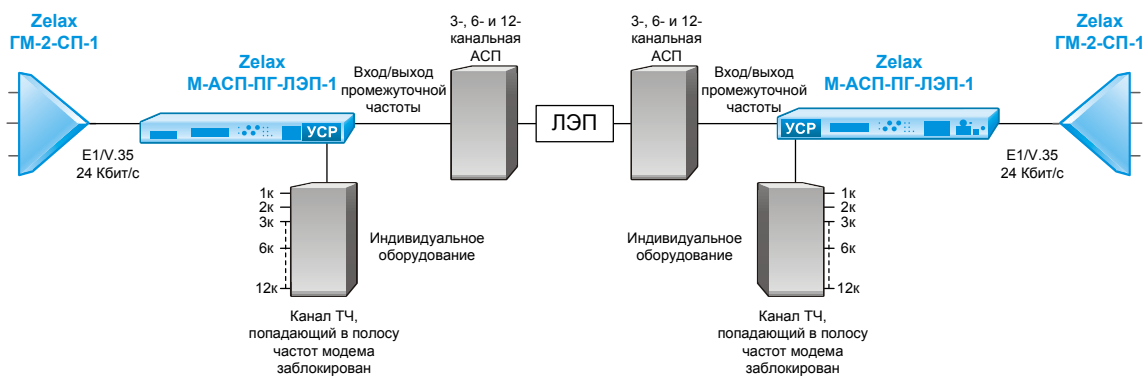


**Рис. 1. Подключение модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП к аппаратуре ВЧ связи для организации цифровой передачи данных и речи по ЛЭП со скоростью до 80 кбит/с.**



**Рис. 2. Организация цифрового канала 24 кбит/с в тракте АСП по ЛЭП с использованием цифрового транзита.**

В составе модемов имеются встроенные устройства суммирования и разделения сигналов (УСР), с помощью которых можно объединять и разделять сигналы, занимающие несовпадающие области частот. Это позволяет использовать модемы в трактах систем передачи, ширина рабочей полосы частот которых превышает ширину полосы частот работы модема, т.е. использовать модемы в более мощных системах передачи. На Рис. 3 приведен пример подключения модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 к трактам 12-канальных систем. В этом случае модем занимает полосу одного канала ТЧ, назначенную пользователем. Соответственно, в индивидуальном оборудовании этот канал ТЧ должен быть заблокирован. При этом остальные каналы аппаратуры ВЧ связи используются в стандартном режиме, как каналы ТЧ.



**Рис. 3. Включение модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 в групповой тракт 3-х, 6-ти и 12-канальных систем с сохранением передачи незанятых модемом каналов ТЧ**

С использованием этих УСР возможна организация одновременной работы двух модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 в полосе частот шириной 8 кГц. Например, возможна установка на каждой стороне соединения двух модемов со сдвигом несущей частоты на 4 кГц при работе через аппаратуру АВЦ-ВЧ-8 (см. разделы 5.3.1 и 7.3.2.6).

## 2. Технические данные

Основным режимом работы модемов является синхронная передача данных. При этом обеспечивается обмен данных со следующими скоростями:

Наименование модема	Скорости передачи, кбит/с
М-АСП-ПГ-ЛЭП	16, 32, 48, 64 и 80
М-АСП-ПГ-ЛЭП-1	5,6, 9,6, 14,4, 16,8, 19,2 и 24
М-АСП-ПГ-ЛЭП-2	12, 24, 28,8, 33,6, 38,4 и 50,4

Перекрываемый диапазон уровней передачи составляет от минус 56 дБн до минус 6 дБн,

Перекрываемый диапазон уровней приема составляет от минус 50 дБн до минус 10 дБн.

Уровень помех, вносимый модемом в полосе частот шириной 4 кГц вне рабочей полосы работы модема, не превышает минус 73 дБм0п.

Требуемые значения отношения сигнала/флуктуационная помеха при коэффициентах ошибок по элементам принимаемой информации  $10^{-3}$  и  $10^{-7}$  для различных скоростей передачи составляют:

Скорость передачи, кбит/с			Сигнал/помеха, дБ при коэффициенте ошибок		Примечание
М-АСП-ПГ-ЛЭП	М-АСП-ПГ-ЛЭП-1	М-АСП-ПГ-ЛЭП-2	$10^{-3}$	$10^{-7}$	
16	5,6	12	10	14	Для передачи речи желательно обеспечить коэффициент ошибок не хуже $1 \cdot 10^{-3}$
32	9,6	24	15	19	
-	14,4	28,8	18	22	
48	16,8	33,6	21	25	
64	19,2	38,4	24	28	
80	24,0	50,4	29	32	

Затухания несогласованности входного и выходного сопротивлений, измеренные со стороны АСП, составляют не менее 20 дБ. При этом номинальные значения сопротивлений равны 75 Ом для модемов, содержащих в названии суффикс 75, и равны 150 Ом для модемов, не содержащих в названии суффикса 75.

Затухание асимметрии входных и выходных цепей по отношению к сигнальному заземлению составляет не менее 43 дБ.

Модемы обеспечивают нормированные показатели ошибок при сдвиге между несущими частотами на передающей и приемной стороне, вызванные сдвигом частоты в АСП, в пределах до  $\pm 70$  Гц (для АСК-1).

В модеме предусмотрен встроенный контроль качества приема данных с отображением получаемой оценки на жидкокристаллическом индикаторе или на персональном компьютере через порт RS232.

Модемы М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 имеют три порта для связи с оконечным оборудованием данных (ООД) и компьютером управления.

В зависимости от типа установленного модуля (МПГ-Е1 или МПГ-МБЕ/МПГ-МБЕ100) Порт 1 может иметь либо интерфейс G.703/G.704 (стык Е1), либо интерфейс IEEE 802.3. В последнем случае Порт 1 имеет встроенный Ethernet мост (Bridge) и к нему может быть подключено Ethernet оборудование 10/100Base-T, например, Ethernet switch или компьютер, оборудованный Ethernet 10/100Base-T адаптером.

Порт 2 оснащен Универсальным Периферийным Интерфейсом 2 (Зелакс УПИ-2), который работает в синхронном режиме по физическому стыку в зависимости от типа подключенного к порту 2 кабеля. Порт 2 может быть DCE (АКД). Перечень принятых сокращений приведен в приложении 7.

Порт 3 предназначен для управления модемом с персонального компьютера, оснащен интерфейсом RS-232 (стандартный 9-ти контактный разъем DB-9) и может работать только в асинхронном режиме со скоростью обмена 115200 бит/с.

Предусмотрены три варианта синхронизации передатчика модема:

- от внутреннего генератора;
- от внешнего устройства ООД;
- от частоты, выделяемой из принимаемого сигнала.

Модем для оценки качества организуемого цифрового канала имеет встроенный тестер секунд с ошибками ES-тестер (Errored second — тестер), разработанный в соответствии с Рекомендацией G.821 МСЭ-Т. ES-тестер позволяет оценивать показатели ошибок цифровых каналов, образованных с помощью модемов М-АСП-ПГ, по следующим параметрам:

- коэффициент ошибок по секундам с ошибками (ESR),
- коэффициент ошибок по секундам, пораженным ошибками (SESR) (секунды, в течение которых коэффициент ошибок по данным хуже  $1 \cdot 10^{-3}$ ),
- время неготовности — **NRd**,
- время готовности — **Rd**.

Модем позволяет осуществлять проверку канала связи в режиме «Удаленный шлейф» (**RDL**), «Цифровой шлейф» (**DL**) и с помощью встроенного анализатора (**ES**-тестера). Проверка интерфейсов и интерфейсного кабеля модема производится в режиме «Аналоговый шлейф» (**AL**). Проверка канала связи может выполняться при помощи встроенного **ES**-тестера с одновременным включением удаленного шлейфа (**RDL-ES**). Работоспособность аппаратуры модема без линии связи можно проверить в режиме **AL-ES**.

Модемом можно управлять следующими способами:

- с передней панели при помощи клавиатуры и ЖК-дисплея;
- с передней панели удаленного модема при помощи клавиатуры и ЖК-дисплея;
- с помощью персонального компьютера, подключенного к порту 3 модема;
- через порт 3 удаленного модема.

Предусмотрена возможность управления правами доступа к модему и таймерная защита от сбоев в системе удаленного управления.

В модеме предусмотрена возможность обновления версий программного обеспечения через порт 3, которая выполняется с персонального компьютера через порт RS-232.

Электропитание модема осуществляется либо от источника постоянного тока напряжением 20...72 В, либо от сети переменного тока напряжением 220 В. Потребляемая мощность около 10 Вт.

Конструктивно модем выполнен в корпусе 19" стандарта высотой 1U.

## 2.1. Модификации модема

Модификация	Описание
М-АСП-ПГ-ЛЭП	тракт 12 кГц, 80 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 150 Ом, для систем АСК-3, П303ОБ (верхние 3 канала) и П330-6 (верхние 3 канала) и ШК-12 (подгруппа 12-24 кГц)
М-АСП-ПГ-ЛЭП-75	тракт 12 кГц, 80 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 75 Ом, для системы АВС3
М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-АВЦ	тракт 12 кГц, 80 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 75 Ом, для систем АВС3, АВЦ, П303 (нижние/верхние 3 канала), П330-6 (нижние/верхние 3 канала) и ШК-12 (подгруппа 12-24 кГц)
М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-2-АВЦ	Тракт 8 кГц, 50,4 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 75 Ом для системы АВЦ-8
М-АСП-ПГ-ЛЭП-1	тракт 4 кГц, 24,0 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 150 Ом, для систем АСК-1, ЕТ61-ЕТ66
М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1	тракт 4 кГц, 24,0 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 75 Ом, для системы АВС1
М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1-АВЦ	тракт 4 кГц, 24,0 кбит/с, номинальные значения входного и выходного сопротивлений 75 Ом, для систем АВС1 и АВЦ-4



## 2.2. Электрические характеристики

Скорость синхронного обмена, кбит/с: М-АСП-ПГ-ЛЭП	16 32 48 64 80
М-АСП-ПГ-ЛЭП-1	5,6, 9,6, 14,4, 16,8, 19,2, 24,0
М-АСП-ПГ-ЛЭП-2	12, 24, 28,8, 33,6, 38,4, 50,4
Скорость асинхронного обмена по порту 3	115200 бит/с
Погрешность скорости обмена	Не более $\pm 50$ ppm
Формат асинхронной посылки	8 бит, бит паритета отсутствует, 1 стоп бит
Требования к каналу связи при максимальной скорости передачи	Неравномерность АЧХ не более $\pm 3$ дБ Защищенность по флуктуационным помехам не хуже 32 дБн Защищенность по селективным помехам не хуже 35 дБн
Вид модуляции	Многомерная АФМ
Кодирование	Каскадное исправляющее кодирование
Допустимый сдвиг частоты в канале связи	$\pm 70$ Гц (для АСК-1)
Напряжение пробоя изоляции трансформаторов линии	Не менее 1500 В

## 2.3. Электропитание

Напряжение источника постоянного тока	20...72 В
Напряжение сети питания (50Гц)	220 В $\pm 22$ В ( $\pm 10\%$ )
Потребляемая мощность	не более 10 ВА

## 2.4. Конструктивные параметры

Габаритные размеры корпуса настольного варианта модема М-АСП-ПГ-ЛЭП	441x44,5x235 мм
Тип разъемов порта 2 Универсальный Периферийный Интерфейс 2 (УПИ-2)	розетка MD-50 (SCSI-II) (50 контактов)
Тип разъема порта 1	розетка RJ-45 (8 контактов)
Тип разъема порта 3	вилка DB-9M (9 контактов)
Тип соединителей для канала связи	розетки USBA -1J (4 контакта)
Тип разъема аварийной сигнализации	вилка PC4 (4 контакта)
Масса настольного варианта модема	не более 5 кг

## 2.5. Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от 5°C до 40°C
Относительная влажность воздуха	до 95% (при $t = 30^\circ\text{C}$ )
Режим работы	Круглосуточный
Наработка на отказ	40000 часов

## 2.6. Параметры линейного интерфейса

Развязка по линейным разъемам — трансформаторная.

Напряжение пробоя изоляции линейных трансформаторов — не менее 1500 В.

Защита от перенапряжений на линейном входе/выходе — защитная диодная сборка с напряжением срабатывания 6 В.

Номинальные значения входного и выходного сопротивлений, измеренные со стороны АСП составляют 150 Ом (для модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП и М-АСП-ПГ-ЛЭП-1) и 75 Ом (для модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-75, М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-АВЦ, М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1, М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1-АВЦ и М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-2-АВЦ). При этом затухания несогласованности

входного и выходного сопротивлений составляют не менее 20 дБ. Затухание асимметрии входных и выходных цепей по отношению к сигнальному заземлению не менее 43 дБ.

Перекрываемый диапазон уровней передачи составляет от минус 56 дБн до минус 6 дБн.

Перекрываемый диапазон уровней приема (диапазон АРУ) составляет от минус 50 дБн до минус 10 дБн.

## 2.7. Параметры цифровых интерфейсов модема

### 2.7.1. Порт 1

В качества Порта 1 могут быть установлены либо модули Ethernet-моста (МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100), либо модуль МПГ-Е1 со стыком G.703/G.704.

При использовании модулей МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 Порт 1 модема удовлетворяет стандарту IEEE 802.3 и выполняет функции Ethernet моста (Bridge) по MAC-адресам. Модуль МПГ-МБЕ соответствует спецификации на Ethernet 10Base-T, а модуль МПГ-МБЕ100 — Ethernet 10/100Base-T.

Скорость обмена — 10/100 Мбит/с для модуля МПГ-МБЕ100 и 10 Мбит/с для модуля МПГ-МБЕ.

Количество поддерживаемых адресов локальной сети (ЛВС-LAN) — 10000.

Модуль МПГ-МБЕ100 прозрачно пропускает кадры Ethernet виртуальных локальных сетей (VLAN), сформированные в соответствии со стандартом IEEE 802.1Q, без обработки значений идентификаторов VLAN ID.

Режимы работы — дуплекс или полудуплекс.

Имеются возможности сжатия (только в модуле МПГ-МБЕ) и фильтрации кадров Ethernet.

Модуль МПГ-Е1 обеспечивает линейный интерфейс, удовлетворяющий Рекомендации G.703 МСЭ-Т на скорости 2048 кбит/с, при структуре цикла цифрового потока в соответствии с Рекомендацией G.704 МСЭ-Т.

### 2.7.2. Порт 2

Порт 2 реализован в соответствии с внутрифирменным стандартом УПИ-2 (Универсальный Периферийный Интерфейс, версия 2) и может выполнять функцию DCE. Тип цифрового интерфейса порта 2 модема определяется пользователем при заказе интерфейсного кабеля. Возможные типы цифровых интерфейсов — **RS-232 / V.24 / V.28; RS-530; V.35; RS-449 / V.36; X.21; RS-485; V.10; V.11; RS-422.**

Скорости синхронного обмена — до 80 кбит/с (М-АСП-ПГ-ЛЭП), до 24 кбит/с (М-АСП-ПГ-ЛЭП-1) и до 50,4 кбит/с (М-АСП-ПГ-ЛЭП-2).

Интерфейсные цепи — **TxD, RxD, TxС, RxС, CLK, DCD, DSR, RTS, CTS, DTR.**

### 2.7.3. Порт 3

Порт 3 модема всегда является DCE и имеет цифровой интерфейс **RS-232 / V.24.**

Скорость асинхронного обмена — **115200** бит/с.

Используемые интерфейсные цепи порта — **TxD** (вход), **RxD** (выход) и **GND.**

### **3. Комплект поставки**

В комплект поставки модема входят:

- модем М-АСП-ПГ-ЛЭП выбранной модификации;
- интерфейсный кабель для порта 3;
- ответные части (вилки) линейных разъемов USB (2 шт.);
- ответная часть (розетка) разъема РС4 аварийной сигнализации;
- компакт диск с документацией;
- упаковочная коробка.

## 4. Устройство и принцип работы

### 4.1. Общие сведения

Принцип работы модема основан на преобразовании данных поступающих на вход либо порта 2 (УПИ-2) модема, либо модуля МПГ-Е1, либо модуля Ethernet в линейный сигнал с шириной полосы частот 12 кГц (М-АСП-ПГ-ЛЭП), 4 кГц (М-АСП-ПГ-ЛЭП-1) и 8 кГц (М-АСП-ПГ-ЛЭП-2). Указанный линейный сигнал может быть размещен в пределах полосы 4-112 кГц, и передан по трактам аналоговых систем передачи. На приемной стороне аппаратуры осуществляется обратное преобразование. Собственно преобразование выполняется с использованием многомерной амплитудно-фазовой модуляции в сочетании с исправляющим каскадным кодированием. Конкретное расположение спектра сигнала модема устанавливается пользователем в зависимости от типа используемой системы передачи (системы ВЧ связи).

В текущей версии ПО для М-АСП-ПГ-ЛЭП предусмотрена возможность работы со следующими системами: АСК-3, АВС3, П303, П330-6, АВЦ (используется блок АВЦ-ВЧ), а также возможно использование тракта ШК-12 (подгруппа 12-24 кГц).

Для М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 предусмотрена возможность работы модема со следующими системами передачи: АСК-1, АВС1, ЕТ61-ЕТ66, АВЦ-4, СПИ-122 и СПИ-244.

В текущей версии ПО для М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 предусмотрена возможность работы модема с системой передачи АВЦ-8.

Далее с помощью аббревиатуры ЕТ6п обозначаются все варианты систем передачи ЕТ61...ЕТ66, и предполагается, что в системе АВЦ используется только блок АВЦ-ВЧ.

Модемы содержат адаптивный корректор линейных искажений, обеспечивающий при отношении сигнал/помеха не хуже 32 дБ возможность работы со скоростью

80 кбит/с по трактам с шириной полосы частот 12 кГц,

24,0 кбит/с по трактам с шириной полосы частот 4 кГц,

50,4 кбит/с по трактам с шириной полосы частот 8 кГц.

Тракты могут иметь неравномерность АЧХ до  $\pm 3$  дБ и неравномерность ГВП до 1,0 мс в полосе 12 кГц, до 3,6 мс в полосе 4 кГц и до 1,8 мс в полосе 8 кГц

### 4.2. Передняя панель

Вид передней панели модемов приведен на Рис. 4. Назначение индикаторов, расположенных на передней панели, приведено в Табл. 1, а использование ЖК-дисплея и клавиатуры описано ниже по тексту данного руководства (см. п. 6). В правом верхнем углу передней панели расположен разъем аварийной сигнализации (вилка РС4) и тумблер для выключения подачи сигнала аварийной сигнализации в общестоечную сигнализацию ЛАЦ. При этом направление клюва тумблера "Сигнализация" в сторону разъема РС-4 (на Рис. 4 влево) соответствует положению включено. Расположение контактов разъема сигнализации приведено в приложении 3. Обращаем внимание на полярность включения источника постоянного тока (положительный полюс справа).

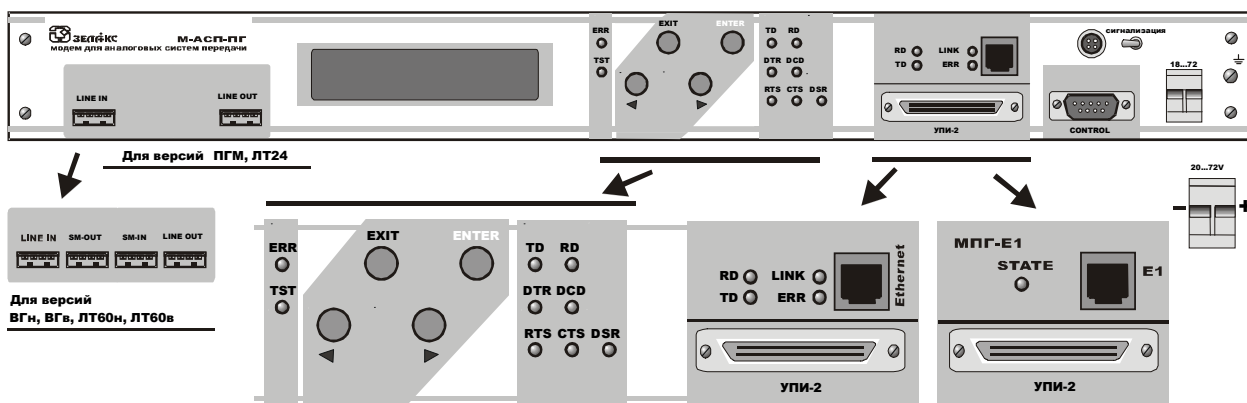


Рис. 4. Передняя панель модема М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2.

#### 4.2.1. Индикаторы

Табл. 1. Назначение индикаторов

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
TST	Состояние модема	<b>Зеленый</b> — модем находится в режиме тестирования. Это соответствует режимам шлейфовых проверок
ERR	Ошибка	<b>Красный</b> непрерывно — обрыв канала связи; выполняется процедура вхождения в связь между локальным и удаленным модемами. <b>Красный</b> кратковременно — ошибки при приеме данных.
TD	Передача	Индицирование состояния цепи <b>TxD</b> порта 2. Если порт модема работает, то <b>зеленый</b> цвет индикатора говорит о том, что в данный момент идет передача данных
RD	Приём	Индицирование состояния цепи <b>RxD</b> порта 2. Индикатор функционирует подобно индикатору <b>TD</b>
DTR	Готовность ООД	Запрос на подключение модема к каналу связи
DSR	Готовность модема	Модем готов к обмену с ООД
RTS	Запрос на передачу	Запрос от ООД на передачу данных
CTS	Готовность модема к передаче данных	Установлена связь с удаленным модемом. Образован дискретный канал и модем готов к приему данных от ООД.
DCD	Детектор сигнала	Детектор приема сигнала из линии. Редкое мигание индикатора свидетельствует о попытках выполнения модемами процедуры вхождения в связь
LANTX	Передача	Активность в канале передатчика трансивера порта 1 (Ethernet)
LANRX	Прием	Активность в канале приемника трансивера порта 1 (Ethernet)
LNKINT	Целостность связи	Целостность связи по порту 1 (Ethernet)
COLL	Коллизии	Индикация наличия коллизий при передаче по порту 1 (Ethernet)
STATE	Состояние модуля МПП-Е1	<b>Зеленый</b> — нормальная работа. <b>Красный</b> — ошибки и аварийные ситуации при приеме данных

#### 4.2.2. ЖК-дисплей и клавиатура

Модем имеет панель управления — жидкокристаллический дисплей (две строки по 20 символов) и клавиатуру (четыре клавиши). Панель управления служит для индикации состояния мультиплексора и настройки параметров.

В дальнейшем для обозначения клавиш перемещения влево и вправо будут использоваться символы ◀ и ▶ соответственно. Надписи “ENTER” и “EXIT” обозначают соответствующие клавиши ввода и выхода на панели управления.

### 4.3. Задняя панель

На задней стенке модема расположены сетевой предохранитель и разъём для подключения сетевого шнура.

### 4.4. Назначение и расположение перемычек

Модем М-АСП-ПГ имеет перемычку PRS(SJ9), которая должна быть замкнута, когда модем находится в рабочем режиме. Заводские установки: SJ9 — замыкатель в положении PRS, SJ13 — замыкатель установлен (См.Рис. 5).

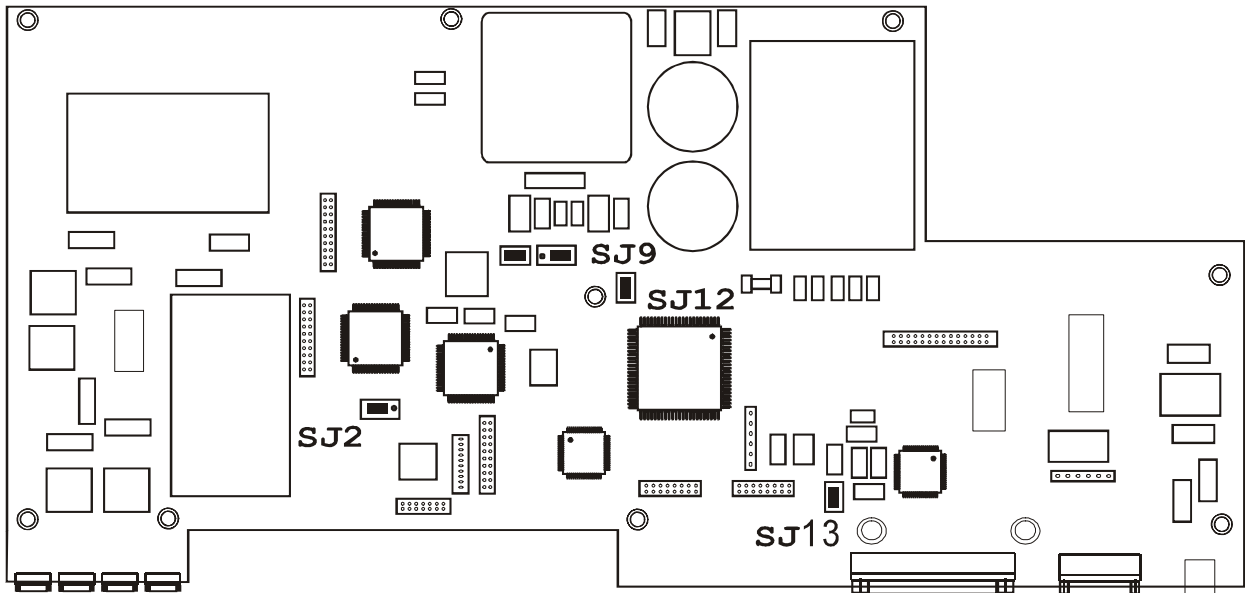


Рис. 5. Расположение элементов на плате модема М-АСП-ПГ-ЛЭП

**Внимание!** Изменение положения замыкателей допускается только при выключенном питании модема.

**SJ9** В рабочем режиме замыкатель должен быть установлен в положение **PRS**, что обеспечивает автоматическое восстановление работы модема после пропадания питания или другой аварийной ситуации, не связанной с необратимыми отказами электронных узлов. Заводская установка — перемычка в положении **PRS**.

**SJ13** Замыкатель на эту перемычку устанавливается для того, чтобы исключить неопределенное состояние цепи **DTR** при выключенном оконечном оборудовании. Такая ситуация может возникать, в частности, при подключении модема к персональному компьютеру. Если перемычка **SJ13** не установлена, то цепь **DTR** может восприниматься как активная при выключенном оконечном оборудовании. Для исключения некорректности в случае возникновения подобной ситуации перемычку необходимо установить. Заводская установка — перемычка замкнута.

## 5. Установка и подключение

### 5.1. Установка

Установка модема должна производиться в сухом отапливаемом помещении **в пределах одного здания с аппаратурой системы передачи, к которой он подключается**. Перед установкой необходимо произвести внешний осмотр комплекта с целью выявления механических повреждений корпуса и соединительных элементов.

Убедитесь в соответствии интерфейсного кабеля модема интерфейсу оборудования ДТЕ, подключаемому к модему. В случае несоответствия или возникновения сомнений обратитесь за консультацией к изготовителю модема.

Для обеспечения устойчивой работы настоятельно рекомендуется корпус модема заземлить. **Работоспособность модема при отсутствии заземления его корпуса не гарантируется.**

### 5.2. Требования к каналу связи

Модемы М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 обеспечивают работу последовательную синхронную передачу данных по выделенным трактам аналоговых систем передачи внутризоновых и ведомственных сетей с четырехпроводным окончанием, занимая полосы частот шириной 12 кГц, 4 кГц и 8 кГц соответственно, расположенные в пределах диапазона частот 4-112 кГц.. Модемы могут использоваться в трактах систем передачи АСК-3, АВС3, АСК-1, ЕТ6п, АВС1, АВЦ-4, АВЦ-8 и др. При этом контрольные частоты (КЧ) системы передачи, расположенные в пределах полосы частот полезного сигнала, должны быть отключены. Система АРУ по контрольным частотам АСП (аппаратуры ВЧ связи), расположенным в полосе сигнала модема, при работе с данными модемами не используется. Работа модема без разрыва связи сохраняется при скачкообразных отклонениях остаточного затухания тракта передачи от номинального не менее чем на  $\pm 4$  дБ.

При выборе скорости передачи модема по конкретному тракту следует учитывать требуемые значения отношения сигнала/флуктуационная помеха для обеспечения коэффициента ошибок не более  $1 \cdot 10^{-3}$  и  $1 \cdot 10^{-7}$  (см. Табл. 2).

Табл. 2. Требуемые значения отношений сигнал/помеха

Скорость передачи, кбит/с			Сигнал/помеха, дБ при коэффициенте ошибок		Примечание
М-АСП-ПГ-ЛЭП	М-АСП-ПГ-ЛЭП-1	М-АСП-ПГ-ЛЭП-2	$10^{-3}$	$10^{-7}$	
16	5,6	12	10	14	Для передачи речи желательно обеспечить коэффициент ошибок не хуже $1 \cdot 10^{-3}$
32	9,6	24	15	19	
-	14,4	28,8	18	22	
48	16,8	33,6	21	25	
64	19,2	38,4	24	28	
80	24,0	50,4	29	32	

При значениях отношения сигнал/флуктуационная помеха меньших, чем указано выше, а также для повышения качества связи, рекомендуется с помощью дополнительных модемов организовывать цифровые транзитные соединения (см. Рис. 2).

Модем обеспечивает нормированное качество передачи данных при сдвиге между несущими частотами на передающей и приемной стороне, включая сдвиг частоты в АСП, стандартно не менее чем на  $\pm 20$  Гц. Однако для некоторых систем ВЧ связи обеспечивается работоспособность и при большем сдвиге частоты, например, для АСК-1 до  $\pm 70$  Гц.

Эксплуатационный персонал должен принять меры для максимально возможного снижения уровня импульсных помех, вызванного различного рода причинами, включая работу аппаратуры, содержащую электромеханические контакты. Для уменьшения влияния импульсных помех на качество передачи в состав модема включено устройство перемешивания данных, методика установки параметров которого приведена в п. 7.3.3.

Наличие в составе модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1, М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 адаптивного корректора линейных искажений позволяет организовать передачу данных при значительных искажениях АЧХ и ФЧХ трактов АСП (аппаратуры ВЧ связи).

Следует иметь в виду, что передача сигналов на скорости 5,6 кбит/с предназначена для обеспечения работоспособности модема в условиях низкого отношения сигнал/помеха. Поэтому параметры модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 в этих условиях установлены с целью достижения максимальной исправляющей способности.

### 5.3. Подключение к каналу связи

#### 5.3.1. Подключение модемов версии ЛЭП

Схема подключения модемов для организации дуплексного канала связи приведена на Рис. 6. При этом предполагается, что перед включением электропитания модемов аппаратура ВЧ связи предварительно была включена.

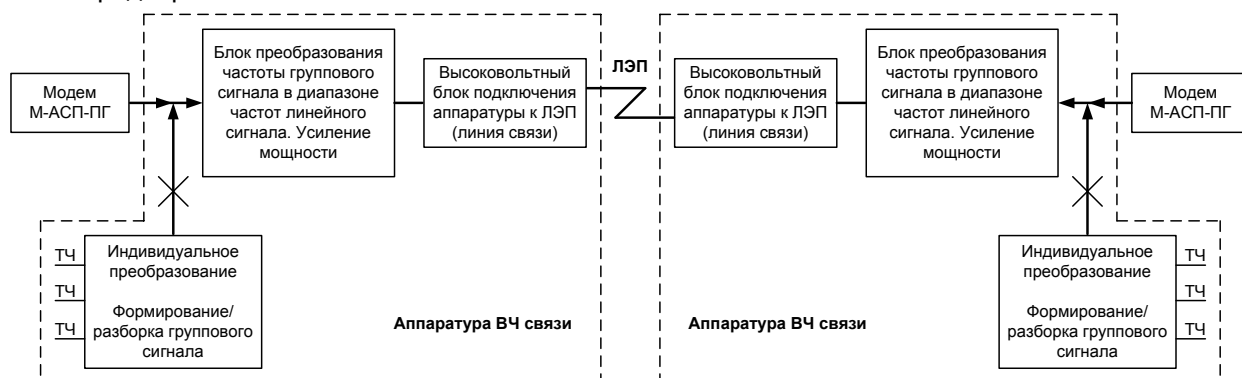


Рис. 6. Схема подключения модемов для организации дуплексного канала связи

Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП формирует и принимает сигнал для работы с АСК-3 в полосе 20-32 кГц. При этом передатчик модема подключается к точкам входа блока М-ПФВЧ (выход блока ДТ-1Ус на передаче, сам блок ДТ-1Ус вынимается), приемник модема подключается к гнездам входа блока Д-ПФ-1 (выход блока ДТ1-Ус на приеме). Для исключения влияния селективных помех от несущих частот отдельных каналов вынимаются блоки: задающий генератор 36, 24, 20 кГц, блоки УСН 28-32, УСН 20-28-32, контрольная частота 24 кГц снимается (выключается).

Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-75 формирует и принимает сигнал для работы с АВС3 в полосе 96-108 кГц. При этом выход передатчика модема М-АСП-ПГ подключается на вход блока "УДМ" АВС3 (кассета ГРУПП), контрольные частоты отдельных каналов не используются. Далее сигнал обрабатывается в ВЧ части АВС3. На приемной стороне АВС3 после ВЧ преобразований сигнал в полосе 96-108 кГц поступает на вход приемника модема М-АСП-ПГ, который подключается к выходу узла "Модул" (кассета ГРУПП).

Для работы с аппаратурой П-303 и П330-6 могут использоваться разные варианты подключения модема к АСП. При этом пользователем в зависимости от выбранного варианта подключения модема могут использоваться различные варианты значений рабочей полосы частот модема или 4...16 кГц, или 20...32 кГц, или 12...24 кГц путем задания типа АСП - АВС, АСК-3 и WBC12 соответственно.

Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 формирует и принимает сигнал для работы с АСК-1, соответствующий по полосе тракту промежуточной частоты этой аппаратуры. Модем на передаче подключается на вход блока М-ПФ-ВЧ. Для подключения передатчика модема в эту точку вынимается блок М-ПФ-1, что дает доступ к разъему подключения этого блока. Выход передатчика модема подключается к гнездам а7в7 этого разъема кабелем с ножевыми контактами.

Приемник модема подключается на выход блока АРУ. Для подключения приемника модема к этой точке вынимается блок ДПФ, что дает доступ к разъему его подключения. Вход приемника модема подключается к гнездам а2в2 этого разъема кабелем с ножевыми контактами.

Для исключения влияния селективных помех от несущих частот отдельных каналов вынимаются не используемые при включении модема блоки задающих генераторов, и контрольная частота 24 кГц снимается (выключается).



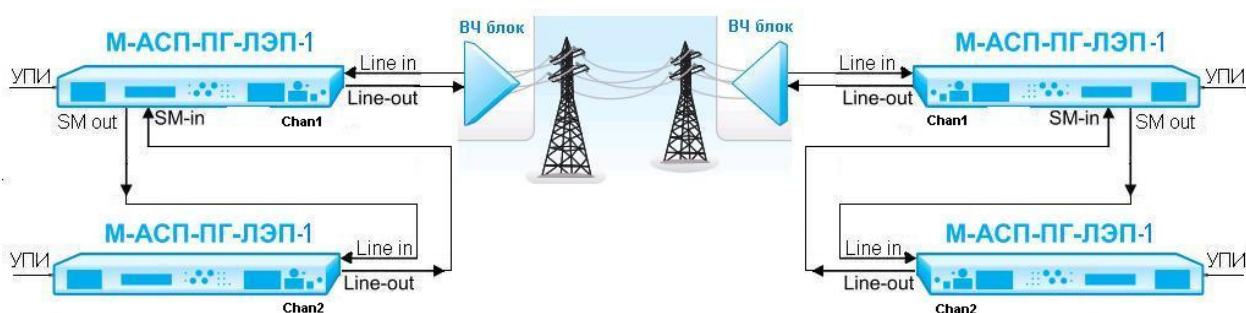
Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 формирует и принимает сигнал для работы с ЕТ61-ЕТ66 в полосе тракта первой промежуточной частоты этой системы. При этом передатчик модема подключается к точкам входа блока Е2 (ЕТ61-ЕТ66), включение симметричное. Приемник модема подключается к точкам выхода блока Е6 (ЕТ61-ЕТ66). Контрольная частота 3,6 кГц снимается.

Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1 формирует и принимает сигнал для работы с АВС1, соответствующий тракту первой промежуточной частоты этой аппаратуры. При этом выход передатчика модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 подключается на вход блока "УДМ" АВС3 (кассета ГРУПП), контрольные частоты отдельных каналов не используются. Далее сигнал обрабатывается в ВЧ части АВС1. На приемной стороне АВС1 после преобразований входного сигнала в полосу тракта первой промежуточной частоты поступает на вход приемника модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1, который подключается к выходу узла "Модул" (кассета ГРУПП).

Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 формирует и принимает сигнал для работы с СПИ-122 и СПИ-244 в полосе тракта первой промежуточной частоты этих систем. Тракт передачи первой промежуточной частоты 1-го канала этих систем 24-28 кГц, 2-го канала - 28-32 кГц. При этом передатчик модема подключается ко входу блока М2 (контакты Ш1с3, Ш1б3), при этом блок М1 вынимается. Тракт приема 1-й промежуточной частоты СПИ-122 и СПИ-244 1-го канала 8-12 кГц, 2-го канала - 12-16 кГц. Приемник модема подключается к выходу узла ФД1 блока ДМ1, контакты Ш1с3, Ш1б3.

Для работы совместно с аппаратурой АВЦ-12 (полоса частот 4-16 кГц) используется модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-АВЦ, для АВЦ-4 (полоса частот 8-12 кГц) используется модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1-АВЦ, а с аппаратурой АВЦ-8 (полоса частот 8-16 кГц) используется модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-2-АВЦ. Используется только высокочастотная часть - блок АВЦ-ВЧ-12, АВЦ-ВЧ-4 или АВЦ-ВЧ-8 соответственно. При этом выход передатчика модема подключается к АВЦ-ВЧ через разъем «Линия», расположенный на блоке "ВС-ВЧ". На приемной стороне АВЦ-ВЧ после ВЧ преобразований сигнал поступает на вход приемника модема, который подключается также через разъем «Линия», расположенный на блоке "ВС-ВЧ".

При необходимости организации связи отдельно по каждой полосе 4 кГц в пределах полосы 8 кГц (например, АВЦ-ВЧ-8) и наличии с каждой стороны канала связи двух модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1-АВЦ, каждый из которых занимает ширину полосы частот 4 кГц с несущими частотами, сдвинутыми на 4 кГц, можно воспользоваться следующей схемой (Рис.7). По такой же схеме производится подключение модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 к системе передачи СПИ-244.



**Рис. 7. Схема подключения двух модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 при работе через ВЧ блок с шириной полосы частот тракта 8 кГц.**

Подключение модема к стойке аппаратуры ВЧ связи должно осуществляться однопарным симметричным экранированным кабелем типа КМС-2 для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-75-1. Допустимо использование экранированной витой пары 5-й категории (кабель должен быть однопарным). Назначение контактов линейных разъемов приведено в приложении 1. В качестве линейных разъемов применяются четырехконтактные розетки **USBA-1J**. Схема распайки линейного кабеля приведена в приложении 4. Оплетка кабеля подключается к заземлению в одной точке. Выбор места заземления определяется местным стандартом.

**Установка выходного уровня рабочего сигнала передатчика модема должна осуществляться в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе 7.3.2.5 данного руководства.**

При вводе модемов в эксплуатацию и наличии проблем с передачей данных через АСП рекомендуется:

- проверить соответствие норме АЧХ тракта в полосе частот работы модема;
- с помощью селективного указателя уровня проверить, что уровень остатков несущих частот и других селективных помех АСП в используемой полосе частот в точке приема соответствует норме;
- убедиться с помощью штатных средств ЛАЦ, что сдвиг несущей частоты в тракте соответствует норме;
- убедиться, что отношение сигнал/помеха на входе приемника модема в его рабочей полосе частот удовлетворяет требованиям, приведенным в Табл. 2 (уровень сигнала и помех измеряются в рабочей полосе модема).

Уровень рабочего сигнала модема М-АСП-ПГ-ЛЭП с занимаемой шириной полосы 12 кГц можно приближенно считать равным уровню сигнала на средней частоте полосы работы модема, измеренному в полосе 1,7 кГц и увеличенному на 6,5...7 дБ. Для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 с полосой 4 кГц это увеличение составляет 2,5...3 дБ (5,7...6,2 дБ для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 с полосой 8 кГц).

Уровень помех в полосе частот модема можно приближенно считать равным уровню помех, измеренному на входе модема (в рабочей полосе частот). При измерении уровня помех в полосе 1,7 кГц и одинаковом их уровне в пределах рабочей полосы частот, суммарный уровень помех можно приближенно считать равным уровню помех, измеренному в полосе 1,7 кГц и увеличенному на 6,5...7 дБ (для модема с полосой 12 кГц), на 2,5...3 дБ (для модема с полосой 4 кГц) и на 5,7...6,2 дБ (для модема с полосой 8 кГц).

## 5.4. Проверка работоспособности модема

Для автономной проверки работоспособности модема необходимо организовать внешний шлейф (схема кабеля приведена в приложении 4), обеспечив двухпроводное соединение между выходным и входным линейными разъемами.

Далее рекомендуется следующий порядок автономной проверки модема:

1. Отсоединить интерфейсные кабели от портов модемов.
2. Подключить модем к питающей сети.

После подключения питания, модем будет осуществлять загрузку и внутреннюю диагностику, после чего перейдет в **основное состояние**, а на ЖК-дисплее появится текст в соответствии с п. 7.1. На лицевой панели останется светиться индикатор **DCD**.

Используя клавиатуру на лицевой панели, перевести модем в режим тестирования AL-ES по следующему пути:

Test/AL-ES/

При правильном функционировании модема на ЖК-дисплее появится напоминание "**SET external Loop**". После нажатия клавиши "**ENTER**" на ЖК-дисплее появится сообщение "**AL-ES Connecting**", загорятся индикаторы **TST** и **ERR**, а модем начнет процедуру установления канала передачи данных между передатчиком и приемником. После успешного завершения процедуры вхождения в связь погаснет индикатор **ERR**, и загорятся индикаторы **TD** и **RD**, а на ЖК-дисплее появится:

AL-ES	64	Qual	A
Rd 42:14:18 NRd	0 ES	0 SES	0

Первая надпись в верхней строке **AL-ES** отображает тип используемого шлейфа для тестирования модема. Следующая надпись указывает текущее значение скорости передачи (зависит от типа модема). В правом верхнем углу символ **A** соответствует высокому качеству связи. Время доступности канала связи **Rd** отображается первой слева записью в нижней строке ЖК-дисплея, выраженной в часах : минутах : секундах; оно зависит от продолжительности сеанса наблюдения, и не будет соответствовать времени приведенному на данном рисунке. Следующая запись в нижней строке ЖК-дисплея **NRd** соответствует времени неготовности канала связи, выраженной в минутах : секундах. Последующие две записи, доступ к которым обеспечивается нажатием клавиши "**▶**", **ES** и **SES** соответствуют количеству секунд с ошибками и количеству секунд, пораженных ошибками (когда коэффициент ошибок больше 1\*10<sup>-3</sup>). Важно, что для исправного модема показания счетчиков **ES** и **SES** должны равняться нулю.

Для оперативного контроля качества приема сигнала на ЖК-дисплее отображается текст **Qual X**, где **X = A, B, C, D, E**. Соответствие последних обозначений качеству приема сигнала приведено в Табл. 3.

**Табл. 3. Качество приёма сигнала**

Качество приема сигнала	Текст, отображаемый на ЖК-дисплее	Коэффициент ошибок в принимаемом сигнале
Хорошее	Qual A	<10–8
Достаточно хорошее	Qual B	<10–7
Приемлемое	Qual C	<10–6
Плохое	Qual D	<10–5
Очень плохое	Qual E	<10–4
Нет сигнала в линии	No line	

Дополнительно рекомендуется контролировать состояние световой индикации на лицевой панели модема. Индикатор ошибок **ERR** красного цвета не должен светиться или “подмаргивать”. Выход из режима тестирования AL-ES достигается двумя нажатиями клавиши “**EXIT**”. После первого нажатия появляется надпись “**REMOVE external Loop**”, напоминающая о необходимости снятия внешнего соединения между линейными разъемами модема. После второго нажатия надпись “**AL-ES Disconnecting ...**” говорит о том, что модем начал процедуру разрыва соединения. При этом начинает светиться индикатор **ERR**, который продолжает непрерывно гореть, если шлейф через линейные разъемы модема разорван.

Кроме того, можно провести проверку работоспособности двух модемов друг на друга без канала связи путем соединения двух модемов между собой по схеме приведенной в приложении 4. Там же приведена соответствующая схема кабеля.

При эксплуатации модема следует иметь в виду, что параметр **Qual** — качество канала оценивает только уровень флуктуационных и межсимвольных помех в тракте данного направления от выхода передатчика до входа приемника, и не оценивает уровень импульсных помех в этом же тракте. При первоначальном запуске модемов в эксплуатацию качество работы нужно оценивать по показателю **Qual** и по времени работы модема с ошибками **Times Err** (в меню Statistics).

Если же после этого на пробных сеансах передачи значение **Times Err** будет заметным, то это означает высокий уровень импульсных помех, и следует принять специальные меры для борьбы с ними (см.п. 5.2).

## 5.5. Проверка работы модемов по каналу связи

Модем для оценки качества приема сигнала имеет встроенный тестер секунд с ошибками ES-тестер (Errored second - тестер), разработанный в соответствии с Рекомендацией G.821. Обычно для оценки качества приема широко используется **BER**-тестер. **BER**-тестер определяет количество ошибочно принятых бит и количество переданных бит, что позволяет по отношению этих величин рассчитать коэффициент ошибок. **BER**-тестер ориентирован для измерения качества передачи данных в каналах, где возникают главным образом единичные ошибки, что характерно для каналов с преобладанием флуктуационных помех. Поскольку реальные тракты проводных систем передачи и систем передачи по ЛЭП таковыми не являются, то **BER**-тестер фактически не является адекватным средством измерения для таких каналов. В реальных трактах наряду с флуктуационной помехой существуют импульсные помехи, которые вызывают пачки ошибок значительной длительности. Например, в течение часа при передаче данных может быть ни одной ошибки, затем в течение одной секунды возникает пачка ошибок длительностью до нескольких десятков и сотен тысяч бит, а затем опять ошибки отсутствуют. Очевидно, что в таких условиях использование **BER**-тестера не дает объективной картины качества передачи данных. Для оценки качества таких каналов при скоростях передачи от 64 кбит/с до 2048 кбит/с МСЭ-Т разработал специальную Рекомендацию G.821. **ES**-тестер, встроенный в модем и разработанный в соответствии с этой Рекомендацией G.821, позволяет определить количество секунд с ошибками **ES**, количество секунд, пораженных ошибками **SES** (когда коэффициент ошибок хуже  $1 \cdot 10^{-3}$ ), а также время готовности **Rd** и время неготовности **NRd** цифрового канала. Поэтому для оценки качества канала связи в модеме используется **ES**-тестер.

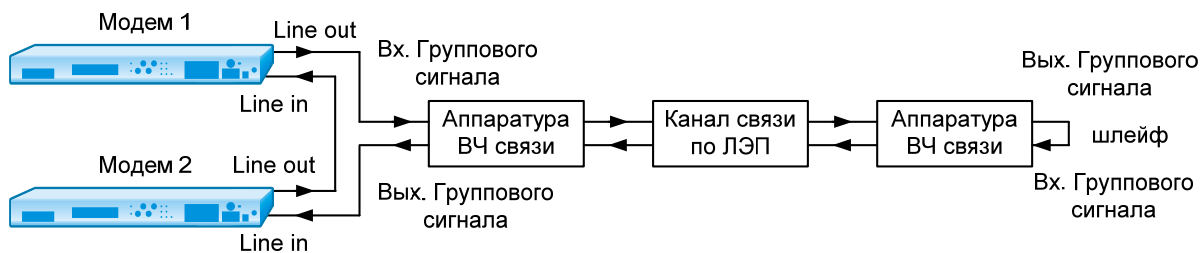
Максимально допустимыми значениями для модемов работающих по аналоговым системам передачи (при длинах канала от 1400 км и более) по оперативным нормам являются:

- максимальное количество секунд с ошибками ES не должно быть более 1,2 % времени готовности канала,
- максимальное количество секунд, пораженных ошибками SES, не должно быть более 0,03 % времени готовности канала.

При расчетах важно помнить, что эти коэффициенты определяются отношением количества секунд с ошибками ко времени готовности канала (в секундах).

### 5.5.1. Проверка работы при условии нахождения модемов на одном конце тракта связи

Тестирование работы двух модемов версии ЛЭП, размещенных на одном из ее концов, выполняется при подключении по схеме, приведенной на Рис.8.



**Рис. 8. Схема проверки работы модемов версии ЛЭП по шлейфу.**

Для проверки работы модемов рекомендуется следующий порядок действий:

1. Соединить модемы в соответствии со схемой, соответствующей версии модема (см.Рис.8). Здесь при организации шлейфа в аппаратуре ВЧ связи важно обеспечить согласование уровней передачи и приема сигнала с помощью штатных регулировок аппаратуры или путем установки внешнего удлинителя.
2. Заземлить корпуса модемов.
3. Подключить модемы к источникам питания.
4. После подключения питания, модемы будут осуществлять внутреннюю диагностику и процедуру вхождения в связь, после чего перейдут в основное состояние (см. п. 7.1).
5. Убедиться, что на обоих модемах установлены одинаковые скорости передачи.
6. Убедиться, что на обоих модемах выключены или установлены перемежители одинаковой длины, например: **Setup\Interleaver\Low**.
7. Установить уровень передачи в модеме 1 в соответствии с типом системы передачи. Например, для тракта АСК-1 возможно следующее: **Setup\Modulation\Transmit level\35 dB**.
8. Установить в модеме 2 уровень передачи не ниже порога чувствительности приемника модема М-АСП-ПГ-ЛЭП, т.е. минус 50 дБн. Рекомендуемый уровень минус 30...минус 35 дБн: **Setup\Modulation\Transmit level\35 dB**.
9. Подождать окончания сеанса вхождения модемов в связь.
10. Признаком успешного завершения настройки модемов на канале связи является надпись Qual в основном состоянии модема. В противном случае отображается надпись No line. Настройка может длиться до 20-30 секунд. После ее окончания гаснут индикаторы красного цвета **ERR**, и загорается индикатор зеленого цвета **DCD**.
11. Если по истечении указанного выше времени надпись Qual в основном состоянии модема не появится, то можно рекомендовать следующие действия:
  - выполнить автономные шлейфовые проверки на обоих модемах;
  - проверить наличие канала связи, образованного АСП, и его характеристики;
  - установить в модемах режим фиксированной скорости передачи 5,6 кбит/с (переключить из режима Auto в режим Manual) и повторить сеанс установления соединения (настройки).
12. После успешного вхождения в связь необходимо проверить качество канала связи, подключив в модемах ES тестер. Для этого из основного состояния в меню выполняется: **Test\ES** на обоих модемах. После чего на каждом из модемов нужно нажать клавиши "**ENTER**" для обнуления таймеров и счетчиков.
13. Далее проводится сеанс тестирования качества работы через шлейф, образованный АСП, путем подсчета секунд работы с ошибками ES и секунд, пораженных ошибками. В модеме 1 ошибки на сеансе должны отсутствовать.

**Внимание!** в приемнике модема 2 при преобладании в тракте импульсных помех, что обычно имеет место, фиксируется удвоенное количество ошибок, по сравнению с ожидаемым при работе модемов, установленных на концах трассы. Это объясняется тем,

что работа приемника модема 2 через шлейф по схеме (Рис. 8) равносильна работе через тракт удвоенной протяженности.

### 5.5.2. Проверка работы при установке модемов на разных концах тракта связи

Для проверки работы на канале связи рекомендуется следующий порядок настройки модемов:

1. Соединить модемы в соответствии со схемой, приведенной на Рис. 6.
2. Подключить модемы к источникам питания.
3. После подключения питания, модемы будут осуществлять внутреннюю диагностику и процедуру вхождения в связь, после чего перейдут в основное состояние (см. п. 7.1).
4. Признаком успешного завершения настройки модемов на канале связи является надпись Qual в основном состоянии модема. В противном случае отображается надпись No line. Настройка может длиться до 20-30 секунд. После ее окончания гаснут индикаторы красного цвета ERR и должны засветиться индикаторы DCD.
5. Если по истечении указанного выше времени надпись Qual в основном состоянии модема не появится, то можно рекомендовать следующие действия:
  - Проверить согласованность настройки модемов по скорости передачи и выбранной длине перемежателей (Interleaver). Убедиться в правильности установки уровней передачи;
  - выполнить автономные шлейфовые проверки на обоих модемах;
  - проверить наличие и характеристики канала связи, образованного АСП;
  - установить в модемах режим фиксированной скорости передачи 5,6 кбит/с (переключить из режима Auto в режим Manual) и повторить сеанс установления соединения (настройки).
6. После успешной настройки необходимо проверить качество канала связи с помощью проверочного режима «удаленный шлейф» с использованием ES-тестера (RDL-ES) (см. п. 7.2.1).

## 5.6. Подключение к оконечному оборудованию

**Внимание!** Перед подключением модема внимательно изучите настоящее руководство.

### 5.6.1. Особенности подключения к оконечному оборудованию

Универсальный Периферийный Интерфейс 2 модема позволяет осуществить подключение практически к любой аппаратуре DTE. Для правильного подключения модема необходимо знать тип цифрового интерфейса DTE, назначение контактов интерфейсного разъема. Если разъём нестандартный, категорию и величину нагрузки приёмников.

Рекомендуется использовать интерфейсные кабели производства «Зелакс». Пользователь может изготовить интерфейсный кабель самостоятельно с учетом рекомендаций, изложенных в описании на DTE и дополнительной информации, приведенной в руководстве по применению УПИ-2.

### 5.6.2. Последовательность подключения к DTE

Подключение модема к оконечному оборудованию (DTE) следует осуществлять после выполнения процедуры проверки работы модемов на канале связи, см. п. 5.5. Рекомендуется следующая последовательность подключения:

1. Отключить питание от модема.
2. Подключить и закрепить разъём интерфейсного кабеля к разъёму порта 2, расположенному на передней стенке модема.

**Внимание!** Не допускается подключение интерфейсных кабелей к модему при поданном питающем напряжении на модем.

3. При необходимости подключить разъём интерфейсного кабеля к разъёму порта 3, расположенному на лицевой панели модема.

**Внимание!** Если корпус оборудования, подключаемого к одному из портов, гальванически не связан с корпусом оборудования, подключаемого к другому порту, то с большой вероятностью произойдет выход из строя как модема, так и оконечного оборудования. Чтобы предотвратить подобное, необходимо предварительно в обязательном порядке соединить корпуса оконечного оборудования (DTE) и модема

**многожильным кабелем с сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>. В случае выхода модема из строя вследствие такой аварии ремонт производится за счет покупателя.**

4. Подключить и зафиксировать разъем интерфейсного кабеля к DTE пользователя.  
См. п. 5.6.1.
5. Включить питание модема.
6. Настроить параметры работы модема.

## **5.7. Особенности режимов синхронизации интерфейса УПИ-2**

Модемы М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 имеют широкие возможности по установке различных режимов синхронизации, позволяющие использовать их в различных конфигурациях, имеющих место на сети.

Наиболее часто имеет место ситуация, когда значение тактовой частоты синхронизации на стыке численно равно значению скорости передачи данных. Такой режим синхронизации является общепринятым. Для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП при возможных значениях скорости передачи данных 16 кбит/с, 32 кбит/с, 48 кбит/с, 64 кбит/с и 80 кбит/с, тактовая частота соответственно равна 16, 32, 48, 64 и 80 кГц. Для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 при возможных значениях скорости передачи данных 5,6 кбит/с, 9,6 кбит/с, 14,4 кбит/с, 16,8 кбит/с, 19,2 кбит/с и 24,0 кбит/с, тактовая частота соответственно равна 5,6, 9,6, 14,4, 16,8, 19,2 и 24,0 кГц. Для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 на полосу 8 кГц при возможных значениях скорости передачи данных 12 кбит/с, 24 кбит/с, 28,8 кбит/с, 33,6 кбит/с, 38,4 кбит/с и 50,4 кбит/с возможные тактовые частоты равны 12, 24, 28,8, 33,6, 38,4 и 50,4 кГц. Указанный режим выбора значения тактовой частоты (Clock Frequency) в модеме назван "As bitrate" (значение тактовой частоты такое же, как и скорость передачи данных). При этом источником тактовой частоты может являться как сам модем, так и внешнее устройство. Режим, при котором модем является источником тактовой частоты, особенно удобен при взаимодействии перечисленных модемов с аппаратурой, которая имеет аналогичные значения скоростей передачи, что на практике встречается далеко не всегда.

При организации связи между мультиплексором и модемом через цифровую систему передачи, навязывание тактовой частоты модема всем устройствам сети зачастую недопустимо или невозможно. Более того, целый ряд устройств с интерфейсом V.35 поддерживают только скорости передачи кратные 64 кбит/с, и не могут функционировать на скоростях передачи модемов 16 кбит/с, 32 кбит/с, 48 кбит/с и 80 кбит/с (модем М-АСП-ПГ-ЛЭП), 5,6 кбит/с, 9,6 кбит/с, 14,4 кбит/с, 16,8 кбит/с, 19,2 кбит/с и 24,0 кбит/с (модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-1), 12,0 кбит/с, 24,0 кбит/с, 28,8 кбит/с, 33,6 кбит/с, 38,4 кбит/с и 50,4 кбит/с (модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-2). Для работы в таких условиях в модеме предусмотрен режим выбора фиксированной тактовой частоты синхронизации 64 кГц или 128 кГц, которая может навязываться мультиплексору и модему от цифровой системы передачи. В этом случае, мультиплексор и модем взаимодействуют друг с другом через ЦСП на скорости 64 кбит/с или 128 кбит/с, но полезная скорость передачи модема меньше этого значения и соответствует скорости работы модема по каналу связи. При частоте синхронизации 64 кГц значения скоростей передачи модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 могут быть установлены до 50,4 кбит/с. Аналогично при частоте синхронизации 128 кГц возможные значения скоростей передачи модема М-АСП-ПГ-ЛЭП составляют 16, 32, 48, 64 и 80 кбит/с. Неиспользованная часть скорости передачи на стыке используется здесь для передачи из модема в мультиплексор значения текущей скорости работы модема, которая может изменяться в зависимости от помеховой обстановки на ЛЭП.

Более подробно описание установок режимов работы УПИ-2 приведено в п.п.7.3.6.

## **5.8. Модуль МПГ-Е1**

Интерфейсный модуль МПГ-Е1 предназначен для подключения модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 (М-АСП-ПГ-2) к оконечному оборудованию, имеющему стык G.703/G.704 при скорости передачи 2048 кбит/с (цифровые АТС, коммутаторы и базовые станции сети подвижной связи, мультиплексоры и т.д.). Кроме того, установка модуля МПГ-Е1 позволяет разнести на расстояние до 2 км модем от места расположения мультиплексора.

С помощью модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП, в которые установлены модули МПГ-Е1, можно передать данные со скоростью до 80 кбит/с (до 24,0 кбит/с в М-АСП-ПГ-1, до 50,4 кбит/с в М-АСП-ПГ-2) из потока Е1 (скорость 2048 кбит/с). При этом предполагается, что этот цифровой поток имеет структуру по Рекомендации G.704 МСЭ-Т.

В зависимости от назначения одного или двух канальных интервалов (КИ) потока Е1 для передачи сигналов модема М-АСП-ПГ-ЛЭП максимальная информационная скорость передачи составляет 48 кбит/с и 80 кбит/с соответственно.

Если для передачи сигналов занимает один канальный интервал (КИ), при этом максимальная информационная скорость передачи составляет 24 кбит/с при установке модуля в модем М-АСП-ПГ-1 (50,4 кбит/с для М-АСП-ПГ-2).

При работе модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 (М-АСП-ПГ-ЛЭП-2) может быть использован любой один КИ потока Е1, кроме КИ0. Также можно сделать и при использовании одного КИ в модеме М-АСП-ПГ-ЛЭП.

В модеме М-АСП-ПГ-ЛЭП при выборе для передачи двух КИ передаются данные из выбранной пары КИ цифрового потока Е1. Пары КИ образуются из двух следующих друг за другом четного и нечетного номеров КИ потока Е1 (КИ2 и КИ3, КИ4 и КИ5, ..., КИ6 и КИ7 и т.д.). При этом из КИ с четным номером в зависимости от скорости работы модема передаются до 8 бит, а из КИ с нечетным номером на скорости 80 кбит/с - два старших бита. При выборе для передачи через модем двух КИ не может быть использована пара КИ0 и КИ1.

Модем М-АСП-ПГ-ЛЭП с установленным модулем МПГ-Е1 обеспечивает режим передачи сигналов со скоростью  $N \times 16$  кбит/с, при котором из потока Е1 в зависимости от назначенной скорости передачи данных выбирается определенное количество бит (Табл. 4).

**Табл.4. Передаваемые данные при различных скоростях работы модема**

Скорость передачи, кбит/с	Количество передаваемых бит	Используемый канальный интервал в паре (при назначении двух КИ)
16	2 старших КИ	КИ с четным номером
32	4 старших КИ	КИ с четным номером
48	6 старших КИ	КИ с четным номером
64	8	КИ с четным номером
80	10	КИ с четным номером (8 бит) плюс КИ с нечетным номером (старшие 2 бит)

С модулем МПГ-Е1 обеспечивается режим передачи сигналов, при котором из потока Е1 в зависимости от назначенной скорости передачи данных выбирается определенное количество бит.

**Табл. 5. Основные характеристики интерфейсного модуля МПГ-Е1**

Линейная скорость	2048 кбит/сек $\pm 50$ ppm
Линейное кодирование	HDB3
Входной и выходной сигналы	G.703 МСЭ-Т
Структура цикла	G.704 МСЭ-Т
Импеданс приемника и передатчика	120 Ом $\pm 5\%$
Физическая линия	Две витые пары (4-проводный режим)
Тип и цоколевка разъема	RJ45
Чувствительность приемника	минус 43 дБ
Защита от перенапряжений в физической линии	Защитный TVS диод LC01-6 Semtech, защитная диодная сборка 3,3 В Semtech
Защита от сверхтоков в физической линии	Самовосстанавливающийся предохранитель на 180мА
Напряжение пробоя изоляции линейного трансформатора	Не менее 1500 В

Максимальная длина кабеля, допустимая при работе через интерфейсный модуль МПГ-Е1, приведена в таблице.

Марка кабеля (параметры физической линии)	Максимальная длина линии
ТПП-0.4 (диаметр медной жилы 0.4мм, погонная емкость $45 \pm 8$ нФ/км, волновое сопротивление 132 Ом)	1.8 км
ТПП-0.5 (диаметр медной жилы 0.5мм, погонная емкость $45 \pm 8$ нФ/км, волновое сопротивление 112 Ом)	2.0 км

На противоположной стороне с помощью модуля МПГ-Е1 потребителю отдается стандартный поток Е1, в котором заняты сигналом передаваемые биты выбранных канальных интервалов, а оставшиеся КИ заполнены единицами.

При работе модема с модулем МПГ-Е1 содержание КИО и стандартного канального интервала сигнализации (КИ16) потока Е1 не передается и не обрабатывается.

**Внимание! Джампер SJ1 на плате модуля МПГ-Е1 должен стоять в положении замкнуто.**

Назначение контактов разъема модулей МПГ-Е1 приведено в приложении 6.

## 5.9. Модули Ethernet МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100

Модули Ethernet МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 предназначены для подключения модемов М-АСП-ПГ к сетевому оборудованию, удовлетворяющему стандарту IEEE 802.3, и соответствуют спецификации на Ethernet 10Base-T и Ethernet 10/100Base-T соответственно.

Модули МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 — высокопроизводительные самообучающиеся мосты Ethernet для связи удаленных локальных вычислительных сетей (ЛВС — LAN) с помощью модемов М-АСП-ПГ через аналоговые системы передачи (К-60П, К-300, К-1020С и т.п.). Модули МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 могут быть использованы при объединении ЛВС в режиме моста или для расширения ЛВС по сети образованной модемами М-АСП-ПГ-ЛЭП-1.

Основные характеристики модулей МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100:

- Высокопроизводительный мост/расширитель для удаленных сетей Ethernet.
- Включается как дополнительный модуль к модемам М-АСП-ПГ.
- Передача трафика Ethernet по синхронным каналам, организованных с помощью модемов М-АСП-ПГ-2 (М-АСП-ПГ-ЛЭП-1), со скоростью до 640 кбит/с.
- Модуль МПГ-МБЕ имеет порт 10Base-T, значение скорости передачи составляет 10 Мбит/с.
- Модуль МПГ-МБЕ100 имеет порт 10/100Base-T, значение скорости передачи 10 или 100 Мбит/с назначается пользователем.
- Модуль МПГ-МБЕ100 обеспечивает прозрачную пересылку кадров виртуальных ЛВС (ВЛВС — VLAN), сформированных в соответствии со стандартом IEEE 802.1Q.
- Фильтрация и пересылка пакетов на полной скорости канала связи.
- Количество поддерживаемых адресов локальной сети до 10000.
- Ёмкость буфера МПГ-МБЕ — 256 кадров.
- Ёмкость буфера МПГ-МБЕ100 — 1024 кадра.

Модули МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 автоматически запоминают в своих внутренних адресных таблицах MAC-адреса той сети, к которой они подключены. При этом через мост удаленному модему транслируются только те кадры Ethernet, которые адресованы в другую сеть. Внутренние адресные таблицы являются динамическими; если по истечении 300 секунд какой-либо из узлов сети не проявит активности, то его адрес будет удален из таблицы. Фильтрация и пересылка кадров осуществляются на полной скорости канала.

Модуль МПГ-МБЕ100 поддерживает кадры Ethernet длиной до 1760 байт, что позволяет ему прозрачно транслировать кадры виртуальных локальных вычислительных сетей — ВЛВС (VLAN).

Назначение контактов разъема модулей МПГ-МБЕ и МПГ-МБЕ100 приведено в приложении 5.



## 6. Управление модемом при помощи клавиатуры и ЖК-дисплея

Автономное управление модемом осуществляется при помощи 4-клавишной клавиатуры и ЖК-дисплея. Все возможные состояния ЖК-дисплея показаны в приложении 10.

Клавиша “**ENTER**” активирует: новый уровень меню, выбранный тест, отображение информации о статусе или конфигурации модема.

Клавиша “**EXIT**” производит возврат на предыдущий уровень меню. Многократное нажатие клавиши “**EXIT**” приведет к возврату в основное состояние модема.

Клавиши ◀, ▶ используются для перемещения между пунктами меню и просмотра различных состояний ЖК-дисплея в текущем уровне меню.

Основные принципы работы с клавиатурой и ЖК-дисплеем рассмотрим на примере состояния **установка параметров модуляции**, см. п. 7.3.2.

Состояние ЖК-дисплея в этом режиме показано на Рис.9.

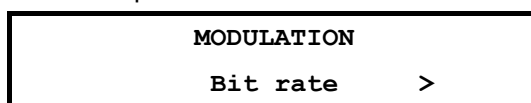


Рис. 9. Вид ЖК-дисплея модема в меню установки параметров модуляции

В верхней строке ЖК-дисплея отображается название состояния — **Modulation**. В нижней строке ЖК-дисплея отображается активный пункт меню — **Bit rate**.

Нажатие “**ENTER**” приводит к переходу на более низкий уровень меню, в состояние, соответствующее активному пункту меню.

Нажатие “**EXIT**” приводит к выходу из состояния **Modulation** на более высокий уровень меню **Setup** (в предыдущее состояние).

Если нажать ▶, то активным станет пункт меню **Transmit level**, при повторном нажатии активными станет Transition.

Нажатием ◀ можно изменить активный пункт меню с надписью Precorrection обратно на пункт с надписью **Transmit level**.

Если за пределами экрана в нижней строке есть еще пункты меню слева или справа, то на краю нижней строки ЖК-дисплея слева или справа появляются символы “<” и/или “>” (при наличии невидимых пунктов меню слева и справа соответственно).

Далее в настоящем руководстве пользователя для описания состояний использовано понятие путь.

**Например:** чтобы попасть из **основного состояния модема** в состояние:

☞ **Setup / UPI /**

необходимо выполнить следующие действия:

- нажать “**ENTER**”;
- нажатием ◀ или ▶ сделать активным пункт меню Setup;
- нажать “**ENTER**”;
- нажатием ◀ или ▶ сделать активным пункт меню UPI;
- нажать “**ENTER**”.


Значок ☞ означает, что данный путь используется для управления модемом при помощи клавиатуры и ЖК-дисплея.

Кроме этого, используются таблицы, в которых будут указываться действия, происходящие при нажатии “**ENTER**” для различных активных пунктов меню. В случае, если ◀, ▶ и “**EXIT**” будут выполнять нестандартные функции, то они также будут внесены в таблицу.

В самом начале описания каждого состояния будет приводиться условный вид ЖК-дисплея модема (см.Рис.10), на котором, в отличие от реального, будут показаны все пункты меню.

MODULATION			
Bit rate	Transmit level	Select rate mode	ASP type

**Рис. 10. Условное изображение состояния ЖК-дисплея**

Если в заголовке пункта меню указан значок , то это означает, что данный пункт есть только в меню для управления при помощи клавиатуры и ЖК-дисплея.

## 7. Система меню

### 7.1. Отображение состояния модема на ЖК-дисплее

Самый верхний уровень системы меню называется основное состояние модема. Здесь находятся пять состояний:

- отображение состояния порта 1;
- отображение состояния порта 2;
- отображение состояния порта 3;
- отображение интерфейса и версии программного обеспечения модема;
- отображение ошибок.

Во всех этих состояниях **“ENTER”** выполняет переход в следующее меню Main menu, **“EXIT”** — переход к отображению состояния порта 1 или 2. При помощи **◀, ▶** можно осуществлять переход между перечисленными состояниями. После включения питания и выполнения внутренних тестов модем переходит к отображению основного состояния, соответствующего загруженной версии программного обеспечения.

#### 7.1.1. Отображение состояния порта 1 при установке модуля Ethernet

<p>Eth 100 64 Qual A</p> <p>Lnk LRx LTx Col</p>
---

В качестве модуля Ethernet могут быть использованы модули МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100. Признаком, отображающим установку этих модулей в порт P1, является надпись **Eth**. Последующая цифра в верхней строке ЖК-дисплея является индикатором установленной скорости работы модуля 10 или 100 в Мбит/с в сети Ethernet (для МПГ-МБЕ только 10 Мбит/с). Далее отображаются скорость передачи модема в канале связи и качество приема сигнала. Качество приема сигнала отображается текстом Qual x, где x = A, B, C, D, E (см. п. 5.4). Параметр качества приема сигнала рассчитывается исходя из двух критериев: величины среднеквадратической ошибки на входе решающей схемы приемника и вероятности ошибок при передаче технологической информации по служебному каналу. Первый из критериев используется для текущей оценки коэффициента ошибок, а второй для долговременной, получаемой на большом временном интервале оценки.

В нижней строке ЖК-дисплея отображаются состояния индикаторов (см. Табл. 1):

- Lnk — индикатор целостности связи **LNKINT**;
- LRx — индикатор активности в канале приемника трансивера **LANRX**;
- LTx — индикатор активности в канале передатчика трансивера **LANTX**;
- Col — индикатор наличия коллизий при передаче **Coll**.

Отображаются только активные индикаторы.

Когда на модеме установлен какой-либо шлейф (по команде с удаленного модема) в нижней строке ЖК-дисплея отображается надпись **Test**.

Если в данный момент активен порт 2, в верхней строке отображается надпись **Eth**, а в нижней — надпись **Inactive**.

Когда на модеме установлен какой-либо шлейф (по команде с удаленного модема) в нижней строке ЖК-дисплея отображается надпись **Test**.

Если в данный момент активен порт 2, в верхней строке отображается надпись **E1**, а в нижней — надпись **Inactive**.

Если в модеме в порт P1 не установлен ни модуль Ethernet, ни модуль МПГ-Е1, то состояние порта P1 не отображается.

### 7.1.2. Отображение состояния порта 2 (УПИ-2)

```
UPI 64 64 Qual A
DTR DCD DSR RTS CTS
```

Признаком использования порта 2 является надпись UPI (Port2) в верхней строке ЖК-дисплея. Далее отображаются: скорость обмена по порту 2 модема, скорость передачи в канале связи и качество приема сигнала.

В нижней строке ЖК-дисплея отображается состояние цепей интерфейса порта 2 (УПИ-2). Отображаются только активные цепи.

Когда на модеме установлен какой-либо шлейф (по команде с удаленного) в нижней строке ЖК-дисплея отображается надпись **Test**.

Если в данный момент активен порт 1, в верхней строке отображается надпись UPI, а в нижней — надпись **Inactive**.

### 7.1.3. Отображение состояния порта 3

```
P3 115 80 Qual A
```

Отображение состояния организовано аналогично отображению первой строки состояния порта 2 (УПИ-2), за исключением того, что индицируются параметры порта 3, обмен по которому всегда ведется в асинхронном режиме.

### 7.1.4. Отображение интерфейса и версии программного обеспечения модема

```
Zelax M-ASP-PG V5.3
DCE RS-449/530
```

В верхней строке отображается фирма-производитель модема, модель модема и версия программного обеспечения (здесь показан условный номер версии). В нижней строке выбранный в соответствии с интерфейсным кабелем, подключенным к порту 2, режим работы модема и тип интерфейса. В отсутствие интерфейсного кабеля, подключенного к порту 2, в нижней строке отображается надпись **No cable**.

В режиме управления удаленным модемом отображается номер версии программного обеспечения удаленного модема.

### 7.1.5. Отображение ошибок

```
State: Normal
```

Признаком этого состояния является надпись «State:». Состояние предназначено для отображения ошибок и режимов работы модема. Возможные варианты сообщений приведены в приложении 8.

### 7.1.6. Содержание Main menu

Переход в **Main menu** из **основного состояния модема** достигается нажатием клавиши «ENTER».

```
MAIN MENU
Setup Test Statistics Service Remote Reset
```

Главное меню включает следующие пункты:

- **Setup** — режим, позволяющий пользователю выполнить все основные установки параметров локального модема для линейного интерфейса и портов обмена.
- **Test** — позволяет выполнить необходимые шлейфовые проверки и контрольные измерения уровня передачи модема.
- **Statistics** — позволяет проконтролировать статистику работы модема.
- **Service** — здесь имеется возможность регулировки контрастности ЖК-дисплея и выполняется управление правами доступа в локальный модем от удаленного.
- **Remote** — режим управления удаленным модемом.
- **Reset** — сброс, обеспечивающий принудительную перезагрузку модема, аналогичную той, которая выполняется после включения питания.

## 7.2. Тестовые режимы

☛ Test /

```

                                Test
          RDL-ES  AL-ES  ES  RDL  AL  DL  LL
    
```

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
RDL-ES	Удаленный шлейф с использованием ES-тестера
AL-ES	Аналоговый шлейф с использованием ES-тестера
ES	Подключение ES-тестера к каналу связи
RDL	Удаленный цифровой шлейф
AL	Аналоговый шлейф
DL	Цифровой шлейф
LL	Местный цифровой шлейф
"EXIT"	Выход из режима измерений и тестирования.

Модем имеет 6 проверочных режимов, которые обеспечивают проверку работоспособности модемов, интерфейсов обмена данными с оконечным оборудованием и качество предоставленного канала связи.

### 7.2.1. RDL-ES — “Удаленный шлейф” с использованием ES-тестера

☛ Test / RDL-ES /

```

          RDL-ES  80  Qual A
          Rd 82:14:18 NRd 1:02  ES  40:23  SES  1:54
    
```

Тестовый режим «удаленный шлейф» с использованием ES-тестера (Remote Digital Loopback — Errored Second Tester) позволяет оценить коэффициент ошибок по секундам в дискретном канале, образованном при взаимодействии локального и удаленного модема. Тем самым достигается оценка качества предоставленного канала связи (см. Рис.11).

**Внимание!** если модемы включаются в этом режиме друг на друга, то необходимо обеспечить, чтобы уровень приема был не ниже порога чувствительности приемника, т.е. не ниже **-50 дБн**.

При переходе в этот режим модемы прекращают прием и передачу данных. Локальный модем переводится из рабочего режима в режим **ES**-тестера, а удаленный - в режим возврата данных.

Цепи **DSR**, **DCD** и **CTS** на локальном и удаленном модемах переводятся в пассивное состояние и индикаторы этих цепей гаснут. Индикаторы **DTR** и **RTS** отображают состояние этих цепей входящих от ООД через интерфейсный кабель, если он подключен к модему. Светятся индикаторы **TST**, **TD** и **RD**.

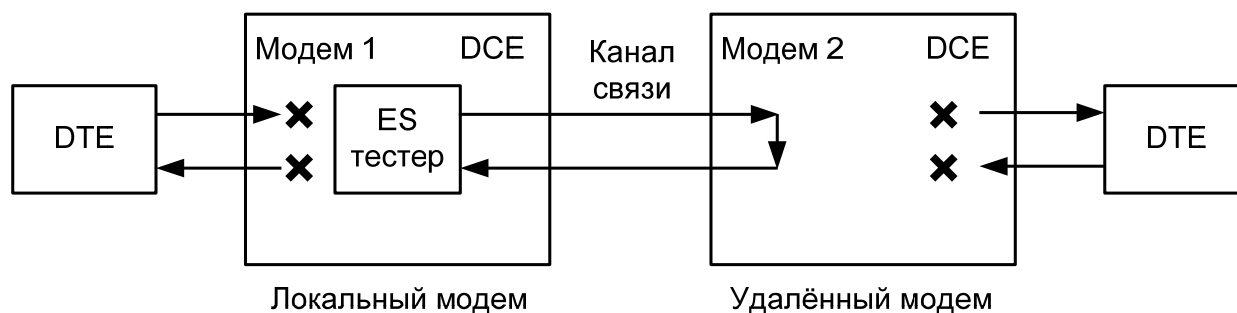


Рис. 11. Проверка в режиме RDL-ES — «удаленный шлейф» с использованием ES-тестера

На ЖК-дисплее отображается вид теста (**RDL-ES**), скорость в канале связи (19) и качество принимаемого сигнала. Качество принимаемого сигнала (**Qual**) отображается аналогично п. 7.1.1. Время доступности канала связи **Rd**, времени неготовности канала **NRd**, количеству секунд с ошибками **ES** и количеству секунд, пораженных ошибками, **SES** отображаются аналогично п. 5.4.

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
"ENTER"	Очистка параметров времени Rd, NRd, ES и SES
"←", "→"	Переключение между отображением параметров Rd, NRd и ES, SES
"EXIT"	Завершение тестового режима

В случае, если во время тестирования обрывается канал связи между модемами, хотя бы в одном направлении, то на обоих модемах наряду со светящимися индикаторами **TST** загорается индикатор **ERR**. Модемы периодически делают попытки восстановления соединения. На ЖК-дисплее фиксируется время **Rd** и наблюдается увеличение показания **NRd**. Если обрыв канала восстанавливается менее чем за три минуты, то модемы автоматически входят в связь и прерванный сеанс тестирования возобновляется. При обрыве длительностью более трех минут модемы автоматически выходят из состояния шлейфа и пытаются возобновить прием и передачу данных.

При возникновении любых нестандартных ситуаций (обрыв канала связи, нестандартное завершение шлейфа на одном из модемов) модемы автоматически, по истечении 3 минут, выходят из состояния шлейфа и пытаются возобновить прием и передачу данных. См. также таблицу в приложении 9.

В случае, если делается попытка установления **RDL-ES** шлейфа при аналоговом внешнем шлейфе, установленном или ошибочно не снятом с линейных разъемов модема или через соединительные линии, на ЖК-дисплее появляется надпись **Remote modem active. Test locked**. Нажатие клавиши "**EXIT**" возвращает оператора на предыдущий уровень меню.

Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши "**EXIT**". При этом на локальном и удаленном модемах гаснут индикаторы **TST**, **TD** и **RD**, и загораются индикаторы **ERR**. Модемы в течение некоторого времени выполняют процедуру установления соединения, по окончании которой гаснут индикаторы **ERR** и загораются индикаторы **DCD** и **CTS**. Состояние остальных индикаторов порта 2 зависит от того, подключен ли интерфейсный кабель к разъему УПИ-2 и активно ли ООД.

### 7.2.2. AL-ES — «Аналоговый шлейф» с использованием ES-тестера

📁 Test / AL-ES /

AL-ES	80	Qual	A
Rd 82:14:18	NRd 1:02	ES 40:23	SES 1:54

Тестовый режим «Аналоговый шлейф» с использованием ES-тестера (Analog Loopback — Errored Second Tester) используется для автономной проверки модема. Проверяется функционирование аппаратуры модема, включая интерфейс с каналом связи на самой высокой скорости передачи 24 кбит/с. В этом режиме модем прекращает прием и передачу данных на стыке с оконечным оборудованием. Включается ES-тестер. На время проверки модем отключается от каналобразующей аппаратуры, а на линейных разъемах модема вручную внешним соединением замыкается шлейф. Об этом напоминает надпись "**SET external Loop**" на ЖК-дисплее. После установки внешнего замыкателя нужно нажать клавишу "**ENTER**". На ЖК-дисплее появится надпись "**AL Connecting**", и модем начнет процедуру вхождения в связь. Загораются

индикаторы **ERR** и **TST**. По окончании процедуры вхождения в связь гаснет индикатор **ERR**, и загораются индикаторы **TD** и **RD**.

При входе в данный тестовый режим автоматически устанавливаются следующие параметры: скорость — 80 кбит/с, количество транзитов по ПГ — 0, уровень передачи — -27,5 дБн. При выходе из тестового режима автоматически восстанавливаются исходные значения этих параметров. Если шлейф устанавливается не на линейных разъемах модема, то необходимо обеспечить, чтобы уровень приема в режиме **AL-ES** был не ниже порога чувствительности приемника, т.е. не ниже -50 дБн.

Цепи **DSR**, **CTS** и **DCD** переводятся в пассивное состояние и индикаторы этих цепей гаснут. Индикаторы **DTR** и **RTS** отображают состояние этих цепей, входящих от ООД через интерфейсный кабель, если он подключен к модему. В установившемся режиме горят индикаторы **TST**, **TD** и **RD**.

Работа модема в режиме аналогового шлейфа с использованием ES-тестера показана на Рис. 12. Схема соединений при создании внешнего шлейфа приведена в приложении 4.

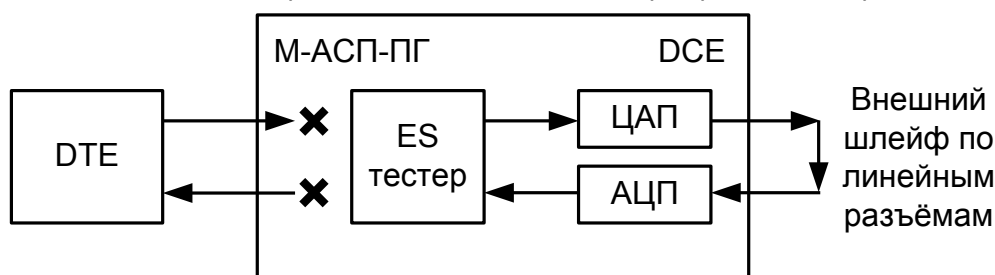


Рис. 12. Проверка в режиме **AL-ES** - «Аналоговый шлейф» с использованием ES-тестера

На ЖК-дисплее отображается вид теста (**AL-ES**), скорость в канале связи и качество принимаемого сигнала. Качество принимаемого сигнала (**Qual**) отображается аналогично п. 5.4. Время доступности канала связи **Rd**, времени неготовности канала **NRd**, количеству секунд с ошибками **ES** и количеству секунд, пораженных ошибками, **SES** отображаются аналогично п. 5.4.

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
“ENTER”	Очистка параметров времени <b>Rd</b> , <b>NRd</b> , <b>ES</b> и <b>SES</b>
“←”, “→”	Переключение между отображением параметров <b>Rd</b> , <b>NRd</b> и <b>ES</b> , <b>SES</b>
“EXIT”	Завершение тестового режима

В случае, если во время тестирования обрывается внешний шлейф, то на модеме наряду со светящимся индикатором **TST** загорается индикатор **ERR**. Модем периодически делает попытки восстановления соединения. На ЖК-дисплее фиксируется время **Rd** и наблюдается увеличение показания **NRd**. При восстановлении внешнего шлейфа модем автоматически входит в связь и прерванный сеанс тестирования возобновляется.

Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши “EXIT”. На ЖКИ появляется надпись “**REMOVE external Loop**”, напоминающая о необходимости снятия внешнего замыкателя, обеспечивающего аналоговый шлейф. При повторном нажатии клавиши “EXIT” на модеме загорается индикатор **ERR**, гаснет индикатор **TST**, на ЖК-дисплее появляется сообщение “**AL-ES Disconnecting ...**”, и в течение некоторого времени модем выполняет процедуру установления соединения, по окончании которой гаснет индикатор **ERR**, и загораются индикаторы **DCD** и **CTS**. Состояние остальных индикаторов порта 2 зависит от того, подключен ли интерфейсный кабель к разъему УПИ-2 и активно ли ООД.

При включении шлейфа на ЖК-дисплее отображается сообщение “**SET external Loop**”, указывающее на необходимость обеспечить внешний шлейф через линейные разъемы модема. При выключении шлейфа на ЖК-дисплее отображается сообщение “**REMOVE external Loop**”, указывающее на необходимость снять внешний шлейф на линейных разъемах модема.

### 7.2.3. ES — Подключение ES-тестера к каналу связи

ES	32	Qual	A
Rd	82:14:18	NRd	1:02
ES	40:23	SES	1:54

Подключение ES-тестера к каналу связи (Errored Second Tester) позволяет оценить коэффициент ошибок по секундам в дискретном канале, образованном локальным модемом при работе по шлейфу. Тем самым достигается оценка качества предоставленного канала связи. В

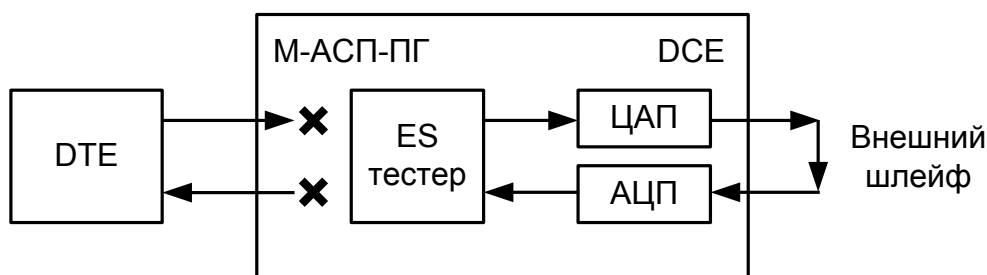
этом режиме модем прекращает прием и передачу данных на стыке с оконечным оборудованием. Включается ES-тестер.

В отличие от тестового режима **AL-ES** при входе в данный режим ранее установленные значения параметров модема: скорость и уровень передачи не изменяются. Ранее установленное шлейфовое соединение между передатчиком и приемником модема сохраняется. В данном режиме достигается проверка качества работы модема с выбранными параметрами по реальному каналу связи.

**Внимание! необходимо обеспечить, чтобы уровень приема в режиме ES был не ниже порога чувствительности приемника, т.е. не ниже –50 дБн.**

Цепи **DSR**, **CTS** и **DCD** переводятся в пассивное состояние и индикаторы этих цепей гаснут. Индикаторы **DTR** и **RTS** отображают состояние этих цепей, входящих от ООД через интерфейсный кабель, если он подключен к модему. В установившемся режиме светятся индикаторы **TST**, **TD** и **RD**.

Работа модема в режиме аналогового шлейфа с использованием ES-тестера показана на Рис.13.



**Рис. 13. Проверка в режиме подключения ES-тестера к каналу связи**

На ЖК-дисплее отображается вид теста (**ES**), скорость в канале связи (14) и качество принимаемого сигнала. Качество принимаемого сигнала (**Qual**) отображается аналогично п. 5.4. Время доступности канала связи **Rd**, времени неготовности канала **NRd**, количеству секунд с ошибками **ES** и количеству секунд, пораженных ошибками, **SES** отображаются аналогично п. 5.4.

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
"ENTER"	Очистка параметров времени Rd, NRd, ES и SES
"←", "→"	Переключение между отображением параметров Rd, NRd и ES, SES
"EXIT"	Завершение тестового режима

В случае, если во время тестирования обрывается внешний шлейф, образованный, например, через соединительные линии, то на модеме наряду со светящимся индикатором **TST** загорается индикатор **ERR**. Модем периодически делает попытки восстановления соединения по шлейфу. На ЖК-дисплее фиксируется время **Rd** и наблюдается увеличение показания **NRd**. При восстановлении внешнего шлейфа модем автоматически входит в связь и прерванный сеанс тестирования возобновляется. Если шлейф установлен на удаленном модеме, то при обрыве длительностью более трех минут шлейф будет автоматически снят, и модемы начнут попытки возобновить прием и передачу данных.

При возникновении любых нештатных ситуаций (обрыв канала связи, нештатное завершение шлейфа на одном из модемов) модемы автоматически, по истечении 3 минут, выходят из состояния шлейфа. См. приложение 9.

Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши "EXIT". При этом на модеме гаснет индикатор **TST**, и загораются индикаторы **DCD** и **CTS**. Состояние остальных индикаторов порта 2 зависит от того, подключен ли интерфейсный кабель к разъему УПИ-2 и активно ли ООД.

#### 7.2.4. RDL — "Удаленный цифровой шлейф"

📞 Test / RDL/

RDL	32	32	Qual	A
DTR	DCD	DSR	RTS	CTS

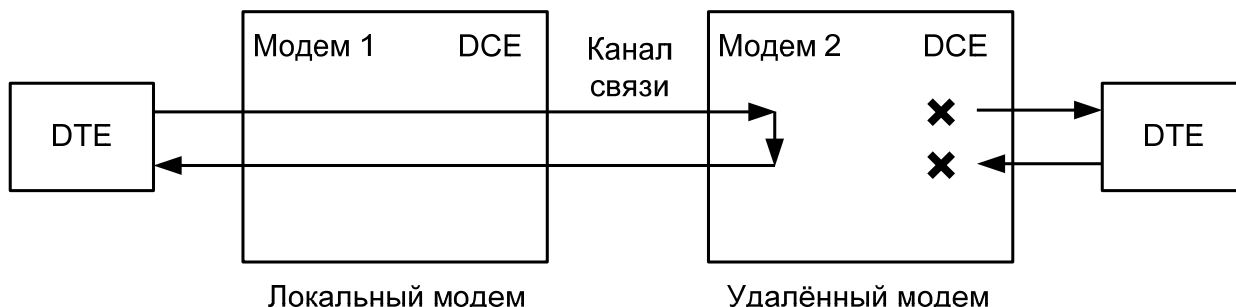
Тестовый режим «удаленный цифровой шлейф» (Remote Digital Loopback) позволяет осуществить проверку качества канала передачи данных, образованного модемами (см. Рис.14), включая контроль интерфейса с ООД на локальном конце. Удаленный модем прекращает обмен



данными с ООД и обеспечивает возврат принятых от локального модема данных. Цепи **DSR**, **DCD** и **CTS** переводятся в пассивное состояние и одноименные индикаторы гаснут. Остаются светиться индикаторы **TST**, **TD** и **RD**. Индикаторы **DTR** и **RTS** отображают состояние входных цепей при подключенном интерфейсном кабеле.

Локальный модем остается в рабочем режиме. При этом свечение индикатора **TST** сигнализирует об установленном шлейфе.

**Внимание! необходимо обеспечить, чтобы уровень приема в режиме RDL был не ниже порога чувствительности приемника, т.е. не ниже -50 дБн.**



**Рис. 14. Проверка в режиме RDL “удаленный цифровой шлейф”.**

На ЖК-дисплее локального модема отображается вид теста (RDL), скорость по порту 2 (115), скорость в канале связи (14) и качество принимаемого сигнала. Если активен порт 1, скорость по порту 2 не отображается. Качество принимаемого сигнала (Qual) отображается аналогично п. 7.1.1. В нижней строке, в зависимости от настроек, отображается состояние цепей порта 1 или порта 2.

Клавиша	Выполняемая операция
“EXIT”	Завершение проверочного режима

В случае, если во время тестирования обрывается канал связи между модемами, хотя бы в одном направлении, то на обоих модемах наряду со светящимися индикаторами **TST** загорается индикатор **ERR**. Модемы периодически делают попытки восстановления соединения. Если обрыв канала восстанавливается менее чем за три минуты, то модемы автоматически входят в связь и прерванный сеанс тестирования возобновляется. При обрыве длительностью более трех минут модемы автоматически выходят из состояния шлейфа и пытаются возобновить прием и передачу данных.

При возникновении любых нештатных ситуаций (обрыв канала связи, нештатное завершение шлейфа на одном из модемов) модемы автоматически, по истечении 3 минут, выходят из состояния шлейфа и пытаются возобновить прием и передачу данных. См. приложение 9.

В случае, если делается попытка установления **RDL** шлейфа при аналоговом внешнем шлейфе, установленном или ошибочно не снятом с линейных разъемов модема или через соединительные линии, на ЖК-дисплее появляется надпись **Remote modem active. Test locked**. Нажатие клавиши **“EXIT”** возвращает оператора на предыдущий уровень меню.

Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши **“EXIT”**. При этом на ЖК-дисплее локального модема появляется сообщение **“RDL Disconnecting ...”**, на локальном и удаленном модемах загораются индикаторы **ERR** и **TST**. Модемы в течение некоторого времени выполняют процедуру установления соединения, по окончании которой гаснут индикаторы **ERR** и загораются индикаторы **DCD** и **CTS**. Состояние остальных индикаторов порта 2 зависит от того, подключен ли интерфейсный кабель к разъему УПИ-2 и активно ли ООД.

#### 7.2.5. AL — “Аналоговый шлейф”

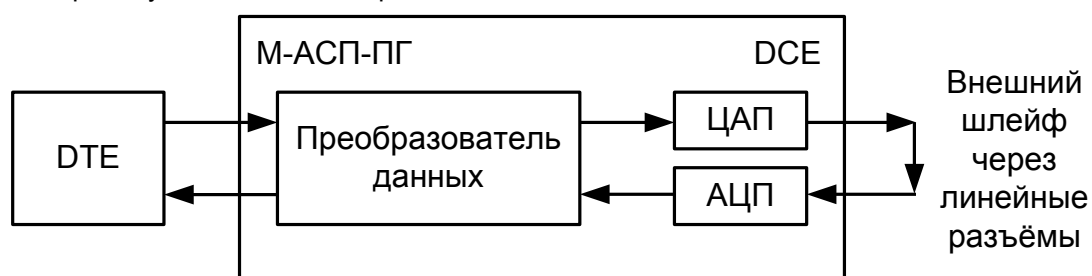
🔍 Test / AL /

AL	14	14	Qual	A
DTR	DCD	DSR	RTS	CTS

Тестовый режим «Аналоговый шлейф» (Analog Loopback) обеспечивает возможность автономной проверки модема и интерфейсов с DTE. Работа модема в режиме аналоговый шлейф

показана на Рис.15. Схема соединений кабеля при создании внешнего шлейфа приведена в приложении 4. Данные, поступающие в модем от порта 2 (УПИ-2) проходят через основные узлы модема, преобразовываются в аналоговую форму (такую же, как и в рабочем режиме) и возвращаются обратно в оконечное оборудование (DTE). На время проверки модем отключается от каналообразующей аппаратуры, а на линейных разъемах модема вручную внешним соединением необходимо замкнуть шлейф. Об этом напоминает надпись “**SET external Loop**” на ЖК-дисплее. После установки внешнего замыкателя нужно нажать клавишу “**ENTER**”. На ЖК-дисплее появится надпись “**AL Connecting**”, а модем начнет процедуру вхождения в связь. Загораются индикаторы **ERR** и **TST**. По окончании процедуры вхождения в связь гаснет индикатор **ERR** и загорается индикатор **DCD**.

При входе в данный тестовый режим автоматически устанавливаются следующие параметры: уровень передачи — -27,5 дБн. При выходе из тестового режима автоматически восстанавливаются исходные значения этих параметров. Если шлейф устанавливается не на линейных разъемах модема, то необходимо обеспечить, чтобы уровень приема в режиме **AL** был не ниже порога чувствительности приемника, т.е. не ниже -50 дБн.



**Рис. 15. Проверка в режиме AL — “Аналоговый шлейф”**

На ЖК-дисплее отображается вид теста (**AL**), скорость по порту 2 (14), скорость в канале связи (14) и качество принимаемого сигнала. Если активен порт 1, скорость по порту 2 не отображается. Качество принимаемого сигнала (**Qual**) отображается аналогично п. 5.4. В нижней строке, в зависимости от настроек, отображается состояние цепей порта 1 или порта 2.

Состояние индикации цепей на модеме соответствует рабочему режиму, т.е. **DTR** и **RTS** отображают состояние цепей, входящих от ООД через интерфейсный кабель, подключенный к разъему порта 2 (УПИ-2). Свечение **DCD**, **CTS** и **DSR** свидетельствует о целостности аналогового шлейфа, о том, что приемник и передатчик модема находятся в синхронизме и модем готов к работе с ООД. Если от ООД будут поступать данные, то будут светиться индикаторы **TD** и **RD**.

Клавиша	Выполняемая операция
“EXIT”	Завершение проверочного режима

В случае, если во время тестирования обрывается внешний шлейф, то на модеме наряду со светящимся индикатором **TST** загорается индикатор **ERR**. Модем периодически делает попытки восстановления соединения. При восстановлении внешнего шлейфа модем автоматически входит в связь и прерванный сеанс тестирования возобновляется.

Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши “**EXIT**”. На ЖКИ появляется надпись “**REMOVE external Loop**”, напоминающая о необходимости снятия внешнего замыкателя на линейных разъемах модема. При повторном нажатии клавиши “**EXIT**” на модеме загорается индикатор **ERR**, гаснет индикатор **TST**, и в течение некоторого времени модем выполняет процедуру установления соединения, по окончании которой гаснет индикатор **ERR**, и загораются индикаторы **DCD** и **CTS**. Состояние остальных индикаторов порта 2 зависит от того, подключен ли интерфейсный кабель к разъему УПИ-2 и активно ли ООД.

При включении шлейфа на ЖК-дисплее отображается сообщение “**SET external Loop**”, указывающее на необходимость обеспечить внешний шлейф через линейные разъемы модема. При выключении шлейфа на ЖК-дисплее отображается сообщение “**REMOVE external Loop**”, указывающее на необходимость снять внешний шлейф на линейных разъемах модема.

## 7.2.6. DL — “Цифровой шлейф”

### Test / DL

DL	32	Qual	A
Bit	50	123	456

Тест позволяет осуществить проверку канала передачи данных образованного модемами по схеме, приведенной на Рис.16.

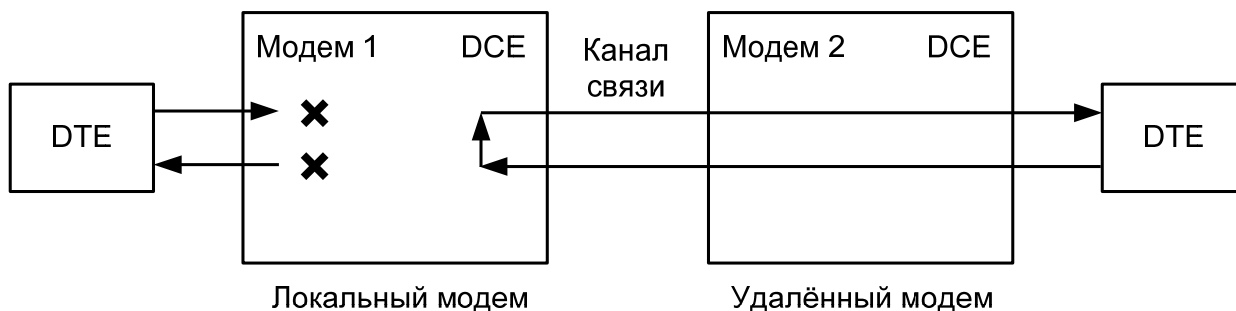


Рис. 16. Проверка в режиме DL — “цифровой шлейф”

В этом режиме локальный модем прекращает прием и передачу данных от оборудования, подключенного к порту 2, переводит в пассивное состояние цепи **DSR**, **CTS**, после чего переходит в режим возврата данных.

Порт 2 модема в режиме возврата данных работает так же, как если бы цепи порта соединить следующим образом: **RTS** замкнуть на **CTS**, **CLK** на **RxC**, **TxD** на **RxD**, на вход **DTR** — подать активный уровень.

При работе в режиме **DL** шлейфа на локальном модеме светятся индикаторы **TST**, **TD** и **RD**. Состояние индикаторов **DTR** и **RTS** отображают состояние входных цепей от ООД.

Удаленный модем остается в рабочем режиме.

На ЖК-дисплее локального модема отображается тип шлейфа **DL**, скорость передачи данных по каналу (19) и качество принимаемого сигнала (**Qual**), которое отображается и рассчитывается аналогично п. 5.4. В нижней строке ЖК-дисплея отражается количество принятых (отправленных) бит, (знак “пробел” для наглядности отделяет триады).

На ЖК-дисплее удаленного модема отображается основное состояние модема.

Клавиша	Выполняемая операция
“EXIT”	Завершение проверочного режима

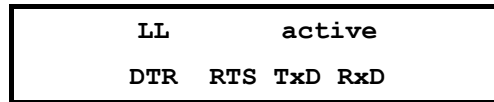
В случае если во время тестирования обрывается канал связи между модемами, хотя бы в одном направлении, то на обоих модемах наряду со светящимися индикаторами **TST** загорается индикатор **ERR**. Модемы периодически делают попытки восстановления соединения. Если обрыв канала восстанавливается, то модемы автоматически входят в связь и прерванный сеанс тестирования возобновляется. Если шлейф установлен на удаленном модеме, то при обрыве длительностью более трех минут шлейф будет автоматически снят, и модемы начнут попытки возобновить прием и передачу данных.

При возникновении любых нештатных ситуаций (обрыв канала связи, нештатное завершение шлейфа на одном из модемов) модемы автоматически, по истечении 3 минут, выходят из состояния шлейфа и пытаются возобновить прием и передачу данных. См. также таблицу в приложении 9.

Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши “EXIT”. При этом на локальном и удаленном модемах загораются индикаторы **ERR** и модемы в течение некоторого времени выполняют процедуру установления соединения, по окончании которой гаснут индикаторы **ERR** и загораются индикаторы **DCD** и **CTS**. Состояние остальных индикаторов порта 2 зависит от того, подключен ли интерфейсный кабель к разъему УПИ-2 и активно ли ООД.

### 7.2.7. LL — “Местный цифровой шлейф”

Test / LL



Тест позволяет осуществить проверку интерфейса между локальным модемом и DTE по схеме, приведенной на Рис.17.

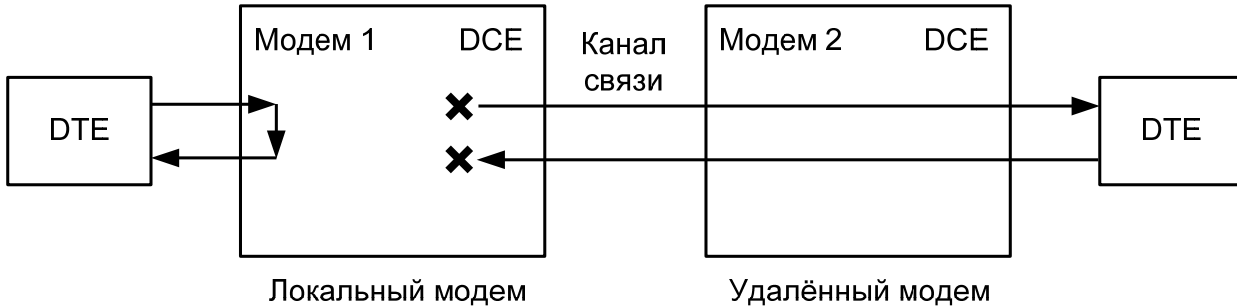


Рис. 17. Проверка в режиме LL — “местный цифровой шлейф”

В этом режиме локальный модем перестает передавать данные удаленному модему и переходит в режим возврата данных локальному DTE. При этом соединение с удаленным модемом не нарушается, либо выполняются попытки установления соединения, если оно отсутствовало. В отсутствие удаленного модема на линейных разъемах модема должен быть установлен внешний шлейф. Это обеспечивает, описанную ниже работу индикации. **DTE должно быть переведено в режим работы от внутреннего генератора.**

Порт 2 локального модема в режиме возврата данных работает следующим образом: цепь RTS замыкается на CTS, CLK на RxC, TxD на RxD, а DTR на DSR.

При работе в режиме LL шлейфа на локальном модеме светятся индикаторы TST, DCD и CTS. Состояние индикаторов DTR и RTS отображает состояние входных цепей от DTE. В зависимости от выбранного режима управления индикатор DSR либо всегда светится, либо повторяет состояние DTR.

Клавиша	Выполняемая операция
“EXIT”	Завершение проверочного режима

Наличие или отсутствие связи с другим модемом не оказывает влияния на работу шлейфа. Однако, если шлейф установлен на удаленном модеме, то при обрыве канала связи длительностью более трех минут шлейф будет автоматически снят, и модемы начнут попытки возобновить прием и передачу данных.

При возникновении любых нештатных ситуаций (обрыв канала связи, нештатное завершение шлейфа на одном из модемов) модемы автоматически, по истечении 3 минут, выходят из состояния шлейфа и пытаются возобновить прием и передачу данных. См. также таблицу в приложении 9.

Перед завершением тестового режима необходимо установить в DTE режим синхронизации, согласованный с рабочим режимом модема. Если в модеме выбран режим синхронизации Clock mode — Internal (TXC), то DTE должно работать в режиме External и наоборот. Завершение тестового режима достигается нажатием клавиши “EXIT”. При этом локальный модем начинает передачу данных удаленному модему. Состояние индикаторов отражает процесс передачи данных в рабочем режиме.

### 7.3. Установка параметров модема

В зависимости от наличия и типа модулей, устанавливаемых в порт 1 модема, изменяется отображение меню установки параметров.

Setup /

```

                SETUP
Interface  Modulation  Receiver option  Interleaver  Ethernet  UPI  Profiles
    
```

Это изображение имеет место при установке модуля Ethernet МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100.

```

                SETUP
Interface  Modulation  Receiver option  Interleaver  E1  UPI  Profiles
    
```

Это изображение имеет место при установке модуля МПГ-Е1.

```

                SETUP
Interface  Modulation  Receiver option  Interleaver  UPI  Profiles
    
```

Это изображение имеет место при отсутствии установленных модулей в порт 1 модема.

Режим настройки обеспечивает переходы в различные разделы меню установки параметров модема.

Пункт меню	Выполняемая операция
<b>Interface</b>	Установка интерфейса и протокола
<b>Modulation</b>	Установка параметров модуляции
<b>Receiver option</b>	Установка специальных параметров работы приемника
<b>Interleaver</b>	Установка глубины перемежения
<b>Ethernet</b>	Установка параметров модуля МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100
<b>E1</b>	Установка параметров модуля МПГ-Е1
<b>UPI</b>	Установка параметров порта 2
<b>Profiles</b>	Сохранение и быстрая установка параметров
<b>"EXIT"</b>	Выход из установки параметров модема

#### 7.3.1. Interface — интерфейс и протокол

В зависимости от наличия и типа модулей, устанавливаемых в порт 1 модема, изменяется отображение меню установки типа интерфейса модема.

Setup / Interface

```

                INTERFACE
                UPI  Ethernet  E1
    
```

При установке в порт 1 модуля МПГ-Е1, или МПГ-МБЕ, или МПГ-МБЕ100 имеется возможность выбрать один из приведенных выше трех типов интерфейсов.

Для установки параметров интерфейсов УПИ-2 следует воспользоваться указаниями п. 7.3.6 (УПИ-2).

```

                INTERFACE
                UPI
    
```

При отсутствии установленных модулей в порт 1 модема имеется возможность выбора только интерфейса УПИ-2.

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
<b>UPI</b>	Выбор порта 2 (УПИ-2), синхронный протокол, как определяющего тип активного интерфейса модема
<b>Ethernet</b>	Выбор модуля МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100, как определяющего тип активного интерфейса модема
<b>E1</b>	Выбор модуля МПГ-Е1, как определяющего тип активного интерфейса модема

“EXIT”	Выход без изменения параметра
--------	-------------------------------

Заводская установка параметра Interface — UPI.

Этот параметр должен быть одинаковым на локальном и удаленном модемах.

### 7.3.2. Установка параметров модуляции

↳ Setup / Modulation /

MODULATION					
Master/Slave	Select rate mode	BitRate	BitRate Limit	Transmit level	ASP type

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Master/Slave	Назначение модема ведущим (Master) или ведомым (Slave) при выборе скорости по условиям помеховой обстановки в канале связи
Select rate mode	Установка режима выбора скорости работы модема
BitRate	Установка скорости передачи при режиме ручной установки
BitRate Limit	Ограничение максимального значения скорости передачи в режиме автоматического выбора скорости передачи
Transmit level	Установка уровня передачи
ASP type	Установка типа АСП, с которой работает модем
“EXIT”	Выход из установки параметров модуляции

#### 7.3.2.1. Master/Slave — назначение модема ведущим (Master) или ведомым (Slave)

↳ Setup / Modulation / Master-Slave

MASTER/SLAVE	
Master	Slave

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Master	Модем, назначенный ведущим, определяет помеховую обстановку в канале связи на локальном конце, учитывает данные о помеховой обстановке на удаленном конце, переданные ему ведомым модемом, и назначает соответствующую скорость передачи в данном соединении обоим модемам
Slave	Модем, назначенный ведомым, сообщает ведущему модему об имеющейся помеховой обстановке, и в соответствии с командами, полученными от ведущего модема, устанавливает свою скорость передачи.

Заводская установка параметра **Master/Slave** — Master.

Этот параметр определяет какой из двух модемов, участвующих в соединении, будет главным (**Master**) при назначении скорости передачи в условиях изменения помеховой обстановки и автоматическом выборе скорости передачи модема. Модем, назначенный ведомым (**Slave**), будет только сообщать ведущему о помеховой обстановке, и выполнять команды ведущего модема по установлению своей скорости передачи.

#### 7.3.2.2. Select rate mode — установка режима выбора скорости работы модема

↳ Setup / Modulation / Select rate mode

SELECT RATE MODE	
Auto	Manual

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Auto	В зависимости от качества приема сигнала (отношения сигнал/помеха) автоматически выбирается максимально возможная скорость передачи, изменение скорости происходит автоматически при изменении качества приема сигнала
Manual	Модем работает на скорости, установленной пользователем в ручную, без возможности автоматического изменения скорости в

Заводская установка параметра **Select rate mode** — Auto.

Этот параметр определяет способ назначения скорости передачи модема, либо автоматический (Auto), когда модем в зависимости от качества приема сигнала автоматически выбирает максимально возможную скорость передачи и изменяет ее автоматически при изменении качества приема сигнала, либо в ручную (Manual), когда модем работает на скорости передачи, установленной пользователем, без возможности автоматического изменения скорости в соответствии с помеховой обстановкой в канале связи.

### 7.3.2.3. BitRate — скорость передачи в дискретном канале в режиме ручной установки

Setup / Modulation / Bit rate

BITRATE					
16 Kbps	32 Kbps	48 Kbps	64 Kbps	80 Kbps	
5,6 Kbps	9,6 Kbps	14 Kbps	17 Kbps	19 Kbps	24 Kbps
12 Kbps	24 Kbps	28,8 Kbps	33,6 Kbps	38,4 Kbps	50,4 Kbps

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
16 Kbps...80 Kbps	Установка значения скорости передачи в ручном режиме М-АСП-ПГ-ЛЭП
5,6 Kbps ... 24 Kbps	Установка значения скорости передачи в ручном режиме М-АСП-ПГ-ЛЭП-1
12 Kbps ... 50,4 Kbps	Установка значения скорости передачи в ручном режиме М-АСП-ПГ-ЛЭП-2
Transmit level	Выход без изменения параметра

Отображаются округленные значения скоростей передачи, например, вместо 16,8 кбит/с на дисплее будет 17 кбит/с.

Заводская установка параметра **Bit rate** — 32 Kbps, 14 Kbps, 28,8 Kbps соответственно для модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП, М-АСП-ПГ-ЛЭП-1, М-АСП-ПГ-ЛЭП-2.

Этот параметр должен быть одинаковым на локальном и удаленном модемах.

### 7.3.2.4. BitRate Limit – ограничение максимального значения скорости передачи при ее автоматическом выборе

Setup / Modulation / Select rate mode / Auto/BitRate Limit

BITRATE LIMIT		
48 Kbps	64 Kbps	80 Kbps
17 kbps	19 kbps	24 kbps
34 kbps	38 kbps	50 kbps

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
48 Kbps, 64 Kbps, 80 Kbps	При автоматическом выборе скорости в М-АСП-ПГ-ЛЭП максимальное значение скорости 48 кбит/с, 64 кбит/с, 80 кбит/с соответственно
17 kbps, 19 kbps, 24 kbps	При автоматическом выборе скорости в М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 максимальное значение скорости 16,8 кбит/с, 19,2 кбит/с, 24 кбит/с соответственно
34 kbps, 38 kbps, 50 kbps	При автоматическом выборе скорости в М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 максимальное значение скорости 33,6 кбит/с, 38,4 кбит/с, 50,4 кбит/с соответственно
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Отображаются округленные значения скоростей передачи, например, вместо 19,2 кбит/с на дисплее будет 19 кбит/с.

Заводская установка параметра BitRate Limit – 80 кбит/с в М-АСП-ПГ-ЛЭП, 24,0 кбит/с в М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и 50,4 кбит/с в М-АСП-ПГ-ЛЭП-2.

### 7.3.2.5. Transmit level — уровень передачи рабочего сигнала модема

В версии ПГМ предусмотрена возможность установки уровней передачи в пределах от –56 дБн до –6 дБн с шагом 0,5 дБн.

В приводимом ниже изображении на ЖК-дисплее приведены отдельные значения уровней, ряд промежуточных значений опущен и вместо них показано многоточие.

Setup / Modulation / Transmit Level

TRANSMIT LEVEL	
-56dB	-55,5dB -55dB -54,5dB ...-28,5dB -28dB -27,5dB... -6,5dB -6dB

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
-56dB ... -6dB	Установка уровня передачи, соответствующего допустимой загрузке АСП. Например: -45 dB — означает уровень передачи сигнала минус 45 дБн, который устанавливается на выходе передатчика модема
Transmit level	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра **Transmit level** — -33 дБ.

При выборе уровня передачи рабочего сигнала следует учитывать, что при его увеличении увеличивается помехозащищенность сигнала по флуктуационным и импульсным помехам, но уменьшается защищенность от помех нелинейности, вызванных увеличением загрузки системы передачи. Поэтому необходимо обеспечить компромисс между достижением максимальной помехозащищенности сигнала передачи данных и величиной допустимой загрузки системы передачи.

**Для модемов версии ЛЭП рекомендуется устанавливать уровень передачи рабочего сигнала модема равный измерительному уровню в точке подключения модема к АСП.** Например, при измерительном уровне в точке подключения на передаче минус 35 дБн рекомендуется устанавливать уровень передачи модема минус 35 дБн.

Необходимые уточнения уровня передачи рабочего сигнала осуществляются пользователем в зависимости от помеховой обстановки и условий подключения в конкретном канале связи.

7.3.2.6. ASP type — установка типа АСП, по которой работает модем

Setup / Modulation / ASP type

ASP TYPE					
	ASK-3	AVS-3	AVC	WBC12	
ASK-1	AVS-1	ET6n	AVC	AVC8-Low chan	AVC8-High chan

Для М-АСП-ПГ-ЛЭП изображение ASK-3 соответствует занятию модемом полосы частот 20 — 32 кГц в аппаратуре АСК-3. Изображение AVS-3 соответствует полосе 96 — 108 кГц в аппаратуре АВС3, изображение AVC соответствует полосе частот 4—16 кГц в аппаратуре АВЦ, изображение WBC12 соответствует полосе частот 12—24 кГц широкополосного канала шириной 12 кГц (ШК-12), применяемого в полевых системах связи.

Для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 изображение ASK-1 соответствует работе модема в полосе частот промежуточной частоты аппаратуры АСК-1. Изображение ET6n соответствует работе модема в полосе частот первой промежуточной частоты всех вариантов аппаратуры ET61-ET66. Изображение AVS-1 соответствует работе модема в полосе первой промежуточной частоты аппаратуры АВС1, тип системы AVC соответствует работе через АВЦ-4 для М-АСП-ПГ-ЛЭП-1. Для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 тип системы AVC соответствует работе через АВЦ-8.

Установки типа AVC8-Low chan и AVC8-High chan предназначены для обеспечения одновременной работы с частотным разделением двух модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 с использованием встроенных устройств суммирования-разделения при подключении к аппаратуре АВЦ-ВЧ-8. При этом на каждой стороне соединения используются по два таких модема. В первом из них устанавливается тип AVC8-Low chan (несущая 10 кГц), а во втором – AVC8-High chan (несущая 14 кГц) с уровнями передачи -21...-24 дБ.

Заводская установка параметра **ASP type** для М-АСП-ПГ-ЛЭП — ASK-3, для М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 — ASK-1.



### 7.3.3. Receiver option - установка специальных параметров работы приемника

#### 7.3.3.1. LLC - включение/выключение компенсатора скачков уровня

Setup / Receiver option/LLC /

LLC
Enabled    Disabled

Пункт меню	Выполняемая операция
Enabled	Включение компенсатора скачков уровня
Disabled	Выключение компенсатора скачков уровня

Заводская установка параметра **LLC** — Disabled.

#### 7.3.3.2. Carrier Shift - полоса частот подстройки частоты несущей

Setup / Receiver option/Carrier Shift /

Carrier Shift
Standart    Extended

Пункт меню	Выполняемая операция
Standart	Стандартная полоса частот подстройки несущей частоты
Extended	Расширенная полоса частот подстройки несущей частоты

Заводская установка параметра **Carrier Shift** — Standart.

#### 7.3.4. Установка глубины перемежения

Setup / Interleaver /

INTERLEAVER
Off    Low    Middle    High

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Off	Перемежение не выполняется
Low	Установка минимального значения глубины перемежения
Middle	Установка среднего значения глубины перемежения
High	Установка максимального значения глубины перемежения
"EXIT"	Выход из установки глубины перемежения

Для повышения достоверности передачи данных в модеме, наряду с другими способами повышения достоверности, используется код Рида-Соломона. Для повышения эффективности использования этого кода в состав модема включены перемежитель (interleaver), который позволяет перемешать содержимое различных блоков данных на передающей стороне, и деперемежитель на приемной стороне, выполняющий действия обратные перемежителю. В этом случае в канале связи последовательно передаются данные, взятые из различных блоков кода Рида-Соломона. Если в канале связи действует импульсная помеха, то она поражает фрагмент сигнала, в котором содержатся данные из разных блоков. На приемной стороне после деперемежителя данные из этого пораженного фрагмента окажутся разнесенными по времени в различные блоки кода Рида-Соломона. Таким образом, образовавшаяся из-за действия импульсной помехи пачка ошибок преобразуется на приеме в единичные битовые ошибки, расположенные в различных блоках кода Рида-Соломона. Эти единичные ошибки исправляет декодер Рида-Соломона. Чем больше длительность импульсной помехи, тем большее количество блоков кода нужно перемешать на передающей стороне, и тем большую задержку по времени передачи данных внесут перемежитель-деперемежитель.

Параметр Interleaver определяет количество блоков данных кода Рида-Соломона, которое перемешивается в перемежителе. В Табл. 4 приведены значения величин задержки в одном

направлении передачи при различных скоростях и различных значениях параметра Interleaver для различных версий модема.

**Табл. 4. Значения величин задержки в мс в одном направлении передачи в зависимости от значения параметра перемежения**

Глубина перемежения (Interleaver)	Скорость передачи, кбит/с				
	16	32	48	64	80
Off	132	70	108	88	62
Low (низкая)	240	124	228	184	158
Middle (средняя)	349	178	348	280	318
High (высокая)	493	250	588	568	542

Глубина перемежения (Interleaver)	Скорость передачи, кбит/с					
	5,6	9,6	14,4	16,8	19,2	24
Off	504	151	195	161	171	158
Low (низкая)	785	291	445	362	303	278
Middle (средняя)	1205	432	746	562	378	438
High (высокая)	1625	572	944	762	528	758

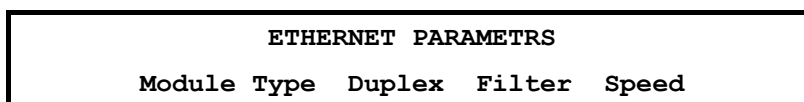
Имеется возможность изменять длину блока перемежения (три возможных градации) или полностью исключать перемежение. При подключении модема к каналу связи в зависимости от типа передаваемой информации (данные, телефония и др.) необходимо так выбрать глубину перемежения, чтобы получить необходимый компромисс между достоверностью передачи информации и дополнительной задержкой, возникающей при включении перемежения. Если требования к временной задержке передачи сигнала отсутствуют, то для повышения достоверности передачи данных рекомендуется использовать перемежение максимальной длины. В то же время при передаче речевых сигналов с целью максимального снижения задержки передачи рекомендуется перемежение выключать (Off).

Значение параметра Interleaver должны быть установлены одинаковыми на локальном и удаленном модемах.

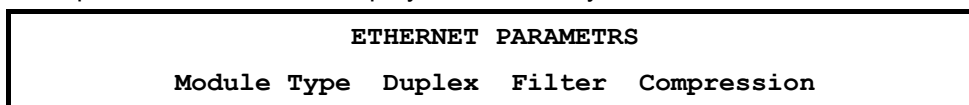
Заводская установка параметра **Interleaver** — Low.

### 7.3.5. Установка параметров модулей Ethernet

↳ Setup / Ethernet/



Это изображение имеет место при установке модуля Ethernet МПГ-МБЕ100.

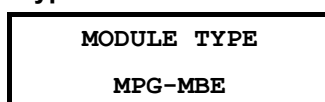


Это изображение имеет место при установке модуля Ethernet МПГ-МБЕ.

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Module Type	Отображение типа установленного модуля Ethernet
Duplex	Установка дуплексного режима работы модуля Ethernet
Speed	Установка скорости передачи (МПГ-МБЕ100)
Compression	Установка режима компрессии (МПГ-МБЕ)
Filter	Установка режима фильтрации
“EXIT”	Выход из установки параметров модуля Ethernet

#### 7.3.5.1. Module Type — тип установленного модуля Ethernet

↳ Setup / Ethernet / Module Type /



Это изображение имеет место при установке в модем модуля МПГ-МБЕ.

<p style="text-align: center;">MODULE TYPE</p> <p style="text-align: center;">MPG-MBE100</p>
--

Это изображение имеет место при установке в модем модуля МПГ-МБЕ100.

Пункт меню	Выполняемая операция
МБЕ10	Установлен модуль Ethernet типа МПГ-МБЕ
МБЕ100	Установлен модуль Ethernet типа МПГ-МБЕ100

### 7.3.5.2. Full Duplex — параметр настройки модуля Ethernet

Setup / Ethernet / Duplex /

<p style="text-align: center;">FULL DUPLEX</p> <p style="text-align: center;">Enabled    Disabled</p>
---

Пункт меню	Выполняемая операция
Enabled	Порт 1 модема (МПГ-МБЕ или МПГ-МБЕ100) работает в режиме Full Duplex UTP
Disabled	Модуль работает в режиме regular 10Base-T(модуль МПГ-МБЕ). Модуль работает в режиме полудуплекса Half Duplex (модуль МПГ-МБЕ100)

Заводская установка параметра **Full Duplex** — Disabled.

Этот параметр должен быть одинаковым на локальном и удаленном модемах.

### 7.3.5.3. Filter — параметр настройки модуля Ethernet

Setup / Ethernet / Filter /

<p style="text-align: center;">FILTER</p> <p style="text-align: center;">Enabled    Disabled</p>
--

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Enabled	Включить функцию фильтрации Ethernet кадров по MAC адресам. Модемы ведут таблицу адресов локального сегмента LAN и удаленному модему посылаются только следующие типы Ethernet кадров: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Broadcast;</li> <li>• Multicast;</li> <li>• Кадры с MAC адресами, не обнаруженными в локальном сегменте сети.</li> </ul>
Disabled	Выключить функцию моста. Удаленному модему передаются все типы Ethernet кадров
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра **Filter** — Enabled.

Этот параметр должен быть одинаковым на обоих модемах.

### 7.3.5.4. Speed — параметр настройки модуля Ethernet (только МПГ-МБЕ100)

Setup / Ethernet / Speed

<p style="text-align: center;">SPEED</p> <p style="text-align: center;">10    100</p>
---

Заводская установка параметра **Speed** — 10 Мбит/с.

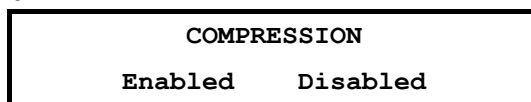
Пункт меню	Выполняемая операция
10	Включен режим работы модуля со скоростью передачи 10 Мбит/с в сети Ethernet

100	Включен режим работы модуля со скоростью передачи 100 Мбит/с.в сети Ethernet
"EXIT"	Выход без изменения параметра

Переключение скорости 10/100 Мбит/с рекомендуется осуществлять при отключенном от модема кабеле локальной сети Ethernet.

### 7.3.5.5. Compression — параметр настройки модуля Ethernet (только МПГ-МБЕ)

↳ Setup / Ethernet / Compr

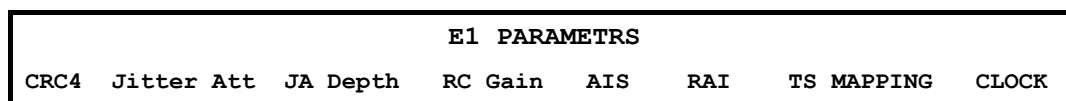


Заводская установка параметра **Compression** — Disabled.

**Этот параметр должен быть одинаковым на обоих модемах.**

Пункт меню	Выполняемая операция
Enabled	Включен режим Enhanced Tinygram Compression. Удаленному модему не передаются padding байты. Ethernet кадры должны иметь длину минимум 64 байта. Если в Ethernet кадре информации меньше чем 64 байта, то кадр дополняется до 64 байтов, путем вставки padding байтов
Disabled	Выключен режим Enhanced Tinygram Compression. Ethernet кадры передаются удаленному модему без изменения
"EXIT"	Выход без изменения параметра

### 7.3.6. Установка параметров модуля МПГ- E1

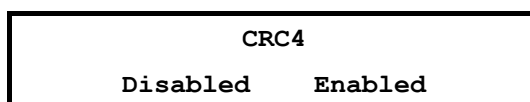


Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
CRC4	Использование CRC4
Jitter Att.	Включение аттенюатора джиттера
JA Depth	Установка длины аттенюатора джиттера
RC Gain	Установка уровня чувствительности
AIS	Использование AIS
RAI	Использование RAI
TS MAPPING	Выбор номеров используемых канальных интервалов
CLOCK	Выбор способа синхронизации тактовой частоты передачи E1
<EXIT>	Выход из установки параметров модуля МПГ-E1

**Внимание!** Джемпер SJ1 на плате модуля МПГ-E1 должен стоять в положении замкнуто.

#### 7.3.6.1. CRC4 – использование CRC4

↳ Setup / E1 / CRC4



Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Disabled	CRC4 не используется
Enabled	CRC4 используется
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра CRC4 – Disabled.

### 7.3.6.2. Jitter Attenuator – включение аттенюатора джиттера

Setup / E1 / Jitter Att

JITTER ATTENUATOR	
Disabled	Receiver Transmitter

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Disabled	Аттенюатор джиттера выключен
Receiver	Аттенюатор джиттера включен на приеме
Transmitter	Аттенюатор джиттера включен на передаче
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра Jitter attenuator – Disabled.

Использование аттенюатора джиттера позволяет улучшить форму тактового сигнала с частотой 2048 кГц приемника или передатчика модуля МПГ-Е1, приближая его форму к меандру. Поэтому рекомендуется использовать режимы с использованием аттенюатора джиттера.

При длинах линий кабеля подключенных к модулю МПГ-Е1 более 400 м (с диаметром жилы кабеля 0,5 мм) должен обязательно использоваться режим с включением аттенюатора джиттера в канал приемника.

### 7.3.6.3. Jitter attenuator depth – установка длины аттенюатора джиттера

Setup / E1 / JA Depth

JA DEPTH	
128 bit	32 bit

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
128 bit	Длина 128 бит
32 bit	Длина 32 бита
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Включение аттенюатора джиттера приводит к дополнительной задержке передачи данных на 15,616 мкс (при длине аттенюатора 32 бит) и 64,464 мкс (при длине аттенюатора 128 бит) соответственно.

Заводская установка параметра JA Depth – 128 bit.

### 7.3.6.4. RC Gain – установка уровня чувствительности

Setup / E1 / RC Gain

RC GAIN	
-12 dB	-43 dB

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
-12 db	Уровень чувствительности минус 12 dB
-43 db	Уровень чувствительности минус 43 dB
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Чувствительность (коэффициент усиления) приемника модуля МПГ-Е1 выбирается пользователем в зависимости от длины линии, подключенной к МПГ-Е1, и ее качества. Для линий длиной более 400 м (с диаметром жилы кабеля 0,5 мм) выбирается установка минус 43 дБ, а для линий меньшей длины – минус 12 дБ.

Заводская установка параметра RC Gain – -12 dB.

### 7.3.6.5. AIS – использование AIS

Setup / E1 / AIS

AIS	
Disabled	Enabled

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Disabled	Автоматическая генерация сигнала тревоги AIS запрещена.
Enabled	Автоматическая генерация сигнала тревоги AIS разрешена.
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра AIS – Disabled.

### 7.3.6.6. RAI – использование RAI

↳ Setup / E1 / RAI

RAI	
Disabled	Enabled

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Disabled	Автоматическая генерация сигнала тревоги RAI запрещена.
Enabled	Автоматическая генерация сигнала тревоги RAI разрешена.
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра RAI – Disabled.

### 7.3.6.7. TS Number of TS – количество используемых канальных интервалов

↳ Setup / E1 / Number of TS

NUMBER of TS	
1	2

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
1	Использование для передачи одного КИ (максимальная скорость 48 кбит/с)
2	Использование для передачи двух КИ (максимальная скорость 80 кбит/с)
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра Number of TS – 2.

Этот параметр присутствует только для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП.

### 7.3.6.8. TS Mapping – назначение номеров используемых канальных интервалов

↳ Setup / E1 / TS Mapping

TS MAPPING																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	...	26	27	28	29	30	31

Такая возможность выбора номеров КИ имеет место при выборе для передачи одного канального интервала (Number of TS равно единице).

TS MAPPING											
2,3	4,5	6,7	8,9	10,11	12,13	14,15	16,17	...	26,27	28,29	30,31

Такая возможность выбора номеров КИ имеет место при выборе для передачи двух канальных интервалов (Number of TS равно двум).

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
1	Использование для передачи КИ1

2,3	Использование для передачи КИ2 и КИ3
30,31	Использование для передачи КИ30 и КИ31
<EXIT>	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра TS Mapping – 2,3 для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП, а для модемов М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 TS Mapping – 1.

### 7.3.7. Установка параметров порта 2 (УПИ-2)

Setup / UPI /

UPI	
Sync bitrate	Clock Frequency
Clock mode	Circuit inversion
Circuit function	

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Sync bitrate	Отображение скорости передачи по порту 2 в синхронном режиме
Clock Frequency	Установка значения тактовой частоты УПИ-2
Clock mode	Выбор источника синхронизации передатчика модема
Circuit inversion	Управление полярностью сигналов цепей порта 2
Circuit function	Управление цепями DTR, DSR, CTS и DCD порта 2
"EXIT"	Выход из установки параметров порта 2

#### 7.3.7.1. Sync bitrate — скорость по порту 2 в синхронном режиме

Setup / UPI / Sync bit rate

SYNC BITRATE					
16 Kbps	32 Kbps	48 Kbps	64 Kbps	80 Kbps	
5,6 Kbps	9,6 Kbps	14 Kbps	17 Kbps	19 Kbps	24 Kbps
12 Kbps	24 Kbps	28,8 Kbps	33,6 Kbps	38,4 Kbps	50,4 Kbps

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
16 Kbps ... 80 Kbps	Отображение скорости передачи по порту 2 для М-АСП-ПГ-ЛЭП
5,6 Kbps ... 24 Kbps	Отображение скорости передачи по порту 2 для М-АСП-ПГ-ЛЭП-1
12,0 Kbps ... 50,4 Kbps	Отображение скорости передачи по порту 2 для М-АСП-ПГ-ЛЭП-2
"EXIT"	Выход из отображения скорости по порту 2 в синхронном режиме

Скорость по порту 2 в синхронном режиме только отображается. На ЖК-дисплей выводится только одно значение, соответствующее текущей скорости. Скорость по порту всегда автоматически устанавливается равной скорости дискретного канала (см. п. 7.3.2.1).

#### 7.3.7.2. Clock Frequency — установка значения тактовой частоты

Setup / UPI / Clock Frequency

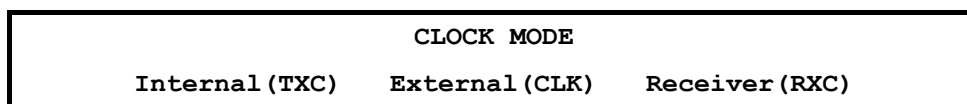
CLOCK FREQUENCY		
As bitrate	64 kHz	128 kHz

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
As bitrate	Значение тактовой частоты устанавливается равным текущей скорости передачи модема
64 kHz	Значение тактовой частоты устанавливается равным 64 кГц
128 kHz	Значение тактовой частоты устанавливается равным 128 кГц
"EXIT"	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра Clock Frequency — As bitrate.

#### 7.3.7.3. Clock mode — выбор источника синхронизации передатчика модема

Setup / UPI / Clock mode



Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Internal, External, Receiver	Выбор источника (режима) синхронизации передатчика
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра Clock mode — Internal(TxC).

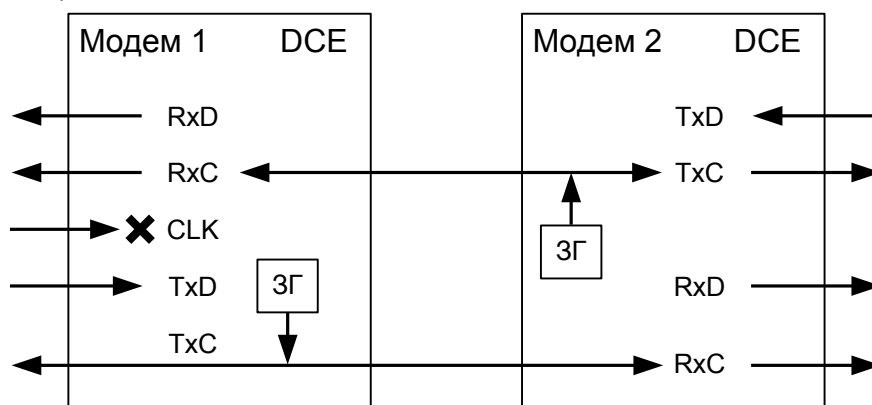
Передатчик модема допускает несколько различных режимов синхронизации. Используемый режим синхронизации определяется параметром **Clock mode**.

Clock mode = **Internal (TxC)**

В этом режиме источником синхронизации служит генератор модема. Значение частоты синхронизации определяется параметром **Setup / Modulation / Bit rate**, который должен быть одинаковым у обоих модемов. Модем должен являться DCE, что определяется подключаемым к порту 2 кабелем.

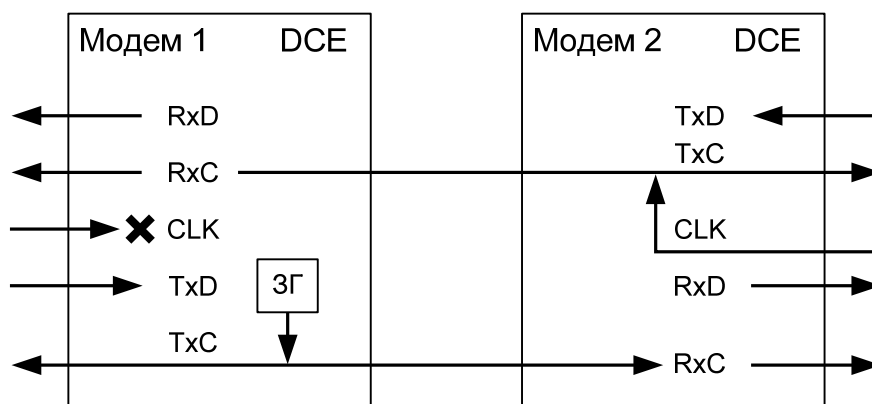
Выбор режима синхронизации передатчика второго модема (для определенности – удаленного) может быть сделан независимо от первого.

Схемы синхронизации в дискретном канале для различных вариантов выбора режима синхронизации второго модема показаны на Рис.18—Рис.20.



**Рис. 18. Синхронизация в режиме Internal модема 2 (модем 1 — синхронизация Internal)**

В моменты отсутствия связи между модемами, значение частот **RxC** на каждом из модемов может несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 передает синхронно с частотой генератора M1 и принимает синхронно с частотой генератора M2, ООД2 передает синхронно с частотой генератора M2 и принимает синхронно с частотой генератора M1.



**Рис. 19. Синхронизация в режиме External модема 2 (модем 1 — синхронизация Internal)**

В моменты отсутствия связи между модемами, значение частот **RxC** на каждом из модемов может несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 передает синхронно с частотой генератора M1 и принимает



синхронно с частотой генератора ООД2, ООД2 передает с частотой своего генератора и принимает синхронно с частотой генератора М1.

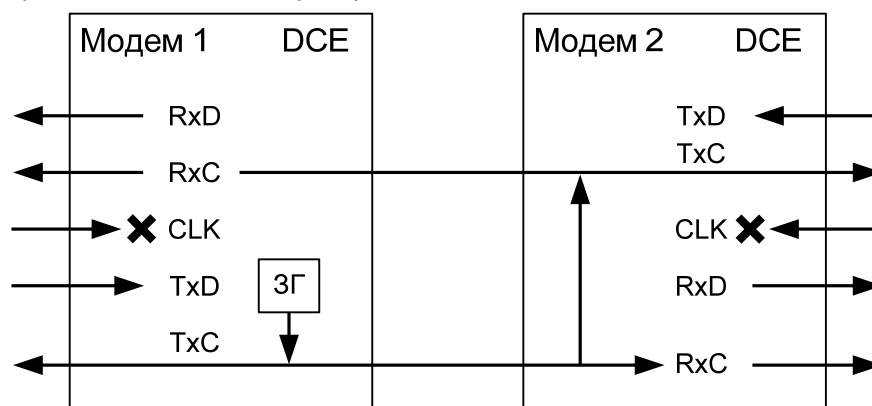


Рис. 20. Синхронизация в режиме Receiver модема 2 (модем 1 — синхронизация Internal).

В моменты отсутствия связи между модемами, значения частот **RxC** локального модема и частот **RxC** и **TxC** удаленного модема могут несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 и ООД2 передают и принимают синхронно с частотой генератора М1.

**Clock mode** = external (CLK)

В этом режиме источником синхронизации служит генератор оконечного оборудования на ближнем конце. Параметр **Setup / Modulation / Bit rate**, который должен быть одинаковым у обоих модемов, должен быть установлен в соответствии со значением скорости передачи данных от ООД. Модем должен являться DCE, что определяется подключаемым к порту 2 кабелем.

Выбор режима синхронизации передатчика второго модема (для определенности – удаленного) может быть сделан независимо от первого.

Схемы синхронизации в дискретном канале для различных вариантов выбора режима синхронизации второго модема показаны на Рис.21—Рис.24.

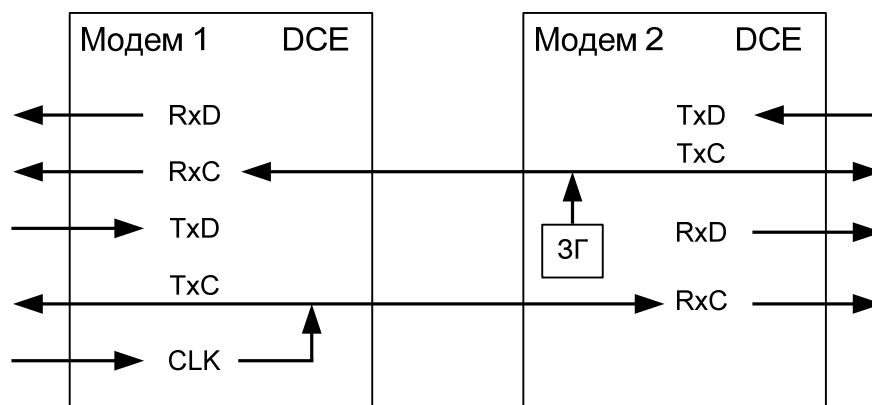


Рис. 21. Синхронизация в режиме Internal модема 2 (модем 1 — синхронизация External).

В моменты отсутствия связи между модемами, значение частот **RxC** на каждом из модемов может несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 передает с частотой своего генератора и принимает синхронно с частотой генератора М2, ООД2 передает синхронно с частотой генератора М2 и принимает синхронно с частотой генератора ООД1.

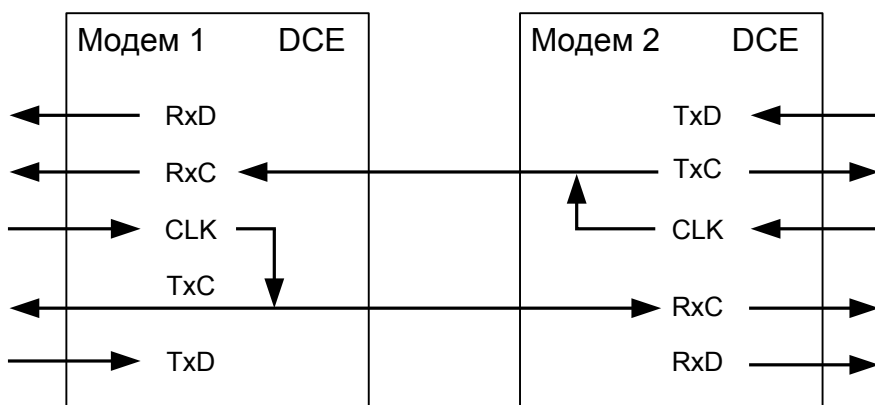


Рис. 22. Синхронизация в режиме External модема 2 (модем 1 — синхронизация External).

В моменты отсутствия связи между модемами, значение частот **RxC** на каждом из модемов может несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 передает с частотой своего генератора и принимает синхронно с частотой генератора ООД2, ООД2 передает с частотой своего генератора и принимает синхронно с частотой генератора ООД1.

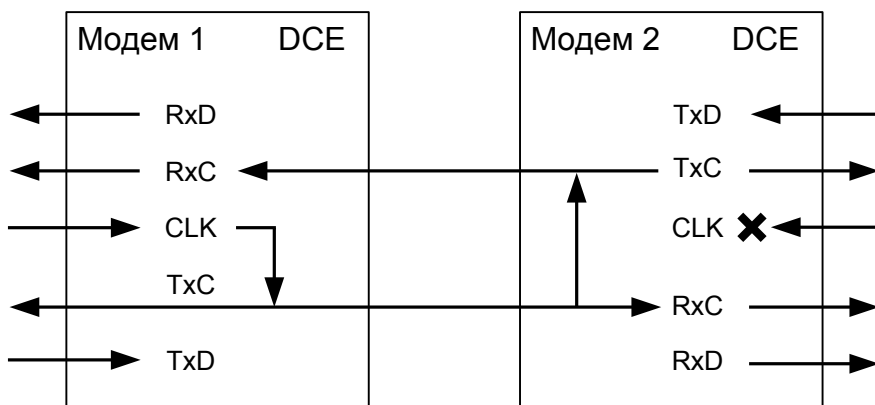


Рис. 23. Синхронизация в режиме Receiver модема 2 (модем 1 — синхронизация External).

В моменты отсутствия связи между модемами, значения частот **RxC** локального модема и частот **RxC** и **TxC** удаленного модема могут несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 и ООД2 передает и принимает синхронно с частотой генератора ООД1.

**Clock mode = Receiver (RxC)**

В этом режиме источником синхронизации служит тактовая частота, выделенная из сигнала, принимаемого от удаленного модема. Параметр **Setup / Modulation / Bit rate**, который должен быть одинаковым у обоих модемов, должен быть установлен в соответствии со значением скорости передачи данных от ООД на удаленном конце. Модем должен являться DCE, что определяется подключаемым к порту 2 кабелем.

Выбор режима синхронизации передатчика второго модема (для определенности – удаленного) может быть сделан независимо от первого, кроме режима Receiver на обоих модемах, который является запрещенным.

Схемы синхронизации в дискретном канале для различных вариантов выбора режима синхронизации второго модема показаны на Рис.24, Рис.25.

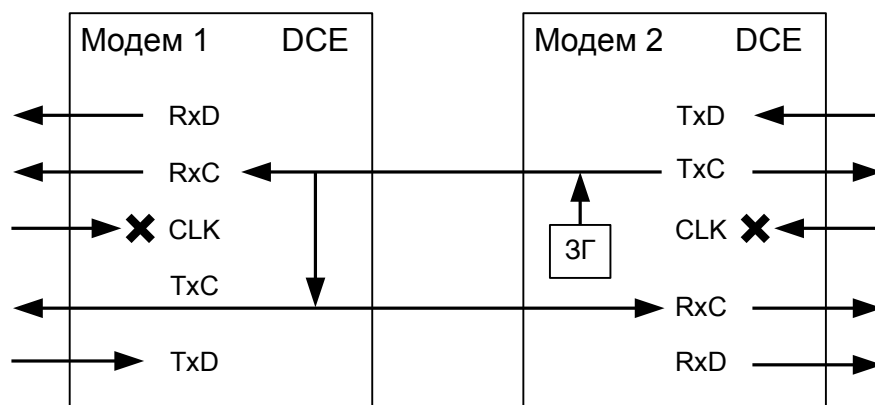


Рис. 24. Синхронизация в режиме Internal модема 2 (модем 1 — синхронизация Receiver).

В моменты отсутствия связи между модемами, значение частот **RxC** на каждом из модемов может несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 и ООД2 передают и принимают синхронно с частотой генератора М2.

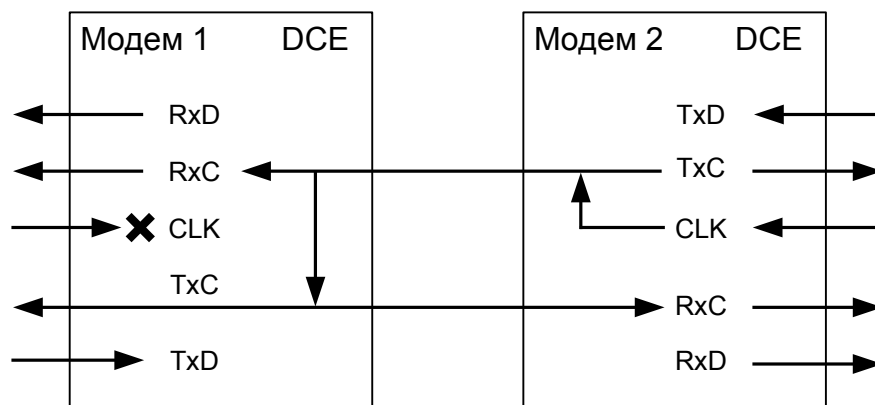


Рис. 25. Синхронизация в режиме External модема 2 (модем 1 — синхронизация Receiver).

В моменты отсутствия связи между модемами, значение частот **RxC** на каждом из модемов и частота **TxC** локального модема могут несколько отличаться от значения заданного параметром **Setup / Modulation / Bit rate**. При наличии связи между модемами ООД1 и ООД2 передают и принимают синхронно с частотой генератора ООД2.

#### 7.3.7.4. Примеры установок параметров цепей синхронизации модемов и мультиплексов комплекса К-ЛЭП-1

Примеры установок мультиплексов и модемов приведены на Рис.26 и Рис.27. При выполнении соединений и выборе соединительного кабеля следует помнить, что модем М-АСП-ПГ-ЛЭП-1 является устройством DCE, а мультиплексор – DTE.

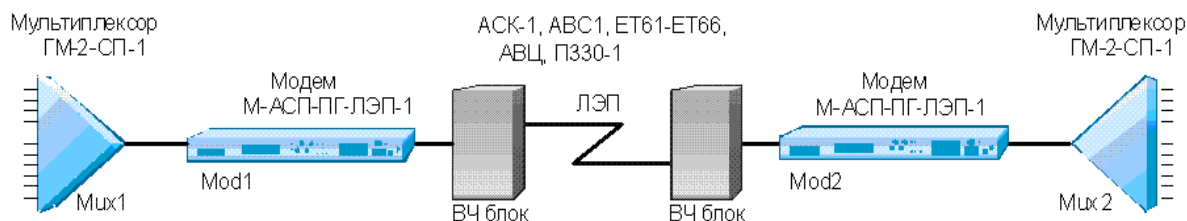


Рис. 26. Организация связи между мультиплексорами через модемы М-АСП-ПГ-ЛЭП

Параметры	Mux1	Mod1	Mod2	Mux2
Clock Frequency	64/128 kHz	64/128 kHz	64/128 kHz	64/128 kHz
Clock Mode	External	Internal	Internal	External
BitRate Source	External	-	-	External

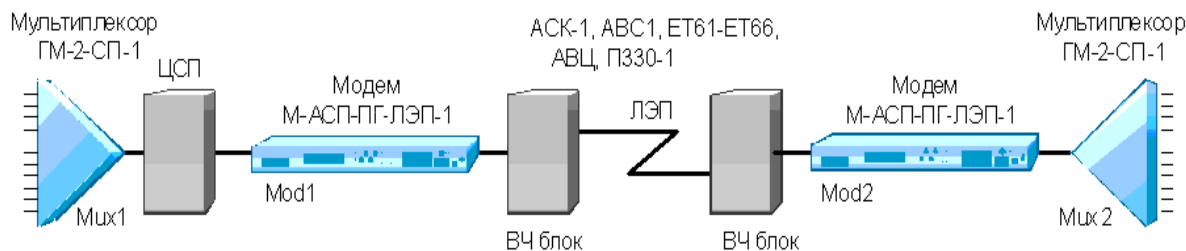


Рис. 27. связи между мультиплексором и модемом через ЦСП

Параметры	Mux1	Mod1	Mod2	Mux2
Clock Frequency	64 kHz	64 kHz	64 kHz	64 kHz
Clock Mode	External	External	Receiver	External
BitRate Source	External	-	-	External

### 7.3.7.5. Circuit inversion — инвертирование сигналов цепей порта 2 в синхронном режиме

#### Setup / UPI / Circuit inversion

CIRCUIT INVERSION				
RXD	TXD	RXC	TXC	CLK

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
RXD...CLK	Установка полярности соответствующей цепи
"EXIT"	Выход из режима установки полярности

### 7.3.7.5.1. RXD, TXD, RXC, TXC, CLK polarity — инвертирование сигналов цепей RxD, TxD, RxC, TxC, CLK

#### Setup / UPI / Circuit inversion / RXD (TXD, RXC, TXC, CLK) polarity

RXD (TXD, RXC, TXC, CLK) POLARITY	
Normal	Inversion

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Normal	Не инвертировать сигнал цепи
Inversion	Включить инвертирование сигнала цепи
"EXIT"	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметров **RXD, TXD, TXC, RXC, CLK polarity** — Normal.

В синхронном режиме сигналы по цепям порта 2 **RxD, TxD, TxC, RxC, CLK** могут быть проинвертированы независимо друг от друга.

Модем принимает данные по цепи **TxD** и выдает данные по цепи **RxD**. Модем выдает сигналы синхронизации данных **RxD** и **TxD** по цепям **RxC** и **TxC**. Цепь **CLK** может использоваться для приема сигнала синхронизации данных **TxD**.

На Рис. 28 и Рис.29 показана работа инверторов цепей **RxD** и **TxD** в тестовых режимах.

Инвертирование сигналов цепей **RxC, TxC** и **CLK** не осуществляется в тестовых режимах **RDL/AL-ES, DL**.

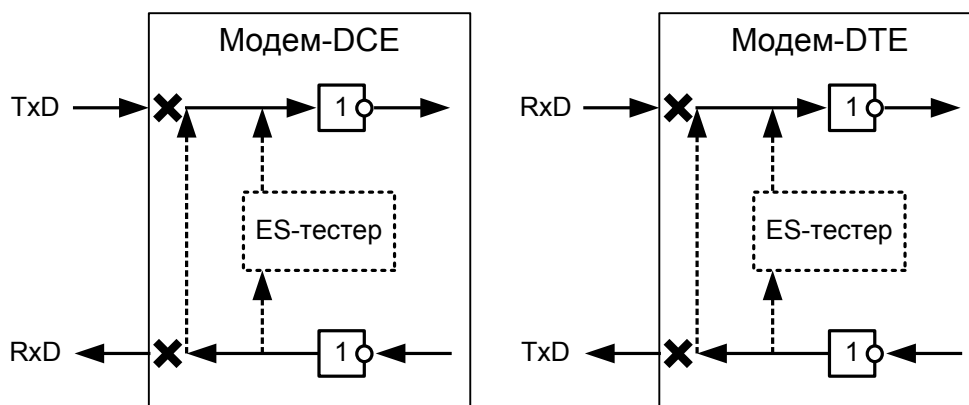


Рис. 28. Включение инверторов для цепей RxD и TxD в тестовых режимах RDL/AL-ES, DL.

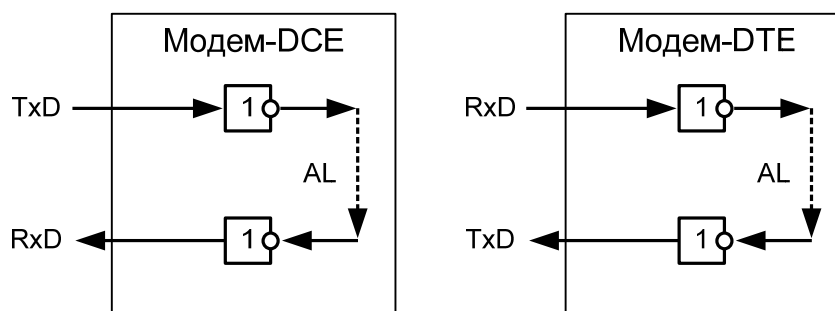


Рис. 29. Включение инверторов для цепей RxD и TxD в тестовых режимах AI, RDL.

### 7.3.7.6. Управление цепями порта 2

Порт 2 всегда выполняет функцию DCE.

В режиме DCE порт принимает сигналы по следующим цепям: TxD, DTR и RTS, и формирует сигналы цепей: RxD, DSR, DCD и CTS.

Setup / UPI / Circuit function /

CIRCUIT FUNCTION			
DCD	CTS	DSR	DTR

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
DCD	Установка режима функционирования цепи DCD
CTS	Установка режима функционирования цепи CTS
DSR	Установка режима функционирования цепи DSR
DTR	Установка режима функционирования цепи DTR
"EXIT"	Выход из установки режимов функционирования цепей

#### 7.3.7.6.1. DCD Management — установка режима функционирования цепи DCD

Setup / UPI / Circuit function / DCD /

DCD MANAGEMENT	
Always active	Line

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Always active	Цепь DCD всегда активна
Line	Цепь DCD зависит от состояния линии: если нет связи между модемами — DCD пассивна, есть — активна
"EXIT"	Выход без изменения параметра

### 7.3.7.6.2. CTS Management — установка режима функционирования цепи CTS

↳ Setup / UPI / Circuit function / CTS /



Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Always active	Цепь CTS всегда активна
Line & RTS	Цепь CTS становится активной при совпадении двух условий: наличие активной входной цепи RTS и установлении связи между модемами
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра CTS Management — Line & RTS.

### 7.3.7.6.3. DSR Management — установка режима функционирования цепи DSR

↳ Setup / UPI / Circuit function / DSR /

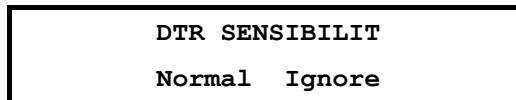


Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Always active	Цепь DSR всегда активна
Follow DTR	Цепь DSR повторяет цепь DTR
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра DSR Management — Always active.

### 7.3.7.6.4. DTR Sensibility — обработка цепи DTR порта 2

↳ Setup / UPI / Circuit function / DTR



Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Normal	При пассивной DTR, поступающие от DTE данные игнорируются
Ignore	Состояние цепи DTR игнорируется
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра DTR Sensibility — Ignore.

### 7.3.8. Параметры работы порта 3

↳ Setup / Port 3

Порт 3 предназначен для подключения ПК типа IBM PC, с помощью которой можно осуществлять управление модемом и производить загрузку его программного обеспечения. Это дает возможность обновлять программное обеспечение с появлением его новых версий, а также осуществлять повторную загрузку ПО после отказов, вызванных неисправностями в модеме.

Порт 3 всегда DCE и работает только в асинхронном режиме. При этом формат символов не может быть изменен и включает стартовый бит, восемь бит данных и один стоповый бит. Контроль четности отсутствует. Скорость обмена также постоянна и составляет 115200 бит/с.

### 7.3.9. Быстрая установка параметров

Setup / Profiles /

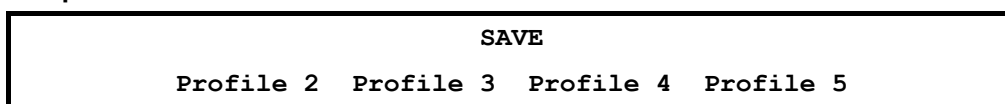


Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Save	Запись профиля
Load	Загрузка профиля
"EXIT"	Выход из режима быстрой установки параметров

Под профилем понимается совокупность параметров настройки модема, определяющих режим работы. Модем содержит один заводской профиль (**Profile 1**) и допускает создание четырех пользовательских профилей. Последний записанный или загруженный профиль становится профилем по умолчанию, т.е. он будет загружаться при включении питания.

#### 7.3.9.1. Запись профиля

Setup / Profiles / Save



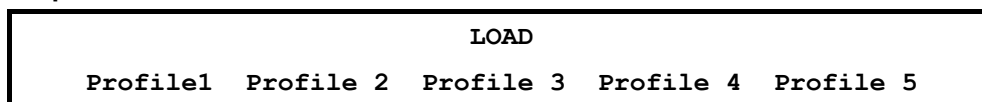
Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Profile 2...Profile 5	Запись соответствующего профиля
"EXIT"	Выход без записи профиля

Профиль 1 (Profile 1) содержит заводские установки параметров и не может быть перезаписан.

Запись профиля подтверждается сообщением "Profile saved".

#### 7.3.9.2. Загрузка профиля

Setup / Profiles / Load



Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Profile1...Profile 5	Загрузка соответствующего профиля
"EXIT"	Выход без загрузки профиля

#### 7.3.9.3. Состояние профилей по умолчанию

В Табл. 5 показано состояния профилей по умолчанию, в качестве примера для модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1. Для М-АСП-ПГ-ЛЭП и М-АСП-ПГ-ЛЭП-2 отличия профилей только в значениях скорости передачи.

В профиль 1 (Profile 1) записаны параметры для работы модема в синхронном режиме через порт 2 на скорости 24 кбит/с.

В профиль 2 (Profile 2) записаны параметры для работы модема через порт Ethernet на скорости 24 кбит/с.

В профиль 3 (Profile 3) записаны параметры для работы модема в синхронном режиме через порт 2 на скорости 16,8 кбит/с.

В профиль 4 (Profile 4) записаны параметры для работы модема в синхронном режиме через порт 2 на скорости 14 кбит/с.

В профиль 5 (Profile 5) записаны параметры для работы модема в синхронном режиме на скорости 24 кбит/с.

Табл. 5. Параметры конфигурации по умолчанию

Название параметра	Значение в Profile 1	Значение в Profile 2	Значение в Profile 3	Значение в Profile 4	Значение в Profile 5
Interface	P2	P2	P2	P2	Ethernet
Bit Rate	24 Kbps	24 Kbps	17 Kbps	14 Kbps	24 Kbps
Transmit Level	- 33 dB	- 33 dB	- 33 dB	- 33 dB	- 33 dB
Select rate mode	Auto	Auto	Manual	Manual	Auto
Interleaver	off	off	off	off	off
Full Duplex	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Filter	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Compression	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Clock Mode	Internal (TXC)	Internal (TXC)	Internal (TXC)	Internal (TXC)	Internal (TXC)
RXD Polarity	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
TXD Polarity	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
RXC Polarity	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
TXC Polarity	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
CLK Polarity	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
DCD Management	Line	Line	Line	Line	Line
CTS Management	Line & RTS	Line & RTS	Line & RTS	Line & RTS	Line & RTS
DSR Management	Always active	Always active	Always active	Always active	Always active
DTR Sensibility	Ignore	Ignore	Ignore	Ignore	Ignore

## 7.4. Настройка пользовательского сервиса

Service /

SERVICE
Remote control    LCD contrast

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Remote control	Управление правами доступа
LCD contrast	Установка контрастности ЖК-дисплея
"EXIT"	Выход из настройки пользовательского сервиса

### 7.4.1. Remote control — управление правами доступа

Service / Remote control /

REMOTE CONTROL
From remote modem    From remote port3    From local port3

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
From remote modem	Управление правами доступа с удаленного модема
From remote port3	Управление правами доступа с удаленного терминала
From local port3	Управление правами доступа с локального терминала
"EXIT"	Выход из режима управления правами доступа

### 7.4.2. From remote modem, From remote port3, From local port3 — разрешение и запрещение управления

Service / Remote control / From remote modem

Service / Remote control / From remote port3

Service / Remote control / From local port3



```

FROM REMOTE MODEM
FROM REMOTE PORT3
FROM LOCAL PORT3
Enabled Disabled

```

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Enabled	Управление разрешено
Disabled	Управление запрещено
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметров **From remote modem, From remote port3, From local port3** — Enabled.

#### 7.4.3. LCD Contrast — контрастность ЖК- дисплея

🔑 Service / LCD Contrast

```

LCD contrast
0 1 2 3 4 5 6 7 8

```

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
1...8	Устанавливает соответствующее значение контрастности
“EXIT”	Выход без изменения параметра

Заводская установка параметра **LCD contrast** — 8.

### 7.5. Статистический контроль работы модема

#### 7.5.1. Полное время работы и время текущего сеанса связи

🔑 Statistics / Times /

```

Full 12d 17:53:03
Curr. 0d 00:01:25

```

В верхней строке отображается время, которое проработал модем с момента изготовления: дни (сутки), часы, минуты, секунды. Этот параметр обнуляется только изготовителем модема. В нижней строке, в таком же формате как в верхней строке, отображается длительность текущего сеанса связи, которая отсчитывается от последнего сброса статистики.

Интервал сохранения параметров статистики работы модема во FLASH-памяти составляет 30 минут. Таким образом, при выключении питания модема, в наихудшем случае теряется информация за последние 30 минут.

#### 7.5.2. Время работы модема с ошибками

🔑 Statistics / Times Err /

```

NoLine 0d 00:01:23.7
Errors 0d 00:01:23.7

```

В верхней строке отображается суммарное время отказов канала связи: дни (сутки), часы, минуты, секунды с точностью до десятых долей. Отказами канала связи считаются перерывы в связи свыше 300 мс, определяемые детектором наличия линейного сигнала (цепь DCD). Время отказов включает время восстановления связи после отказов канала. В нижней строке отображается время работы модема с ошибками в таком же формате, как и в верхней строке. Это время складывается из времени приема блоков информации, количество ошибок в которых, превышает предел исправляющей способности приемника.

### 7.5.3. Сброс статистики

Statistics / Clear /

```
Clear statistics?
No    Yes
```

Пункт меню или клавиша	Выполняемая операция
Yes	Длительность текущего сеанса, время отказов канала связи и время работы с ошибками сбрасываются в 0, после чего происходит выход из данного состояния на предыдущий уровень меню
No	Выход из состояния с сохранением статистики

После сброса статистики выполняется немедленное ее сохранение во FLASH-память.

### 7.5.4. Отображение сбоев

В этом состоянии отображаются сбои и особые режимы работы программного обеспечения модема. Сбои являются признаком ошибок в программном обеспечении или неисправности аппаратуры модема.

Ниже описаны два варианта отображения этого состояния.

В случае отсутствия сбоев отображается:

```
No faults
Press any key
```

В случае если сбои имели место:

```
Faults 5 3 7
Press any key
```

Первое число показывает количество сбоев. Данная информация необходима изготовителю модема для идентификации сбоев. Пожалуйста, при наличии сбоев, сообщите в службу технической поддержки по электронной почте <tech@zelax.ru> или телефону отображаемое на ЖК-дисплее сообщение: «Faults 5 3 7» (вместо 5 3 7, могут быть другие цифры), версию программного обеспечения модема и параметры статистики (см. Stat / Times и Stat/Times Err, п.п. 7.5.1, 7.5.2).

Клавиша	Выполняемая операция
"EXIT", "ENTER"	Выход из состояния

## 7.6. Управление удаленным модемом

Remote /

При входе в данный пункт меню кратковременно отображается сообщение Please wait, после чего на ЖК-дисплее отображается **основное состояние** удаленного модема (см. п. 7.1) либо сообщение об отсутствии связи. Признаком доступа к удаленному модему является мигающий символ "R" в верхнем правом углу ЖК-дисплея. Для выхода из режима управления удаленным модемом достаточно нажать "EXIT", находясь в **основном состоянии модема**.

Управление удаленным модемом полностью аналогично управлению локальным модемом, за исключением того, что на ЖК-дисплее появляются только те пункты меню, вход в которые разрешен при удаленном управлении. Доступно **основное состояние модема**, в **Main menu** доступны **Setup** (полностью), **Statistics** (полностью), **Test** (только **RDL-ES**, **RDL**, **DL**, **LL**).

Для разрешения сбойных ситуаций, возникающих при удаленном управлении, необходимо отключить модем от канала связи и выдержать паузу длительностью 7 мин., если сбой произошел при установке шлейфов, и 15 мин., если сбой произошел при установке режима работы.

В Табл. 6 приведен перечень параметров и режимов, которые должны иметь одинаковое значение в обоих модемах.

Табл. 6. Параметры и режимы с одинаковыми значениями в обоих модемах

Название параметра или режима работы	Возможные значения в конфигурации
<b>Interface</b>	P2 sync, Ethernet, E1
<b>Bit rate</b> M-АСП-ПГ-ЛЭП M-АСП-ПГ-ЛЭП-1 M-АСП-ПГ-ЛЭП-2	16Kbps, 32Kbps, 48Kbps, 64Kbps, 80Kbps) 5,6 Kbps, 9,6Kbps, 14Kbps, 17Kbps, 19Kbps, 24Kbps 12 Kbps, 24Kbps, 28,8Kbps, 33,6Kbps, 38,4Kbps, 50,4Kbps
<b>Select rate mode</b>	Auto, Manual
<b>Interleaver</b>	Off, Low, Middle, High
<b>Full duplex</b>	Enabled, Disabled
<b>Filter</b>	Enabled, Disabled
<b>Compression</b>	Enabled, Disabled
<b>Data bits</b>	8
<b>Stop bits</b>	1
<b>Parity</b>	None
<b>Mode</b>	1, 2

## 7.7. Перезапуск модема

### Reset /

В некоторых случаях по различным причинам, например, кратковременных пропаданиях питания, неправильные действия при управлении модемом и т.п. оператор может потерять контроль над управлением модемом. Это может проявляться в неадекватном состоянии индикации модема.

Выходом из такой ситуации может служить выполнение сброса, эквивалентного запуску модема после включения питания.

Достигается это выходом в пункт меню **Reset** и нажатием клавиши **“ENTER”**. Далее требуется подтвердить перезапуск модема, выбрав **“Yes”** в ответ на запрос **“RESET modem ?”**.

В результате чего модем переходит в режим загрузки программного обеспечения, самотестирования и загрузки параметров профиля по умолчанию.

## 8. Управление модемом через Порт 3

Управление модемом через Порт 3 осуществляется посредством утилиты MAsppg.exe версии 2.xx.

Утилита позволяет:

- просматривать, устанавливать режимы работы и параметры модема М-АСП-ПГ (как локального, так и удаленного),
- сохранять производимые изменения в профилях модема,
- включать/выключать тестовые режимы,
- читать статистику работы,
- отображать состояния модема и его внешних цепей управления (в зависимости от используемого интерфейса).

Для работы утилиты требуется PC-совместимый компьютер с ОС Windows 9x/Me/NT/2000/XP, 16 Mb RAM, не менее 1 Mb свободного дискового пространства винчестера, один COM-порт, способный работать на скорости 115200 бит/с в режиме 8 информационных бит, бит паритета отсутствует и один стоповый бит. Также для работы необходим соединительный кабель, схема которого изображена в приложении 2.

### 8.1. Описание интерфейса

Интерфейс утилиты состоит из 4-х окон: главного, установки параметров Порта 3, установки параметров модема, обновления ПО модема.

#### 8.1.1. Главное окно

Главное окно состоит из следующих элементов:

Зона **Modem**:

Переключатель **Local/Remote** — выбор локального/удаленного модема.

Кнопка **State** — запрос типа модема, его версии ПО, состояния и текущей статистики.

Кнопка **Setup** — вход в режим установки параметров модема и вызов соответствующего окна.

Кнопка **Reset** — перезагрузка модема.

Кнопка **Soft** — вызов окна обновления ПО модема.

Кнопка **Port** — вызов окна установки параметров Порта 3.

Индикатор хода выполнения команды над полем **Messages** — показывает текущее время выполнения команды, выраженное в длине закрашенной части индикатора. Полная длина индикатора соответствует по времени 3 минутам.

Поле **Messages** — отображение сообщений о начале и результатах выполнения команд.

Зона **State**:

Поле **Modem** — отображение типа подключенного модема.

Поле **Version** — отображение текущей версии ПО модема.

Поле **State** — отображение текущего состояния модема.

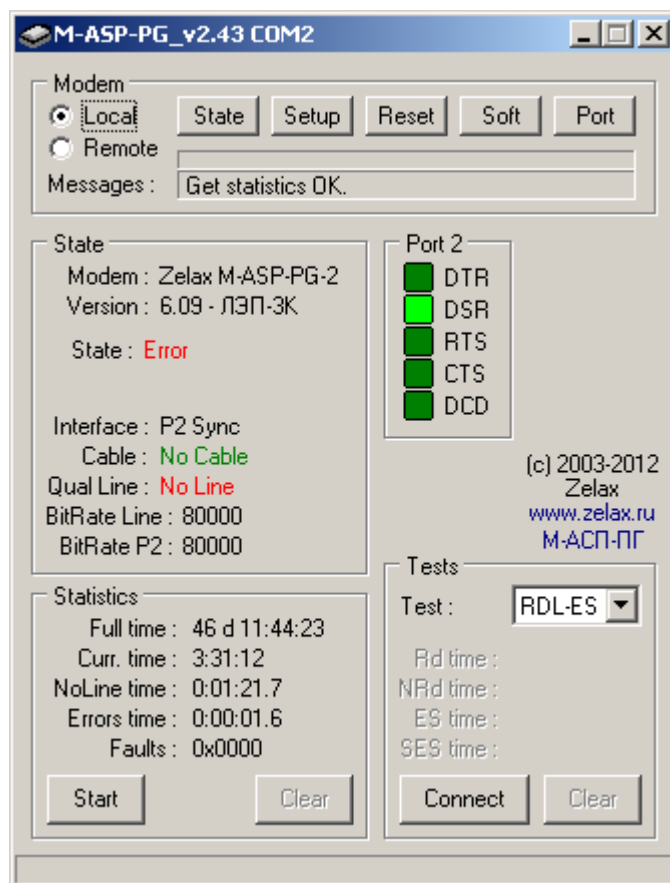
Поле **Interface** — отображение текущего интерфейса модема.

Поле **Cable** — отображение типа кабеля, подключенного к Порт 2 модема.

Поле **Qual Line** — отображение текущего качества линейного сигнала на входе модема.

Поле **BitRate Line** — отображение текущей линейной скорости модема.

Поле **BitRate P2** — отображение текущей скорости Порта 2.



#### Зона **Statistics**:

Поле **Full time** — отображение полного времени работы модема.

Поле **Curr. time** — отображение времени работы модема в текущем сеансе.

Поле **NoLine time** — отображение времени работы модема в отсутствие линейного сигнала.

Поле **Errors time** — отображение времени работы модема с ошибками.

Поле **Faults** — отображение сбоев ПО модема.

Кнопка **Start** — позволяет запустить/остановить циклическое обновление статистики модема.

Кнопка **Clear** — позволяет обнулить некоторые параметры статистики модема.

#### Зона **Port 2**:

Индикатор **DTR** — отображает состояние цепи DTR интерфейса Порта 2.

Индикатор **DSR** — отображает состояние цепи DSR интерфейса Порта 2.

Индикатор **RTS** — отображает состояние цепи RTS интерфейса Порта 2.

Индикатор **CTS** — отображает состояние цепи CTS интерфейса Порта 2.

Индикатор **DCD** — отображает состояние цепи DCD интерфейса Порта 2.

#### Зона **Ethernet**:

Индикатор **Lnk** — отображает целостность линии связи интерфейса Ethernet.

Индикатор **LRx** — отображает наличие принимаемых данных по интерфейсу Ethernet.

Индикатор **LTx** — отображает наличие передаваемых данных по интерфейсу Ethernet.

Индикатор **Coll** — отображает наличие коллизий по интерфейсу Ethernet.

#### Зона **E1**:

Индикатор **LOF (Loss Of Frame)** — отображает потерю цикловой синхронизации в приемнике модуля E1.

Индикатор **LOS (Loss Of Signal)** — отображает потерю сигнала в канале приемника модуля E1.

Индикатор **RA (Remote Alarm Indication)** — отображает извещение о приеме сигнала аварийного состояния на удаленном конце.

Индикатор **AI (Alarm Indication Signal)** — отображает сигнал аварийного состояния.

Индикатор **LOT (Loss Of Transmit Clock)** — отображает потерю сигнала тактирования в передатчике модуля E1.

#### Зона **Tests**:

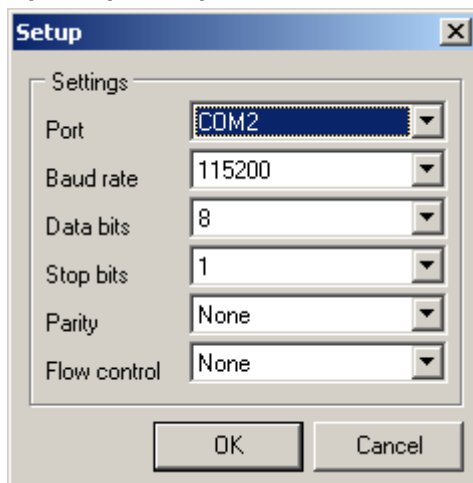
Ниспадающий список **Test** — позволяет выбрать тип шлейфа.

Поле **Rd time** — отображение времени готовности Rd модема.

Поле **NRd time** — отображение времени неготовности NRd модема.  
Поле **ES time** — отображение количества секунд с ошибками ES модема.  
Поле **SES time** — отображение количества секунд, пораженных ошибками, SES модема.  
Поле **Bits** — отображение количества переданных бит модемом.  
Кнопка **Connect** — позволяет включить/выключить выбранный шлейф с циклическим обновлением статистики модема в шлейфе.  
Кнопка **Clear** — позволяет обнулить некоторые параметры статистики модема в шлейфе.

Строка помощи в нижней части окна показывает короткие подсказки при наведении курсора мышки на элементы интерфейса.

### 8.1.2. Окно установки параметров Порты 3



Окно состоит из следующих элементов:

#### Зона **Settings**:

Ниспадающий список **Port** — позволяет выбрать номер COM-порта.  
Ниспадающий список **Baud rate** — позволяет выбрать скорость работы COM-порта.  
Ниспадающий список **Data bits** — позволяет выбрать количество битов данных COM-порта.  
Ниспадающий список **Stop bits** — позволяет выбрать количество стоп-битов COM-порта.  
Ниспадающий список **Parity** — позволяет выбрать метод проверки на четность COM-порта.  
Ниспадающий список **Flow Control** - позволяет выбрать метод управления потоком данных COM-порта.  
Кнопка **OK** — позволяет закрыть окно с запоминанием выбранных параметров.  
Кнопка **Cancel** — позволяет закрыть окно с восстановлением параметров, действовавших до его открытия.

### 8.1.3. Окно установки параметров модема

Окно состоит из следующих элементов:

Зона установки параметров отражает текущие параметры модема и позволяет их изменить. Параметры разделены на три группы: тип интерфейса, общие параметры, параметры интерфейса.

Тип интерфейса:

**Interface** — позволяет выбрать тип интерфейса модема.

Общие параметры:

**Rate Mode** — установка режима выбора скорости работы модема (автоматический или ручной).  
**Bit Rate** — установка скорости передачи при режиме ручной установки, в Kbit/s.  
**Bit Rate Up To** — ограничение максимального значения скорости передачи в режиме автоматического выбора скорости передачи.  
**Transmit Level** — позволяет выбрать уровень передачи рабочего сигнала модема, в dB.  
**ASP type** — установка типа АСП, с которой работает модем.  
**M/S Default** — назначение модема ведущим (Master) или ведомым (Slave) при выборе скорости по условиям помеховой обстановки в канале связи.  
**LevelLeapCorrection** — включение/выключение компенсатора скачков уровня.

**Interleaver** — позволяет выбрать тип перемежителя.

**Status** — позволяет включить/выключить контроль АСП.

**Tx Point Level** — позволяет установить измерительный уровень точки подключения передатчика модема к АСП, в dB.

**Rx Point Level** — позволяет установить измерительный уровень точки подключения приемника модема к АСП, в dB.

Parameter :	Value :
Interface :	P2 Sync
Modulation :	
Rate Mode :	Auto
Bit Rate Up To, Kbit/s :	80
Transmit Level, dB :	-33
ASP type :	ASK 3
M/S Default :	Master
LevelLeapCorrection :	Off
Interleaver :	Off
System monitoring :	
Status :	Disabled
Tx Point Level, dB :	-50
Rx Point Level, dB :	-33
Port 2 :	
Sync BitRate, Kbit/s :	80
Clock Frequency, kHz :	As Bit Rate
Clock Mode :	Internal (TxC)
RxD Polarity :	Normal
TxD Polarity :	Normal
RxC Polarity :	Normal
TxC Polarity :	Normal
CLK Polarity :	Normal
DCD Management :	Line
CTS Management :	Line & RTS
DSR Management :	Always active
DTR Sensibility :	Ignore

Profiles

1 Load

2 Save

Close

Messages : Set new mode OK.

Параметры интерфейса Порта 2 в синхронном режиме:

**Sync BitRate** — позволяет выбрать скорость работы Порта 2 в синхронном режиме.

**Clock Frequency** — позволяет установить значение тактовой частоты.

**Clock Mode** — позволяет выбрать режим синхронизации модема.

**RxD Polarity** — позволяет выбрать полярность цепи RxD Порта 2 в синхронном режиме.

**TxD Polarity** — позволяет выбрать полярность цепи TxD Порта 2 в синхронном режиме.

**RxC Polarity** — позволяет выбрать полярность цепи RxC Порта 2 в синхронном режиме.

**TxC Polarity** — позволяет выбрать полярность цепи TxC Порта 2 в синхронном режиме.

**CLK Polarity** — позволяет выбрать полярность цепи CLK Порта 2 в синхронном режиме.

**DCD Management** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи DCD Порта 2 в синхронном режиме.

**CTS Management** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи CTS Порта 2 в синхронном режиме.

**DSR Management** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи DSR Порта 2 в синхронном режиме.

**DTR Sensibility** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи DTR Порта 2 в синхронном режиме.

Параметры интерфейса Порта 2 в асинхронном режиме:

- Async BitRate** — позволяет выбрать скорость работы Порта 2 в асинхронном режиме.
- Data Bits** — позволяет выбрать количество битов данных Порта 2 в асинхронном режиме.
- Stop Bits** — позволяет выбрать количество стоп-битов Порта 2 в асинхронном режиме.
- Parity** — позволяет выбрать метод проверки на четность Порта 2 в асинхронном режиме.
- Flow Control** — позволяет выбрать метод управления потоком данных Порта 2 в асинхронном режиме.
- DCD Management** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи DCD Порта 2 в асинхронном режиме.
- CTS Management** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи CTS Порта 2 в асинхронном режиме.
- DSR Management** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи DSR Порта 2 в асинхронном режиме.
- DTR Sensibility** — позволяет выбрать алгоритм работы цепи DTR Порта 2 в асинхронном режиме.

Параметры интерфейса Ethernet:

- Duplex** — позволяет включить/выключить дуплексный режим работы интерфейса Ethernet.
- Filter** — позволяет включить/выключить фильтрацию пакетов интерфейса Ethernet.
- Compression** — позволяет включить/выключить сжатие пакетов интерфейса Ethernet.

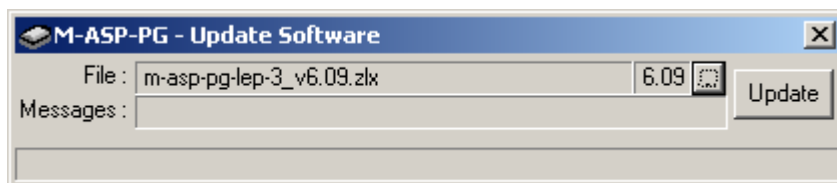
Параметры интерфейса E1:

- Mode** — позволяет выбрать режим работы интерфейса E1.
- CRC4** — позволяет включить/выключить использование CRC4 интерфейса E1.
- Jitter Attenuator** — позволяет выбрать аттенюатор джиттера интерфейса E1.
- Jitter Attenuator Depth** — позволяет установить длину аттенюатора джиттера интерфейса E1.
- RC Gain** — позволяет выбрать уровень чувствительности приемника интерфейса E1.
- AIS** — позволяет включить/выключить использование AIS интерфейса E1.
- RAI** — позволяет включить/выключить использование RAI интерфейса E1.

Зона Profiles:

- Ниспадающий список **Load** — позволяет выбрать номер профиля для загрузки.
- Ниспадающий список **Save** — позволяет выбрать номер профиля для сохранения.
- Кнопка **Load** — позволяет загрузить выбранный профиль.
- Кнопка **Save** — позволяет сохранить выбранный профиль.
- Кнопка **Close** — позволяет выйти из режима установки параметров модема и закрыть окно.
- Поле **Messages** — отображает сообщения о начале и результатах выполнения команд.
- Строка помощи в нижней части окна показывает короткие подсказки при наведении курсора мышки на определенные элементы интерфейса.

#### 8.1.4. Окно обновления ПО модема



Окно состоит из следующих элементов:

- Поле **File** — отображает имя выбранного файла ПО модема и его версию.
- Кнопка ... — позволяет выбрать файл ПО модема.
- Поле **Messages** — отображает сообщения о начале, процессе и результате обновления ПО модема.
- Кнопка **Update** — запуск/останов обновления ПО модема.
- Индикатор хода обновления ПО под полем **Messages** — показывает выполнение обновления ПО модема, выраженное в длине закрашенной части индикатора. Полная длина индикатора соответствует размеру файла ПО.



## 8.2. Работа с утилитой

Перед началом работы с утилитой необходимо проделать следующие действия:

1. Выключить питание модема.
2. Подключить Порт 3 модема с надписью CONTROL к свободному COM-порту персонального компьютера модемным кабелем, схема которого приведена в приложении 2.
3. Включить питание модема.
4. Запустить на компьютере утилиту «MAsppg.exe» из Windows.
5. Нажав кнопку Port, выбрать: Port -> COMn, где n — номер COM-порта, к которому подключен модем, Baud rate -> 115200, Data bits -> 8, Stop bits -> 1, Parity -> None, Flow Control -> None, затем нажать кнопку OK.

При выполнении команд отдельные элементы могут блокироваться или разблокироваться, таким образом обеспечивая доступ пользователя только к тем командам, которые могут быть выполнены в том или ином режиме. Некоторые кнопки в процессе выполнения команд могут изменять свои названия, предоставляя пользователю дополнительный сервис, например, по досрочному прекращению команды. Процесс выполнения команды индицируется индикатором хода выполнения команды, расположенным над полем **Messages**, время выполнения команд зависит от качества связи между модемами и может составлять от нескольких секунд для локального модема до нескольких десятков секунд и даже минут для удаленного модема. Максимальное время ожидания выполнения команды составляет 3 минуты.

### 8.2.1. Выбор локального/удаленного модема

Для работы с локальным модемом выбрать **Local**, для работы с удаленным — **Remote**.

### 8.2.2. Запрос состояния модема

Нажать кнопку **State**. При удачном выполнении команды разблокируются кнопки **Setup**, **Reset**, **Soft**, **Start**, **Connect**, ниспадающий список **Test**, поля в зонах **State**, **Statistics**, **Port 2**, **Ethernet**, **E1** заполняются текущей информацией. При неудачном выполнении команды в поле **Messages** выводится соответствующее сообщение об ошибке. Прервать выполнение команды можно, нажав кнопку **Stop**.

### 8.2.3. Статистика модема

Для запуска циклического обновления статистики модема нажать кнопку **Start**. Пауза между обновлениями статистики — 0.8 сек. Для обнуления статистики времен работы модема нажать кнопку **Clear**. Для остановки циклического обновления статистики модема нажать кнопку **Stop**.

### 8.2.4. Установка параметров модема

Для входа в режим установки параметров модема нажать кнопку **Setup**. В случае удачного выполнения команды откроется окно установки параметров модема. Параметры, имеющие два возможных значения, переключаются нажатием левой кнопки мышки на изображение желаемого значения, выделенного зеленым цветом, в зоне установки параметров. Параметры, имеющие более двух возможных значений, выбираются из ниспадающего меню, появляющегося при нажатии левой кнопки мышки на изображение желаемого значения, выделенного зеленым цветом в зоне установки параметров. Параметр устанавливается непосредственно после выбора. Результат установки отображается в поле **Messages**.

Для сохранения текущего набора параметров в профиле, необходимо выбрать номер профиля из ниспадающего списка и нажать кнопку **Save**.

Для загрузки сохраненного набора параметров из профиля, необходимо выбрать номер профиля из ниспадающего списка и нажать кнопку **Load**.

Профиль с номером 1 является заводскими установками, к нему можно применить только команду **Load**.

Для выхода из режима установки параметров модема нажать кнопку **Close**. Окно установки параметров модема закроется.

**Внимание!** При подключении модема к ПК и запуске данной утилиты возможность управления с клавиатуры на лицевой панели модема отключается. При необходимости осуществить переход к управлению с клавиатуры на лицевой панели модема окно утилиты на ПК следует закрыть. В этом случае возможность управления с клавиатуры появляется спустя примерно 10 секунд после выключения утилиты.

#### 8.2.5. Обновление ПО модема

Обновление ПО возможно только для локального модема.

Для входа в режим обновления ПО модема нажать кнопку **Soft**. Откроется окно обновления ПО модема. Нажать кнопку ..., в появившемся окне выбрать требуемый файл ПО модема (например, m-asr-pg.zlx), затем нажать кнопку **Open**. Если выбранный файл действительно является файлом ПО модема M-АСП-ПГ, то в поле **File** появится его имя и версия.

Нажать кнопку **Update**. Процесс обновления ПО модема сопровождается сообщениями в поле **Messages**, а также индикатором хода обновления ПО. Об успешном окончании обновления ПО свидетельствует сообщение **Update software OK**, иначе появляется сообщение об ошибке.

После успешного обновления ПО модема следует закрыть окно и произвести сброс модема, как указано в п. 8.2.6.

**Внимание!** В случае появления сообщения «Erase software error» или «Update software error», следует повторить обновление ПО, не перезагружая и не выключая питания модема.

**Внимание!** Если в процессе обновления ПО модема произошел сбой по каким-либо причинам и обновление не было закончено, либо прервано пользователем с выдачей сообщения «Update software stopped», и также не было закончено, то после перезагрузки модем выдаст сообщение «Modem software is corrupted !!!», затем «Please use Port 3 to rewrite software». Следует снова обновить ПО модема по п.п. 8.2, 8.2.1, 8.2.2 и 8.2.5.

**Внимание!** Не гарантируется совместная работа модемов с различными версиями программного обеспечения!

#### 8.2.6. Сброс модема

Для сброса модема нажать кнопку **Reset**.

#### 8.2.7. Управление шлейфами модема

Для включения шлейфа выбрать тип шлейфа из ниспадающего списка **Test** и нажать кнопку **Connect**. В случае успешного включения шлейфа автоматически запускается циклическое обновление статистики модема в шлейфе. Пауза между обновлениями статистики — 0.8 сек.

Для обнуления статистики модема в шлейфе нажать кнопку **Clear**.

Для остановки циклического обновления статистики и выключения шлейфа модема нажать кнопку **Disconnect**.

Для отказа от процедуры включения/выключения шлейфа нажать кнопку **Stop**.

#### 8.2.8. Ведение журнала событий

Начиная с версии 2.38 с помощью утилиты можно осуществлять запись событий модема в лог-файл.

При первом запуске утилиты создается конфигурационный файл вида m-asr-pg\_vx.xx.cfg, где x.xx – номер версии утилиты. При следующих запусках утилиты, если файл с таким названием отсутствует, то создается его новая версия. Данный файл содержит три параметра (ниже приведены параметры со значениями по-умолчанию):

- StatInterval=1000
- LoopInterval=1000
- CreateLogFiles=no

StatInterval – интервал между запросами статистики в миллисекундах (мс). LoopInterval – интервал между запросами состояния модема при запущенных тестах (ES, AL, RDL-ES и пр.) в мс. CreateLogFiles – указывает на необходимость ведения журнала (лог-файла). Если данный параметр имеет значение yes, то журнал ведется, если no – журнал не ведется (при этом регистр

символов значения не имеет). Изменения значений параметров можно производить с помощью простого текстового редактора.

В случае, если параметр CreateLogFiles имеет значение yes, то при каждом запуске утилиты будет создаваться файл m-asp-pg\_vx.xx\_comY.log, где x.xx – версия утилиты, Y – номер COM-порта, через который работает утилита. Номер используемого COM-порта выводится после названия утилиты в заголовке ее основного окна (например, “M-ASP-PG\_v2.38 COM7”). Таким образом, при смене номера COM-порта в утилите будет создан новый файл журнала с соответствующим названием. Все записи при следующих запусках утилиты будут добавляться последовательно в один и тот же файл. Размер файла журнала не ограничивается.

Запись в лог-файл ведется в следующем формате:

- {дата} {время} [номер сообщения]: сообщение

Пример:

- 03.12.2012 13:51:33 [3] : Line UP, line rate 24000 kbit/s, quality A

При каждом запуске утилиты нумерация сообщений начинается заново с 1, перед первым сообщением добавляются 2 пустые строки.

**Табл. 7. Сообщения в журнале событий**

	Сообщение в журнале	Условие генерации	Описание сообщения
1	M-ASP-PG 2.38 started.	Утилита запущена.	Утилита запущена.
2	M-ASP-PG 2.38 stopped.	Утилита закрыта.	Выход из утилиты, либо смена активного COM-порта.
3	No connection to device over port 3	Нет связи между утилитой и устройством через порт 3.	Нет связи с устройством по порту управления.
4	Connection to {версия устройства} is established, FW {версия ПО}, interface {тип активного интерфейса – УПИ-2, E1 или Ethernet}, cable {тип кабеля, включенного в порт УПИ-2}, available modules {перечень доступных мезонинных модулей – none, E1, Ethernet MBE, Ethernet MBE-100}, full time {время}, curr. time {время}, noline time {время}, errors time {время}, faults {количество}	Каждый раз при установлении связи с устройством (при нажатии кнопки State в окне утилиты, либо при выходе из меню Setup).	Информация об устройстве, выводится в одну строку. Тип кабеля выводится только, если интерфейс УПИ-2 активен.
5	Line DOWN	При пропадании сигнала от удаленного модема.	Нет связи между модемами.
6	Line UP, line rate {скорость} kbit/s, quality {качество}	При установлении связи, либо при изменении параметров линии (скорость обмена, помеховая обстановка).	Связь установлена, скорость, качество, изменение скорости и качества.
7	Port 2 (UPI-2) status is changed to UP	Все цепи в активном состоянии.	Изменение состояния порта 2 (УПИ-2), рабочий режим.
8	Port 2 (UPI-2) status is changed to DOWN	Одна из цепей в неактивном состоянии.	Изменение состояния порта 2 (УПИ-2), нерабочий режим.
9	E1 port status is changed to UP	В статусе E1 нет ни одного сообщения об аварии.	Изменение состояния порта E1, нет аварий.

10	E1 port status is changed to DOWN	В статусе E1 есть хотя бы одно сообщение об аварии.	Изменение состояния порта E1, обнаружены аварии.
11	E1 port is detected alarm X	Отслеживаются следующие аварийные состояния: Loss Of Signal – потеря сигнала на приеме, Loss Of Frame – потеря синхронизации на приеме, Alarm Indication – прием сигнала аварийного состояния (все единицы), Remote Alarm – прием бита оповещения о приеме сигнала аварийного состояния с удаленного устройства, Loss of Transmit clock – потеря сигнала тактирования передатчика.	Обнаружена авария на порту E1.
12	Ethernet port link status is changed to UP	Индикатор LNK включён.	Изменение состояния порта Ethernet, кабель подключен к порту.
13	Ethernet port link status is changed to DOWN	Индикатор LNK выключён	Изменение состояния порта Ethernet, кабель не подключен к порту.

Сообщение №4 генерируется при нажатии кнопки State в окне утилиты, либо при выходе из меню Setup.

Для регистрации сообщений №5–13 в журнале необходимо после запуска утилиты нажать кнопку Start в разделе Statistics. После этого утилита начнет регулярно опрашивать модем с заданным интервалом, указанным параметром StatInterval в конфигурационном файле, и записывать сообщения при изменении состояния модема (отслеживается изменение состояния только активных интерфейсов).

### 8.3. Возможные проблемы

В процессе работы с утилитой могут появляться предупреждающие и аварийные сообщения, перечень которых приведен в Табл. 8.

Табл. 8. Предупреждающие и аварийные сообщения

Текст сообщения	Пояснения
Check modem state ...	Запрос типа модема, его версии ПО, его состояния
Check modem type stopped	Запрос типа модема, его версии ПО, его состояния остановлен пользователем
This version of software modem is not support!	Текущая версия ПО модема не поддерживается утилитой. Следует обновить утилиту в Zelax
Error! Check cable and port settings	Ошибка в ответе модема или его отсутствие. Следует проверить исправность кабеля, качество его подсоединения и настройки порта
Get statistics ...	Запрос статистики модема
Get statistics stopped	Запрос статистики модема остановлен пользователем
Get statistics error!	Ошибка в ответе модема на запрос статистики
Reset statistics ...	Запрос на обнуление статистики модема
Reset statistics stopped	Запрос на обнуление статистики модема остановлен пользователем
Reset statistics error!	Ошибка в ответе Запрос на обнуление статистики модема
Enter modem setup ...	Запрос на вход в режим установки параметров модема
Enter modem setup stopped	Запрос на вход в режим установки параметров модема остановлен пользователем
Enter modem setup error!	Ошибка в ответе на запрос на вход в режим установки параметров модема
Set new mode ...	Запрос на установку нового режима модема
Set new mode stopped	Запрос на установку нового режима модема остановлен пользователем

<b>Текст сообщения</b>	<b>Пояснения</b>
Set new mode error!	Ошибка в ответе модема на запрос на установку нового режима модема
Load profile ...	Запрос на восстановление профиля из памяти модема
Load profile stopped	Запрос на восстановление профиля из памяти модема остановлен пользователем
Load profile error!	Ошибка в ответе модема на запрос на восстановление профиля из памяти модема
Save profile ...	Запрос на сохранение профиля в памяти модема
Save profile stopped	Запрос на сохранение профиля в памяти модема остановлен пользователем
Save profile error!	Ошибка в ответе модема на запрос на сохранение профиля в памяти модема
Exit modem setup ...	Запрос на выход из режима установки параметров модема
Exit modem setup stopped	Запрос на выход из режима установки параметров модема остановлен пользователем
Exit modem setup error!	Ошибка в ответе на запрос на выход из режима установки параметров модема
No file software!	Не выбран файл ПО модема
File NAME not exist!	Выбранный файл с именем NAME ПО модема не существует
Can't open file NAME !	Ошибка при открытии выбранного файла с именем NAME ПО модем
File NAME is empty!	Размер выбранного файла с именем NAME ПО модема равен нулю.
File NAME has not valid size!	Размер выбранного файла с именем NAME ПО модема не совпадает с ожидаемым
Error in file NAME !	Ошибка в структуре выбранного файла с именем NAME ПО модема
Erase software ...	Стирание ПО модема
Erase software error !	Ошибка при стирании ПО модема
Update software ...	Обновление ПО модема
Update software stopped !	Обновление ПО модема остановлено пользователем
Update software error !	Ошибка при обновлении ПО модема
Reset modem ...	Запрос на сброс модема
Reset modem stopped	Запрос на сброс модема остановлен пользователем
Reset modem error!	Ошибка в ответе модема на запрос на сброс модема
Connecting ...	Запрос на включение шлейфа
Connecting loop timeout!	Истек таймаут на запрос на включение шлейфа
Connecting loop off!	Включение шлейфа невозможно
Connecting loop error!	Ошибка в ответе модема на запрос на включение шлейфа
Get loop statistics ...	Запрос на статистику модема в шлейфе
Get loop statistics error!	Ошибка в ответе модема на запрос на статистику модема в шлейфе
Reset loop statistics ...	Запрос на обнуление статистики модема в шлейфе
Reset loop statistics stopped	Запрос на обнуление статистики модема в шлейфе остановлен пользователем
Reset loop statistics error!	Ошибка в ответе модема на запрос на обнуление статистики модема в шлейфе
Disconnecting ...	Запрос на выключение шлейфа
Disconnecting loop stopped	Запрос на выключение шлейфа остановлен пользователем
Disconnecting loop timeout!	Истек таймаут на запрос на выключение шлейфа
Disconnecting loop error!	Ошибка в ответе модема на запрос на выключение шлейфа
Setup activated from (local/remote) (terminal/modem)	Управление шлейфами и установка параметров модема запрещено, т.к. режим установки параметров модема включен с локального (или удаленного) терминала (или модема)
Access denied on (local/remote) (terminal/modem)	Управление запрещено. На удаленном модеме параметр Service / Remote control / From remote modem = Disabled недоступен. Появляется при попытке "сбросить" статистику на удаленном модеме
Test TEST [master/slave] from (local/remote) (terminal/modem)	Управление шлейфами и установка параметров модема запрещено, т.к. шлейф TEST (для RDL-ES и RDL – ведущий или ведомый) включен с локального (или удаленного) терминала (или модема)
??? 0xAABBCCDD ??? !	Ответ модема не распознан. Следует отправить код 0xAABBCCDD в ЗАО "Зелакс" вместе с описанием условий его возникновения

<b>Текст сообщения</b>	<b>Пояснения</b>
Can't open COM-port!	Невозможно открыть COM-порт. Ошибка на уровне драйвера Windows
Can't write COM-port!	Невозможно записать в COM-порт. Ошибка на уровне драйвера Windows
Can't read COM-port!	Невозможно прочитать из COM-порта. Ошибка на уровне драйвера Windows
Error (NN) COM-port!	Ошибка NN COM-порта. Ошибка на уровне драйвера Windows

## **9. Предупреждающие и аварийные сообщения**

В процессе работы с модемом могут появиться предупреждающие и аварийные сообщения, см. приложение 9. В этом случае для продолжения работы необходимо нажать любую клавишу.

## 10. Рекомендации по устранению неисправностей

Перечень некоторых неисправностей и рекомендуемые действия по их обнаружению и устранению приведены в Табл. 9.

При возникновении затруднений в подключении модема, определении и устранении неисправностей рекомендуется обращаться к изготовителю по телефонам, приведенным на титульном листе настоящего руководства.

**Табл. 9. Характерные неисправности**

<b>Характеристика неисправности</b>	<b>Вероятные причины</b>	<b>Рекомендуемые действия</b>
После подключения модема к сети не светятся индикаторы, нет символов на ЖК-дисплее	На модем не поступает напряжение питания от сети переменного тока или стационарного источника постоянного тока	1. Проверить целостность сетевого предохранителя на задней стенке модема. 2. Проверить целостность предохранителя FU1 на плате модема, сняв предварительно верхнюю крышку
В основном состоянии все время светится надпись No line	1. Неисправность канала связи. 2. На модемах неправильно установлена конфигурация параметров, например, разные скорости передачи. 3. Один из модемов неисправен	1. Проверить канал связи. 2. Настроить согласованно конфигурацию модемов. 3. Использовать возможности шлейфовых проверок



## 11. Гарантии изготовителя

Мультиплексор прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие мультиплексора техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены мультиплексора или его модулей.

Ремонт осуществляется за счет пользователя, если в течение гарантийного срока:

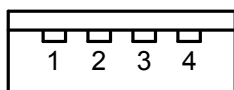
- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 2.5, или на мультиплексор были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п. 2.3;
- мультиплексору нанесены механические повреждения;
- порты мультиплексора повреждены внешним воздействием.

Доставка неисправного мультиплексора в ремонт осуществляется пользователем.

Гарантийное обслуживание прекращается, если пользователь выполнил ремонт мультиплексора своими средствами.

## Приложение 1. Назначение контактов линейного разъёма

В качестве линейного разъёма используются розетки типа USBA-1J.

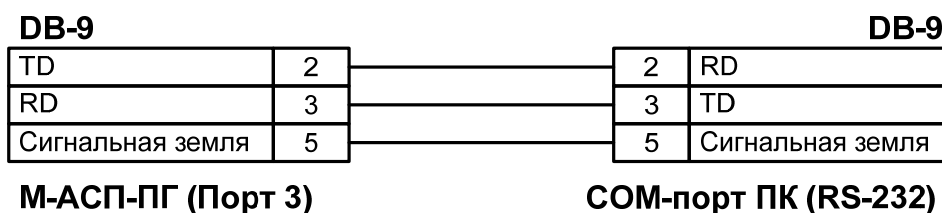


Розетка  
USBA-1J

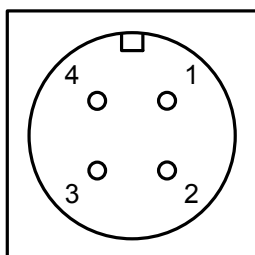
Номер контакта	Наименование сигнала
1	GND
2	LINE 1
3	LINE 2
4	Корпус

Вывод 1 соединен с общим проводом электрической схемы модема. Вывод 4 соединен с корпусом модема и корпусом USB разъёма. Соединение выводов 1 и 4 осуществляется в точке заземления модема.

## Приложение 2. Схема кабеля для управления модемом и обновлением ПО через Порт 3



## Приложение 3. Расположение контактов разъёма сигнализации



Номер контакта	Контакт реле
1	Средний
2	Нормально открытый
3	Нормально замкнутый

Вид со стороны передней панели модема.

## Приложение 4. Схема линейного кабеля для М-АСП-ПГ-ЛЭП-1

Ниже приведена схема кабеля, предназначенного для организации внешнего шлейфа через линейные разъёмы модема М-АСП-ПГ-ЛЭП-1.

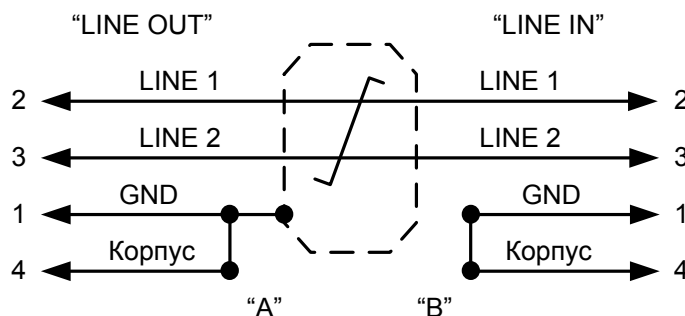


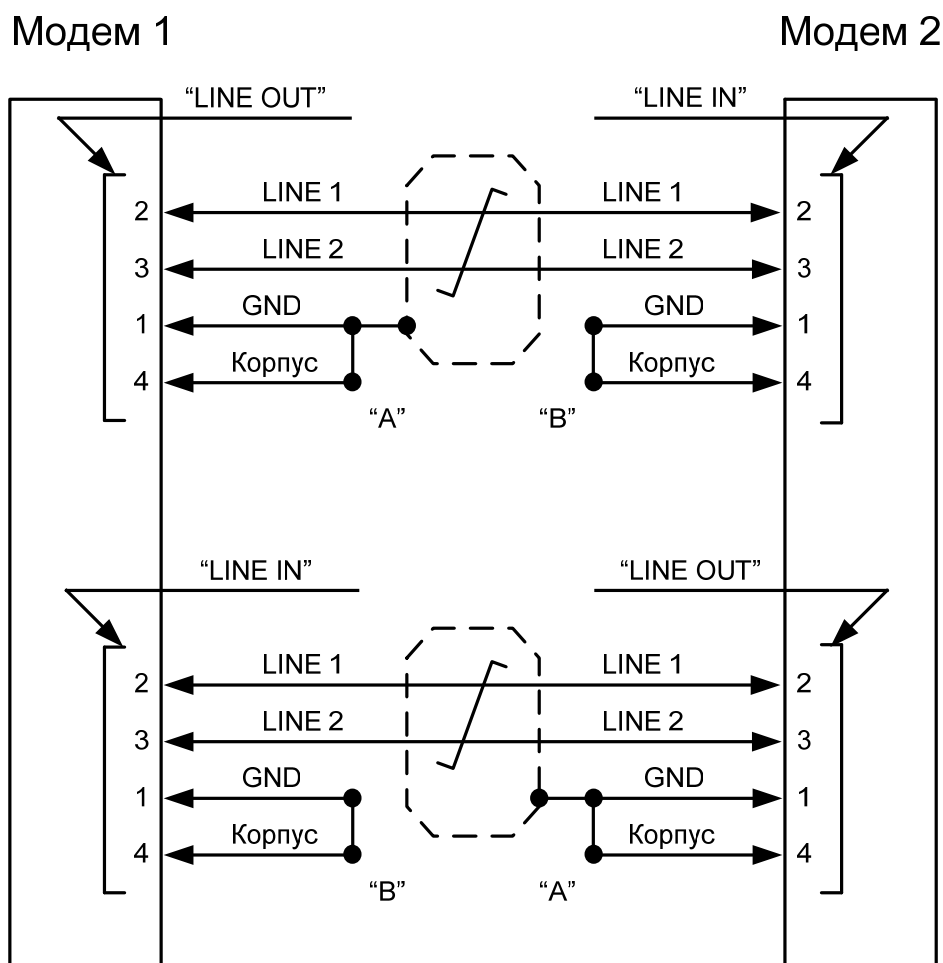
Рис.1. Схема кабеля для организации внешнего шлейфа.

Заводское положение замыканий А, В — не замкнуты.

Длина кабеля 2 м.

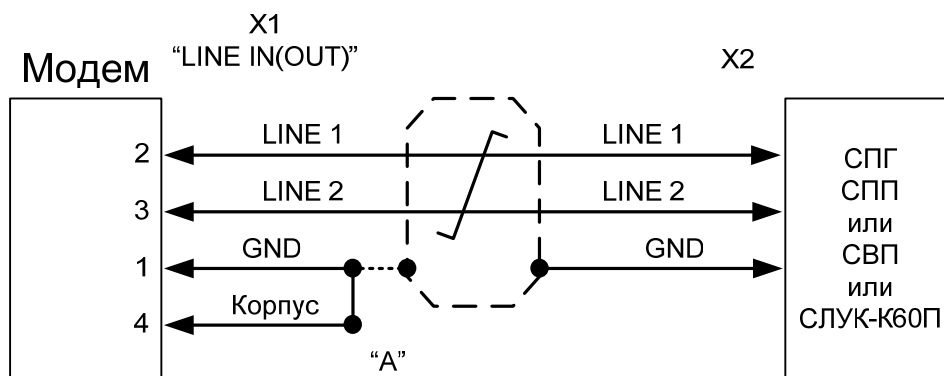
С помощью двух таких кабелей выполняется соединение модемов М-АСП-ПГ между собой (Рис.2). Для этого разъём “LINE OUT” (типа USB) первого модема соединяется данным кабелем с разъёмом “LINE IN” (типа USB) второго модема и наоборот, разъём “LINE IN” первого модема

соединяется данным кабелем с разъемом "LINE OUT" второго модема. Обращаем внимание: контакты 1 и 4 необходимо замкнуть.



**Рис. 2** Схема соединения двух модемов.

Для подключения модемов к аппаратуре системы передачи должен использоваться однопарный симметричный экранированный кабель типа КМС — 2, который со стороны модема распаивается аналогично кабелю для организации шлейфа на вилку USB (см. рис.1 данного приложения). Допустимо использование экранированной витой пары 5-й категории (кабель должен быть однопарным).



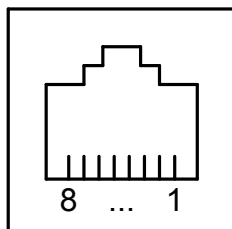
**Рис.3.** Схема кабеля для подключения модема к АСП.

С помощью двух кабелей (один на передачу, другой на прием) осуществляется подключение модема к стойке СГП (СПП, СВП, СЛУК). В этом случае X1 — разъем модема типа USB, X2 — место подключения к аппаратуре СГП (СПП, СВП, СЛУК). Заземление оплетки соединительного кабеля осуществляется, как правило, со стороны модема на кабеле, подключенном к разъему "LINE OUT" и со стороны стойки СГП (СПП, СВП, СЛУК) на кабеле,

подключенном к разъему "LINE IN". Возможны и другие варианты заземления оплетки, в частности, на обеих сторонах соединительного кабеля.

Соединение контактов 1 и 4 ("GND" и "КОРПУС") выполняются в соответствии с требованием местного стандарта (либо на разъеме модема, либо в выбранной точке заземления модемов в ЛАЦ).

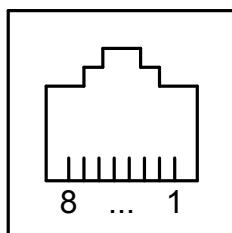
## Приложение 5. Назначение контактов модулей Ethernet



Розетка  
RJ-45

Номер контакта	Наименование сигнала
1	Tx+ (передача)
2	Tx- (передача)
3	Rx+ (приём)
4	Не используется
5	Не используется
6	Rx- (приём)
7	Не используется
8	Не используется

## Приложение 6. Назначение контактов модуля МПГ-Е1



Розетка  
RJ-45

Номер контакта	Наименование сигнала
1	Не используется
2	Не используется
3	Rx+ (приём)
4	Tx+ (передача)
5	Tx- (передача)
6	Rx- (приём)
7	Не используется
8	Не используется

## Приложение 7. Перечень терминов и сокращений

<b>АКД</b>	Аппаратура окончания Канала Данных (аналогичен термину АПД)
<b>АПД</b>	Аппаратура Передачи Данных
<b>ПГТ</b>	Первичный Групповой Тракт
<b>ПГ</b>	Первичная Группа
<b>АСП</b>	Аналоговая Система Передачи
<b>УПИ</b>	Универсальный Периферийный Интерфейс
<b>ЖК</b>	ЖидкоКристаллический
<b>ООД</b>	Оконечное Оборудование Данных
<b>ЦАП</b>	Цифро-Аналоговый Преобразователь
<b>BER</b>	Bit Error Rate (коэффициент ошибок по битам)
<b>AL</b>	Analog Loopback (Аналоговый шлейф)
<b>DL</b>	Digital Loopback (Цифровой шлейф)
<b>DCE</b>	Data Communications Equipment (аналогичен терминам АКД и АПД )
<b>DTE</b>	Data Terminal Equipment (аналогичен термину ООД)
<b>LAN</b>	Local Area Network — локальная сеть
<b>LNKINT</b>	Link Integrity — целостность соединения Ethernet 10Base-T
<b>RDL</b>	Remote Digital Loopback (Удаленный шлейф)
<b>ES</b>	Errored Second — количество секунд с ошибками
<b>SES</b>	Severely Errored Second — количество секунд, пораженных ошибками (секунды, в течение которых BER превышает $1 \cdot 10^{-3}$ )
<b>Rd</b>	Available time — время готовности
<b>NRd</b>	Unavailable time — время неготовности

## Приложение 8. Состояния модема

Сообщения на ЖК-дисплее	Описание состояния модема
State: Normal	Нормальное рабочее состояние. Ошибки отсутствуют
State: Error No line signal	Связь между модемами отсутствует
State: Test RDL-ES (M/s) AL-ES RDL (M/s) AL DL From (remote / local) (modem / terminal)	Указанное устройство установило на модеме шлейф. Для шлейфов RDL-ES и RDL отображается также: (M/s) — ведущий / ведомый
State:Level high	Уровень сигнала, поступающий из АСП на аналоговый вход модема, завышен более чем на 4 дБ
State:Level low	Уровень сигнала, поступающий из АСП на аналоговый вход модема, занижен более чем на 4 дБ
State:Frequency shift	Сдвиг несущей частоты сигнала в тракте АСП выходит за пределы $\pm 14$ Гц

## Приложение 9. Предупреждающие и аварийные сообщения на ЖК-дисплее

Текст сообщения на ЖК-дисплее	Пояснения
Remote modem active (Test / Setup) locked	(Шлейфы / вход в Setup) запрещены. В данный момент модемом управляет удаленный модем. Появляется при попытке установить шлейф или войти в Setup на локальном или удаленном модеме.
Remote port3 active (Test / Setup) locked	(Шлейфы / вход в Setup) запрещены. В данный момент модемом управляет удаленный терминал. Появляется при попытке установить шлейф или войти в Setup на локальном или удаленном модеме.
Local port3 active (Test / Setup) locked	(Шлейфы / вход в Setup) запрещены. В данный момент модемом управляет локальный терминал. Появляется при попытке установить шлейф или войти в Setup на локальном или удаленном модеме.
Remote modem closed (Test / Setup) locked	(Шлейфы / вход в Setup) запрещены. На удаленном модеме параметр <b>Service / Remote control / From remote modem = Disabled</b> . Появляется при попытке установить шлейф или войти в Setup на удаленном модеме.
Local modem active (Test / Setup) locked	(Шлейфы / вход в Setup) запрещены. В данный момент модемом управляет локальный модем. Могут появляться, если, например, управление удаленным модемом принадлежало локальному, затем на локальном модеме было кратковременно выключено питание, после чего была предпринята попытка снова получить управление удаленным модемом. Причиной является то, что удаленный модем продолжает оставаться в состоянии управления от локального, а дважды получить управление одним устройством нельзя. Для разрешения этой ситуации необходимо выждать 3 минуты, по истечении которых можно снова получить управление удаленным модемом.
Local modem closed Test locked	Шлейф запрещен. На локальном модеме параметр <b>Service / Remote control / From remote modem = Disabled</b> . Появляется при попытке установить шлейф RDL-ES или RDL на удаленном модеме.
Local modem closed Setup locked	Появление такого сообщения свидетельствует о возникновении сбоя в системе управления модемом.
Access denied Press any key	Управление запрещено. На удаленном модеме параметр <b>Service / Remote control / From remote modem = Disabled</b> . Появляется при попытке "сбросить" статистику на удаленном модеме.
Access aborted Press any key	Управление прервано. Истек таймаут, и управление было захвачено удаленным модемом, удаленным терминалом или локальным терминалом. Появляется, если пользователь, находясь в Setup локального модема, более 15 минут не изменял параметры его работы, а одно из перечисленных выше устройств запросил вход в Setup или установку шлейфа.
Modem software is corrupted !!!	Обнаружена ошибка контрольной суммы ПО модема.
Please use Port 3 To rewrite software	Через порт 3 необходимо обновить ПО (п.п.8.2, 8.2.1, 8.2.2,8.2.5).

# Приложение 10. Состояния ЖК-дисплея

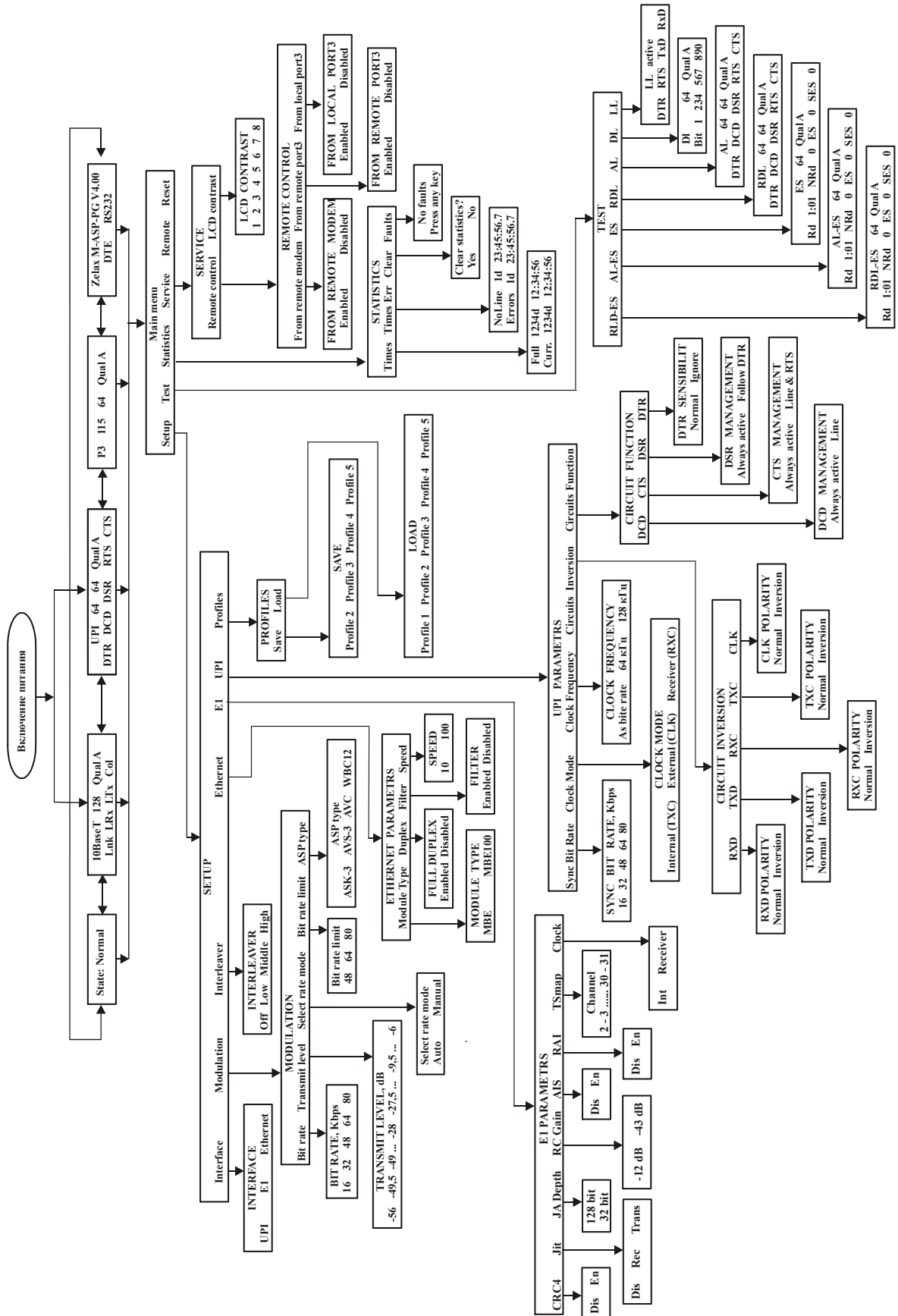






Табл. 1 (направление Б)

Частота ген., кГц	Уровень на приеме, дБн
Уровень генератора, дБн =	
Полоса селективного измерителя уровня, Гц =	

По завершении данного этапа обязательно включить АРУ!

**Справка:**

В настроенной системе обеспечивается равномерность значений уровней АЧХ в пределах +/-2... +/-3 дБ.

**2. Измерение уровня селективных помех**

Измерение уровня селективных помех производится по схеме на Рис.1, в которой генератор на передаче выключается либо тумблером питания, либо от сети 220 В.

На приемной стороне измеряется уровень шумов в рабочей полосе:

- от 4 до 16 кГц для трехканальной системы;
- от 8 до 16 кГц для двухканальной системы;
- от 8 до 12 кГц для одноканальной системы.

Если прибор не позволяет производить измерения точно в рабочей полосе, то измерения следует производить в селективной полосе 1,7 кГц прибора с перерасчетом полученного значения, согласно следующему правилу:

Уровень помех, в рабочей полосе частот модема, можно приближенно считать равным уровню при измерении уровня помех в полосе 1,7 кГц и одинаковом их уровне в пределах рабочей полосы частот, и увеличенному на 6,5...7 дБн (для модема с полосой 12 кГц), на 2,5...3 дБ (для модема с полосой 4 кГц) и на 5,7...6,2 дБ (для модема с полосой 8 кГц).

Табл. 3 (направление А)

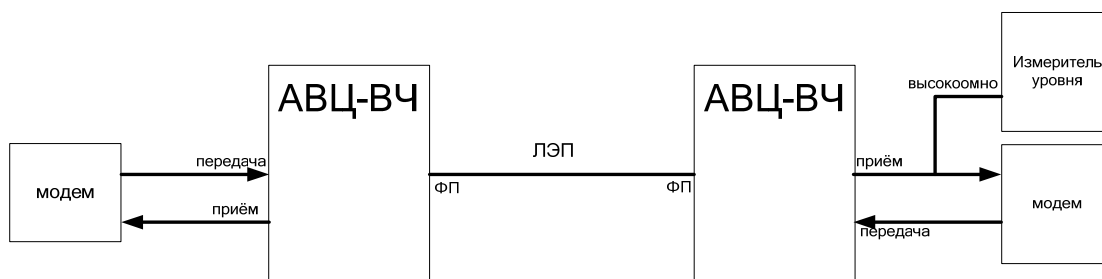
Уровень шумов на приеме, дБн	
------------------------------	--

Табл. 3 (направление Б)

Уровень шумов на приеме, дБн	
------------------------------	--

**Справка:**

Уровень помех должен быть ниже номинального уровня сигнала модема на приеме не менее чем на 32 дБн (для достижения максимальной скорости модема). Например, если номинальный уровень на приеме сигнала модема составляет -20дБ, то уровень помехи со значением -65дБ считается приемлимым. Для того чтобы выяснить уровень на приеме сигнала модема, следует произвести те же измерения, но по другой схеме:

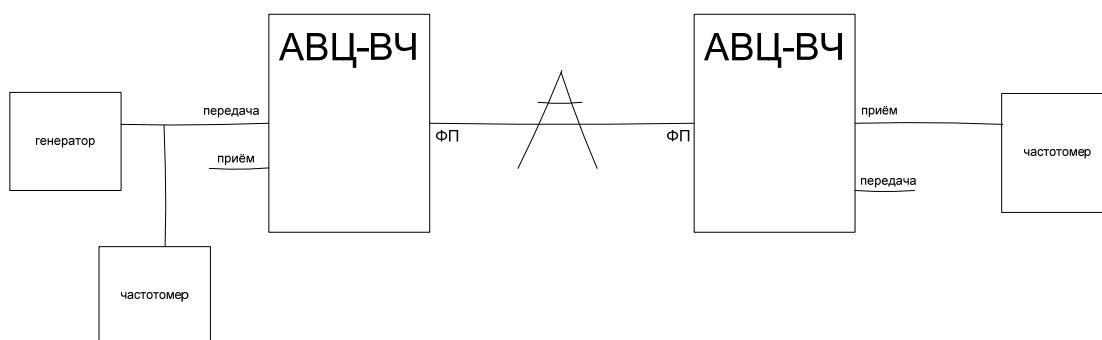


**Рис.2. Схема измерения уровня сигнала модема на приёме.**

Обычно, значение уровня сигнала модема на приёме составляет около минус 20дБн.

### 3. Измерение сдвига частоты

Для измерения величины сдвига частоты следует использовать схему, приведённую на рис.3.



**Рис.3. Схема для измерения сдвига частоты в групповом тракте.**

Необходимо использовать частотомеры, имеющие точность не хуже 1 Гц и позволяющие работать с входными сигналами от минус 25-30 дБн.

При измерениях на генераторе устанавливается значение срединной частоты, в рабочем диапазоне модема с уровнем, достаточном для работы частотомера на приемной стороне. На приемной стороне частотомером измеряют значение частоты полученного сигнала. По разности частот, измеренных на передающей и приемной стороне, определяют сдвиг частоты в тракте.

Полученные результаты документируются в Табл.№7.

Табл. 7

Частота на передаче, кГц	Частота на приёме, кГц
Направление А	
Направление Б	

#### Справка:

В настроенной системе сдвиг частот не должен превышать 15 Гц.

### 4. Тестирование работы АРУ

Для тестирования работы АРУ необходимо собрать схему согласно рисунку 2.

Далее на обоих модемах нужно опустить уровень передачи на 15 дБн ниже от номинального (если номинальный минус 15 дБн, то поставить минус 30 дБн).

Затем следует произвести измерения и сравнить изменения на приёме с обеих сторон, а именно изменения на приёме, через несколько секунд после изменения уровня на модемах, не должен превысить 1,5 дБн.

## 5. Общие сведения

Название организации	
Направление А (нас. Пункт1 ---- нас. Пункт2)	
Направление Б (нас. Пункт2 ---- нас. Пункт1)	
Дальность трассы, км	
Кабельные вставки (если есть, то сколько)	
Отпайки (если есть, то сколько)	
Напряжение на линии, кВ	

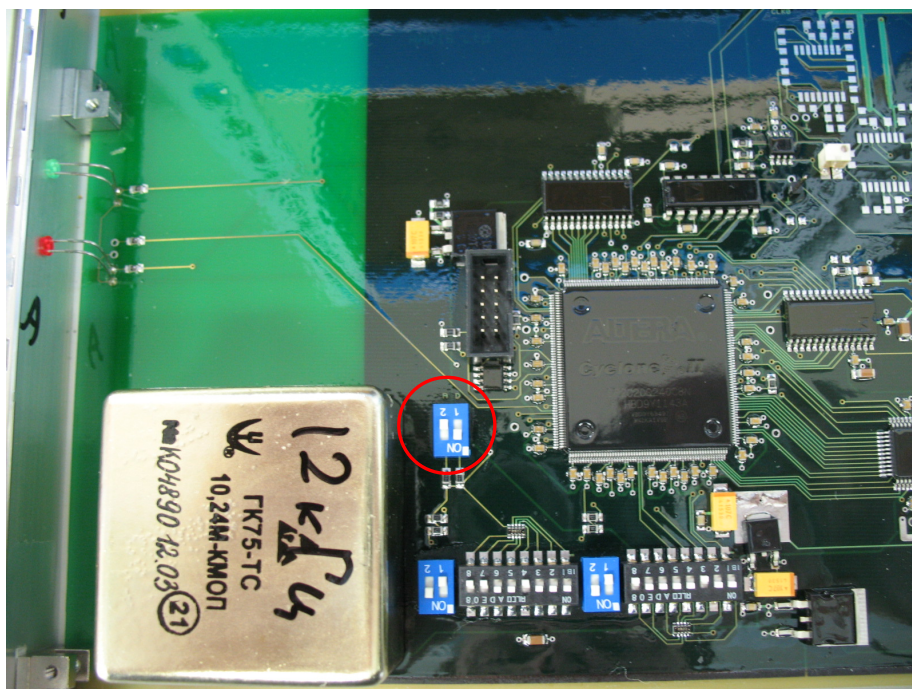


Рис.3. Фото блока МДМОБ

## Приложение 12. Методика измерения параметров группового тракта аппаратуры АВС-3

### 1. Измерение АЧХ

Вынимаются модули ФКПРД и ФП для каждого из 3-х телефонных каналов. Контрольные частоты всех трех каналов выключаются, снятием соответствующих перемычек.

Для производства измерений АЧХ следует собрать схему, приведенную на рис.1. Здесь схема приведена для одного направления передачи. Фактически измерения необходимо провести в обоих направлениях.



Рис.1. Схема измерения АЧХ в АВС-3.

Для подключения приборов должны обязательно использоваться экранированные кабели с заземлением оплетки на блоке, к которому подключается прибор (например, КМС-2). При этом выход генератора подключается на вход блока "УДМ" АВС-3. На приемной стороне АВС-3 указатель уровня подключается к выходу узла "Модул".

На генераторе устанавливается выходное сопротивление 0 Ом (или 75 Ом, или 150 Ом - в зависимости от типа прибора), уровень сигнала на выходе генератора примерно минус 35-40 дБн (желательно, использовать номинальный уровень передачи). На указателе уровня устанавливается входное сопротивление 75 Ом (если нет прибора на 75 Ом, можно использовать прибор с сопротивлением 150 Ом). Для указателя уровня устанавливается селективный режим с полосой 100..400...1700 Гц (в зависимости от типа прибора).

На передающей стороне последовательно устанавливается частота генератора от 96 кГц до 108 кГц с шагом 1 кГц, соответственно на приемной стороне снимаются показания на селективном указателе уровня. Полученные результаты документируем в Табл. №1 и №2.

Табл. 1 (направление А)

Частота, кГц	Уровень на приеме, дБн
Уровень генератора, дБн =	
Полоса селективного измерителя уровня, Гц =	
96	
97	
98	
99	
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	

Повторяем эти же измерения в противоположном направлении.

Табл. 2 (направление Б)

Частота, кГц	Уровень на приеме, дБн
Уровень генератора, дБн =	
Полоса селективного измерителя уровня, Гц =	
96	
97	
98	
99	
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	

**Справка:**

В настроенной системе обеспечивается равномерность значений уровней АЧХ в пределах +/-2 ... +/-3 дБ.

**2. Измерение уровня селективных помех.**

Измерение уровня селективных помех производится по схеме рис.1, в которой генератор на передаче выключается либо тумблером питания, либо от сети 220В.

На приемной стороне последовательно устанавливается частота настройки селективного указателя уровней в диапазоне от 10 до 150 кГц, причем в диапазоне 96-108 кГц с шагом 1 кГц, а вне его плавно изменяется частота настройки с целью нахождения частот с более высоким уровнем, чем уровень флуктуационных помех.

Полученные результаты документируются в Табл.№3 и №4 (для обоих направлений), причём в диапазоне 96-108 фиксируется уровень для каждого шага 1кГц, а в диапазонах 10-95кГц и 109-150кГц фиксируется как частота, так и уровень в местах выше уровня флуктуационных помех.

Табл. 3 (направление А)

		Частота, кГц	Уровень на приеме, дБн
		Полоса селективного измерителя, Гц =	
10-95 кГц			
96-108 кГц	96		
	97		
	98		
	99		
	100		
	101		
	102		
	103		
	104		
	105		
	106		
	107		

	108	
109-150кГц		

Затем измерения повторяются в противоположном направлении.

Табл.№4(направление Б)

Частота, кГц		Уровень на приёме, дБн
Полоса селективного измерителя, Гц =		
10-95 кГц		
96-108 кГц	96	
	97	
	98	
	99	
	100	
	101	
	102	
	103	
	104	
	105	
	106	
	107	
	108	
109-150кГц		

**Справка:**

В настроенной системе селективных помех быть не должно, а уровень флуктуационных помех должен быть ниже номинального уровня сигнала на приёме не менее чем на 32 дБ. Например, если номинальный уровень на приёме составляет -30дБ, то уровень помехи со значением -65дБ считается приемлимым.

**3. Измерение амплитудной характеристики.**

Используется схема, изображенная на рис.1. На генераторе устанавливается средняя частота группового тракта, для которой значение АЧХ, имело максимальное значение, например, 102 кГц.

Устанавливается значение уровня передачи генератора -55 дБн и записывается соответствующее значение уровня приема. Затем уровень передачи постепенно увеличивается с шагом 5 дБ, и соответственно фиксируется уровень приема для каждого шага. Разность показаний уровней передачи и приема (затухание сигнала) фиксируется. Измерения продолжаются до тех пор, пока увеличение уровня на передаче не приведёт к изменению разности уровней передачи и

приема более чем на 1дБ. Уровень передачи модема устанавливается на 8-10 дБ ниже этого уровня перегиба амплитудной характеристики.

**Как только увеличение уровня на передаче приведёт к отклонению от пропорционального изменения уровня на приеме более чем на 1-2дБ, дальнейшее увеличение уровня следует прекратить!**

Полученные результаты документируем в Табл.№5 и №6 (для обоих направлений).

Табл.№5(направление А)

Уровень на передаче, дБ	Уровень на приёме, дБн
-55	
-50	
-45	
-40	
-35	
-30	
-25	
-20	
-15	
-10	
-5	

Табл.№6(направление Б)

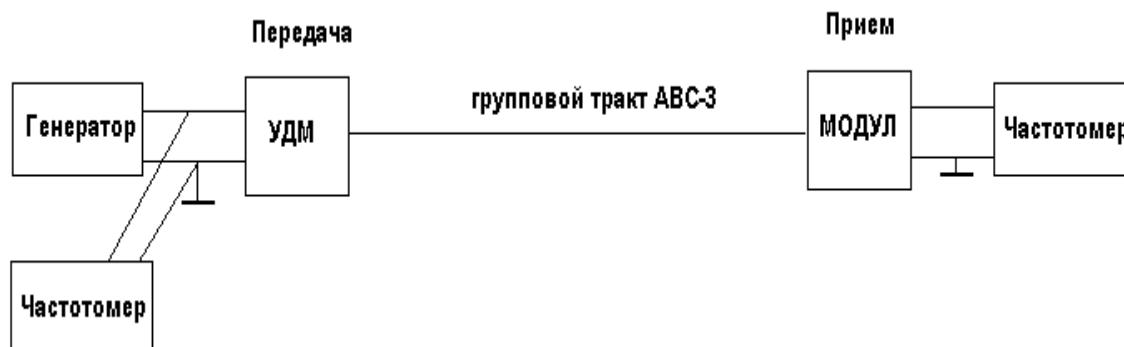
Уровень на передаче, дБ	Уровень на приёме, дБн
Частота измерений, кГц =	
-55	
-50	
-45	
-40	
-35	
-30	
-25	
-20	
-15	
-10	
-5	

**Справка:**

В настроенной системе амплитудная характеристика должна носить линейный характер (коэффициент затухания постоянный) до уровня -20дБн на передаче.

**4. Измерение сдвига частоты**

Для измерения величины сдвига частоты следует использовать схему, приведенную на рис.2.



## Рис.2. Схема для измерения сдвига частоты в групповом тракте.

Необходимо использовать частотомеры, имеющие точность не хуже 1 Гц и позволяющие работать с входными сигналами, имеющими уровень ниже –30 дБн.

При измерениях на генераторе устанавливается значение частоты, в пределах 96-108 кГц, например, 102 кГц, с уровнем, достаточном для работы частотомера на приемной стороне. На приемной стороне частотомером измеряют значение частоты полученного сигнала. По разности частот, измеренных на передающей и приемной стороне, определяют сдвиг частоты в тракте.

Полученные результаты документируем в Табл.№7.

Табл. 7

Частота на передаче, кГц	Частота на приеме, кГц
Направление А	
Направление Б	

### Справка:

В настроенной системе сдвиг частот не должен превышать 15 Гц.

### 5. Общие сведения

Название организации	
Направление А (нас. Пункт1 ---- нас. Пункт2)	
Направление Б (нас. Пункт2 ---- нас. Пункт1)	
Дальность трассы, км	
Кабельные вставки (если есть, то сколько)	
Отпайки (если есть, то сколько)	
Напряжение на линии, кВ	



## Приложение 13. Методика измерения параметров группового тракта аппаратуры АСК-3

### 1. Измерение АЧХ

Для исключения влияния селективных помех от несущих частот отдельных каналов на обоих концах из стойки вынимаются блоки: задающий генератор 36, 24, 20 кГц, блоки УСН 28-32, УСН 20-28-32.

Для производства измерений АЧХ следует собрать схему, приведенную на рис.1. Здесь схема приведена для одного направления передачи. Фактически измерения необходимо проводить в обоих направлениях.

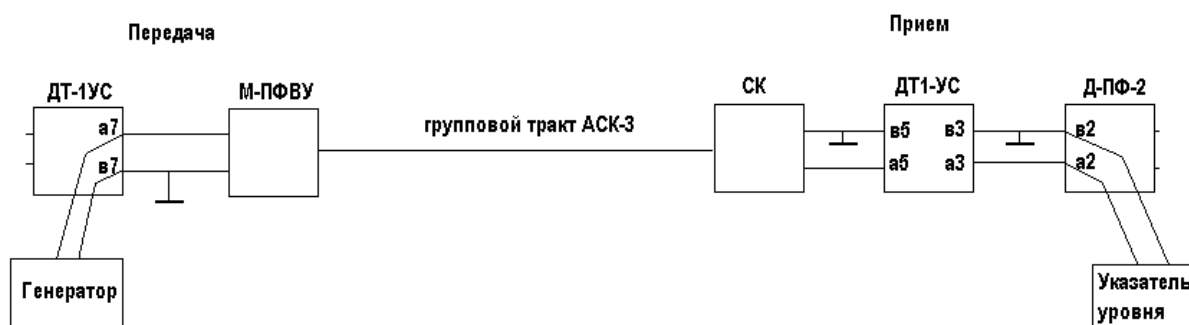


Рис.1. Схема измерения АЧХ в АСК-3С.



Рис.1. Схема измерения АЧХ в АСК-3Р.

Для подключения приборов должны обязательно использоваться экранированные кабели с заземлением оплетки на блоке, к которому подключается прибор (например, КМС-2).

Блок ДТ-1УС на передаче вынимается, и к гнездам а7в7 подключается генератор. На генераторе устанавливается выходное сопротивление 0 Ом (или 75 Ом, или 150 Ом - в зависимости от типа прибора), уровень сигнала на выходе генератора примерно минус 35-40 дБн (желательно, использовать номинальный уровень передачи). На приемной стороне блок Д-ПФ-2 вынимается и к гнездам а2в2 подключается указатель уровня с входным сопротивлением 150 Ом. Для указателя уровня устанавливается селективный режим с полосой 100..400...1700 Гц (в зависимости от типа прибора).

На передающей стороне последовательно устанавливается частота генератора от 20 кГц до 32 кГц с шагом 1 кГц, соответственно на приемной стороне снимаются показания на селективном указателе уровня. Полученные результаты документируются в Табл.№1 и №2.

Табл. 1 (направление А)

Частота, кГц	Уровень на приёме, дБн
Уровень генератора, дБн =	
Полоса селективного измерителя уровня, Гц =	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	

Табл. 1 (направление Б)

Частота, кГц	Уровень на приёме, дБн
Уровень генератора, дБн =	
Полоса селективного измерителя уровня, Гц =	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	

**Справка:**

В настроенной системе обеспечивается равномерность значений уровней АЧХ в пределах +/-2 ... +/-3 дБ. В случае необходимости, уменьшение неравномерности АЧХ достигается изменением настроек в блоке СК.

**2. Измерение уровня селективных помех.**

Измерение уровня селективных помех производится по схеме рис.1, в которой генератор на передаче выключается либо тумблером питания, либо от сети 220В.

На приемной стороне последовательно устанавливается частота настройки селективного указателя уровней в диапазоне от 10 до 120 кГц, причем в диапазоне 20-32 кГц с шагом 1 кГц, а вне его плавно изменяется частота настройки с целью нахождения частот с более высоким уровнем, чем уровень флуктуационных помех.

Полученные результаты документируются в Табл.№3 и №4 (для обоих направлений), причём в диапазоне 20-32 фиксируется уровень для каждого шага 1кГц, а в диапазонах 10-19кГц и 33-120кГц фиксируется как частота, так и уровень в местах выше уровня флуктуационных помех.

Табл.№3 (направление А)

		Частота, кГц	Уровень на приёме, дБн
		Полоса селективного измерителя, Гц =	
10-19 кГц			
20-32 кГц	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		
32			
33-120кГц			

Затем измерения повторяются в противоположном направлении.

Табл.№4 (направление Б)

	Частота, кГц	Уровень на приёме, дБн
Полоса селективного измерителя, Гц =		
10-19 кГц		
20-32 кГц	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
32		
33-120кГц		

**Справка:**

В настроенной системе селективных помех быть не должно, а уровень флуктуационных помех должен быть ниже номинального уровня сигнала на приёме не менее чем на 32 дБ. Например, если номинальный уровень на приёме составляет -30дБ, то уровень помехи со значением -65дБ считается приемлимым.

**3. Измерение амплитудной характеристики.**

Используется схема, изображенная на рис.1. На генераторе устанавливается средняя частота группового тракта, для которой значение АЧХ, имело максимальное значение, например, 26 кГц.

Устанавливается значение уровня передачи генератора -55 дБн и записывается соответствующее значение уровня приема. Затем уровень передачи постепенно увеличивается с шагом 5 дБ, и соответственно фиксируется уровень приема для каждого шага. Разность показаний уровней передачи и приема (затухание сигнала) фиксируется. Измерения продолжают до тех пор, пока увеличение уровня на передаче не приведёт к изменению разности уровней передачи и приема более чем на 1дБ. Уровень передачи модема устанавливается на 8-10 дБ ниже этого уровня перегиба амплитудной характеристики.

**Как только увеличение уровня на передаче приведёт к отклонению от пропорционального изменения уровня на приеме более чем на 1-2дБ, дальнейшее увеличение уровня следует прекратить!**

Полученные результаты документируются в Табл.№5 и №6 (для обоих направлений).

Табл. 5 (направление А)

Уровень на передаче, дБ	Уровень на приеме, дБн
Частота измерений, кГц =	
-55	
-50	
-45	
-40	
-35	
-30	
-25	
-20	
-15	
-10	
-5	

Табл. 6 (направление Б)

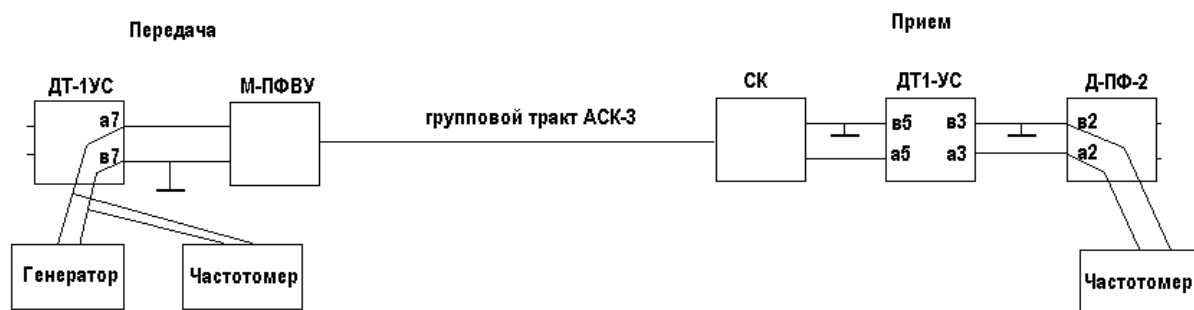
Уровень на передаче, дБ	Уровень на приеме, дБн
Частота измерений, кГц =	
-55	
-50	
-45	
-40	
-35	
-30	
-25	
-20	
-15	
-10	
-5	

**Справка:**

В настроенной системе амплитудная характеристика должна носить линейный характер (коэффициент затухания постоянный) до уровня -20дБн на передаче.

**4. Измерение сдвига частоты**

Для измерения величины сдвига частоты следует использовать схему, приведенную на рис.2.

**Рис.2. Схема для измерения сдвига частоты в групповом тракте.**

Необходимо использовать частотомеры, имеющие точность не хуже 1 Гц и позволяющие работать со входными сигналами, имеющими ниже уровень -30 дБн.

При измерениях на генераторе устанавливается значение частоты, в пределах 20-32 кГц, например, 26 кГц, с уровнем, достаточном для работы частотомера на приемной стороне. На

приемной стороне частотомером измеряют значение частоты полученного сигнала. По разности частот, измеренных на передающей и приемной стороне, определяют сдвиг частоты в тракте. Полученные результаты документируются в Табл.№7.

Табл. 7

Частота на передаче, кГц	Частота на приёме, кГц
Направление А	
Направление Б	

**Справка:**

В настроенной системе сдвиг частот не должен превышать 15 Гц.

**5. Общие сведения**

Название организации	
Направление А (нас. Пункт1 ---- нас. Пункт2)	
Направление Б (нас. Пункт2 ---- нас. Пункт1)	
Дальность трассы, км	
Кабельные вставки (если есть, то сколько)	
Отпайки (если есть, то сколько)	
Напряжение на линии, кВ	