

**ООО «Научно-производственная фирма  
«Модем»**

**КОМПЛЕКСЫ СОВМЕЩЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ  
РЕЧИ И ДАННЫХ  
ТФМ-12М, ТФМ-3М**

на базе Мультимодема-100/2400  
(М 95130.02.141)  
ТУ № 4035-002-53307496-2000

Техническое описание и инструкция  
по эксплуатации  
(редакция 2.13)

М 95130.02.203

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

Система сертификации «Связь»  
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ  
№ **ОС/1-ТМ-223**

Санкт-Петербург  
2006

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	4
4. СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ ИЗДЕЛИЙ .....	9
5. РАБОТА ИЗДЕЛИЙ .....	12
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ .....	26
6.1. Мультимодем-100/2400 и его модификации. ....	26
6.2. Блок питания комплексов серии ТФМ-3М. ....	38
6.3. Сервисный блок комплексов серии ТФМ-3М. ....	40
6.4. Конструктив комплексов серии ТФМ-3М. ....	44
6.5. Блок питания комплекса ТФМ-12М. ....	44
6.6. Сервисный блок комплекса ТФМ-12М. ....	47
6.7. Системная плата комплекса ТФМ-12М. ....	51
6.8. Монтажная плата комплекса ТФМ-12М. ....	51
6.9. Конструктив комплекса ТФМ-12М. ....	53
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	53
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	55
8.1. Подготовка Мультимодема-100/2400. ....	55
8.2. Подготовка комплексов серии ТФМ-3М. ....	64
8.3. Подготовка комплекса ТФМ-12М. ....	67
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	68
10. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА .....	69
11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	74
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	80
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	81
П А С П О Р Т .....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с работой комплексов совмещенной передачи речи и данных серии ТФМ–3М, ТФМ–12М на базе Мультимодема-100/2400 (в дальнейшем просто комплексы ТФМ–3М, ТФМ–12М) и их квалифицированного обслуживания непосредственно на месте эксплуатации.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Комплексы ТФМ–3М, ТФМ–12М предназначены для организации каналов телемеханики со скоростями 100, 200, 300, 600 бит/с и одновременной телефонной связи по выделенным каналам связи или передачи данных со скоростями 1200, 2400 бит/с в распределенных системах управления, включая системы электроэнергетики.

2.2. Комплексы ТФМ–3М, ТФМ–12М сопрягаются с каналами связи следующих типов:

1) некоммутируемый канал тональной частоты ГОСТ 25007–81 (в дальнейшем – ТЧ) с четырехпроводным окончанием, входным и выходным сопротивлением 600 Ом в диапазоне частот 300 – 3400 Гц;

2) четырехпроводная соединительная абонентская линия (в дальнейшем – АЛ) с защитой от перенапряжения.

2.3. Физические цепи, линии и каналы связи должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26.205–83 к каналам связи для средств телемеханики.

2.4. Комплексы ТФМ–3М, ТФМ–12М обеспечивают в каждом направлении одновременно:

1) одноканальную или двухканальную передачу данных асинхронным способом в дуплексном режиме с возможными скоростями 100, 200, 300, 600 бит/с;

2) передачу речевого сигнала в прямом и обратном направлениях в полосе 300 – 2200 Гц (полоса речевого сигнала может быть обеспечена произвольной в пределах полосы канала ТЧ в соответствии с частным техническим заданием на поставку) в четырехпроводной телефонной линии или двухпроводной абонентской линии в составе с блоком автоматики и сигнализации вызова (БАСВ) по протоколу АДАСЭ.

Комплексы ТФМ–3М, ТФМ–12М также обеспечивают передачу данных асинхронным способом в полосе частот 300 – 3400 Гц со скоростями 1200, 2400 бит/с.

2.5. Климатическое исполнение.

2.5.1. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха исполнение С2 по ГОСТ 26.205–83, при этом диапазон рабочих температур окружающей среды от нуля до плюс 50 °С.

При хранении и транспортировке в транспортной таре диапазон рабочих температур от минус 50 до плюс 50 °С.

2.6. Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации обыкновенное по ГОСТ 26.205–83.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Сопряжение с оконечным оборудованием данных (ООД).

3.1.1. Сопряжение комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М с ООД обеспечивается в следующих вариантах при подготовке к работе:

а) для одноканального варианта платы Мультимода-100/2400 номенклатура используемых цепей стыка С2 ГОСТ 18145–81 приведена в табл. 3.1;

*Таблица 3.1.*

Номер цепи стыка	Наименование
101	Защитное заземление
102	Общий обратный провод
103	Передаваемые данные
104	Принимаемые данные
105	Запрос передачи
109	Детектор принимаемого линейного сигнала канала данных

б) в двухканальных вариантах платы Мультимода-100/2400 (Мультимодем-100/2400(2К), Мультимодем–100/2400(2КД), Мультимодем-100/2400(2КД2)) реализуется альтернативное использование цепей 105, 109 для передачи и приема данных соответственно, в двухканальном варианте платы не поддерживаются функции цепей 105 и 109; в дальнейшем в описании, в основном, будут использованы обозначения цепей стыка для одноканального варианта платы Мультимода-100/2400, хотя применительно к двухканальному варианту следует альтернативно интерпретировать цепь 105 как цепь передаваемых данных второго канала, а цепь 109 – как цепь принимаемых данных второго канала; цепи стыка несимметричные, электрические характеристики по ГОСТ 23675-79; входы/выходы стыка с функциями цепей 103, 104, 105, 109 обеспечиваются гальванически развязанными парами с возможностью приема и формирования биполярных входных/выходных сигналов данных; выходы стыка с функциями цепей 104, 109 реализуют функции "сухого контакта" для использования в "токовой петле".

3.1.2. Номинальное значение входного сопротивления для входных цепей составляет 3 кОм, отклонение от номинального значения  $\pm 300$  Ом.

3.1.3. Номинальное значение выходного сопротивления для выходных цепей может составлять 1,5 кОм, 0 Ом, отклонение от номинального значения  $+150$  Ом.

3.1.4. Номинальное значение амплитуды выходного сигнала данных на ненагруженном выходе составляет  $\pm 12$  В.

3.2. Комплексы серии ТФМ–3М могут поддерживать передачу/прием данных с одновременной организацией телефонных каналов до шести направлений одновременно. Двухканальный вариант платы Мультимодема-100/2400 может поддерживать два модема на одно (модификация 2К-1) или два различных направления в режиме без уплотнения телефонного канала (модификация 2К-2), либо в режиме с уплотнением телефонного канала – 2 модема на одно направление (модификация платы 2КД), либо обеспечивать в каждом из двух направлений один канал телемеханики и один уплотнённый телефонный канал (модификация платы 2КД2). На базе модификации платы 2КД2 поставляется «Вилка фильтров ДК» по согласованной с Заказчиком спецификации.

3.3. Комплекс ТФМ–12М на базе одноканальной платы может поддерживать передачу/прием данных с одновременной организацией телефонных каналов в двенадцати направлениях одновременно (при меньшем числе каналов и направлений – ТФМ–12М/ $N_1$ Д $N_2$  обеспечивает работу  $N_1$  модемов на  $N_2$  направлений с  $N_2$  комплектами разделительных фильтров речи Д с произвольным объединением модемов по направлениям. При установке двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2К-2) без разделительных фильтров речи может обеспечиваться работа в 24 различных направлениях.

3.4. В каждом направлении может обеспечиваться передача данных от аппаратуры телемеханики с одной из возможных скоростей 100, 200, 300, 600 бит/с с сохранением частотного речевого канала.

3.5. В каждом направлении может обеспечиваться передача данных со скоростью 1200 бит/с в соответствии с Рекомендацией V.23 МККТТ (ITU-T) или 2400 бит/с в полосе канала ТЧ без речевого канала с возможностью организации частотного канала сигнализации вызова для скорости передачи 1200 бит/с.

3.6. Мультимодем–100/2400 комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М обеспечивает частотную (без разрыва фазы) модуляцию передаваемых данных от ООД.

3.7. Параметры модуляции и распределение частотных каналов для скоростей передачи 100, 200 бит/с соответствуют Рекомендациям МККТТ (ITU-T) R.37, R.38; для скоростей передачи 300, 600 бит/с распределение частотных каналов обеспечивается вне указанных выше Рекомендаций.

3.7.1. Средние частоты  $F_{cp}$  и девиация частоты  $dF = (F_v - F_n) / 2$ , где  $F_v$  – верхняя характеристическая частота,  $F_n$  – нижняя характеристическая частота,

для стандартного варианта поставки Мультимодема-100/2400 приведены в табл.3.2.

Таблица 3.2.

Код режима	Скорость передачи/ приема бит/с	$F_{cp}$ (Гц)	$dF$ (Гц)
1	100	2640	60
2	100	2880	60
3	100	3120	60
4*	200	2520	120
5	200	3000	120
6	300	3100	180
7	600	2900	200
8	1200	1700	400
9-15	2400	1700	800

(\*) – полоса пропускания фильтров речи 0,3 – 2,0 кГц.

3.7.2. При уплотнении двух частотных каналов со скоростью 200 бит/с или 200 бит/с и 300 бит/с одновременно обеспечивается передача речевого сигнала в полосе частот 300 – 2000 Гц.

3.8. Отклонение характеристических частот передачи символов от номинальных значений на линейном выходе Мультимодема-100/2400 не более + – 0,5 Гц.

3.9. Отклонение уровней линейного сигнала на характеристических частотах не более 0,5 дБ.

3.10. Собственные характеристические искажения Мультимодема-100/2400:

100 бит/с – 0,15%;

200 бит/с – 0,25%;

300 бит/с – 0,3%;

600 бит/с – 0,4%;

1200 бит/с – 0,6%.

2400 бит/с – 1,0%.

3.11. Параметры Мультимодема-100/2400 в точках подключения к линии связи.

3.11.1. Перекрываемый диапазон уровней сигнала модулятора данных на линейном выходе в режиме четырёхпроводной линии устанавливается в пределах от –44 дБн до –13 дБн с шагом 1 дБ и погрешностью не более 0,5 дБ.

3.11.2. Суммарный пиковый уровень сигнала на линейном выходе Мульти-модема-100/2400 (включая сигнал модуляторов данных, речевой сигнал и сигнал модулятора вызывного канала) при четырехпроводном окончании линии не должен превышать  $-4$  дБн на нагрузке  $600$  Ом.

3.11.3. Выходное сопротивление линии передачи:

1)  $600$  Ом при непосредственном подключении к линии с входным сопротивлением  $600$  Ом, отклонение выходного сопротивления от номинального значения не более  $30$  Ом (на частоте  $800$  Гц);

2) не менее  $30$  кОм для линии I в случае объединения выхода второй, третьей платы Мультимодема-100/2400 на одно из трёх направлений линии (при частотном уплотнении нескольких каналов в одном направлении линии).

3.11.4. Входное сопротивление линии приема при четырехпроводном окончании –  $600$  Ом, отклонение входного сопротивления от номинального значения не более  $30$  Ом (на частоте  $800$  Гц).

3.11.5. Номинальный диапазон уровней сигналов на входе стандартного четырехпроводного окончания линии приема от  $-6$  дБн до  $-26$  дБн, реальная чувствительность Мультимодема-100/2400 не хуже  $-26$  дБн. Номинальный уровень приема телефонного сигнала из четырехпроводной линии составляет  $+4,3$  дБн.

3.12. Коэффициент ошибок по элементам при соотношении сигнал/помеха на входе Мультимодема-100/2400 в полосе канала ТЧ  $14$  дБ не более  $0.00001$  для всех частотных каналов и скоростей передачи.

3.13. Передача речевого телефонного сигнала обеспечивается в стандартном варианте поставки комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М в полосе  $300 - 2200$  Гц, при поставке в соответствии с частным ТЗ полоса разделительных фильтров Д может быть задана любой в пределах полосы канала ТЧ.

3.14. Полоса пропускания встроенных фильтров Д передачи и приема  $300 - 2200$  Гц на уровне  $-3$  дБ.

3.15. Неравномерность АЧХ фильтров Д в полосе  $400 - 2100$  Гц не более  $0,3$  дБ.

3.16. Ослабление фильтров Д в полосе частот  $2500 - 3400$  Гц не менее  $54$  дБ.

3.17. Второй модем в двухканальных вариантах платы Мультимодема-100/2400 (2К-1), (2К-2), (2КД), (2КД2) реализуется при альтернативном использовании цепей 105, 109 стыка с ООД.

3.17.1. Альтернативное использование указанных цепей обеспечивается оперативной перекоммутацией на плате Мультимодема-100/2400.

3.17.2. Цепь 105 стыка с ООД переопределяется как вход второго канала данных.

3.17.3. Цепь 109 стыка с ООД переопределяется как выход второго канала данных.

3.18. Конструктивно лицевая панель платы Мультимодема-100/2400 имеет три варианта исполнения в зависимости от наличия на ней контрольных или разрывных гнезд:

а) исполнение ГО – гнезда отсутствуют (контроль сигналов со стороны лицевой панели невозможен);

б) исполнение ГК – гнезда контрольные (возможен контроль сигналов данных и линейных сигналов без разрыва);

в) исполнение ГР – гнезда разрывные (возможен контроль сигналов данных и линейных сигналов с их разрывом).

3.19. Питание комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М осуществляется от однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц и номинальным напряжением 220V ГОСТ 13109–87. Диапазон значений напряжения питания, при котором сохраняется работоспособность комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М составляет 190 – 250 V.

3.20. Мощность, потребляемая одной платой Мультимодема-100/2400 в составе комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М от сети переменного тока 220 V не превышает 2,0 VA.

3.21. Блоки питания комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М обеспечивают питание плат Мультимодема-100/2400 и сервисного блока. Блок питания комплексов серии ТФМ–3М обеспечивает питание до трех плат Мультимодема-100/2400, блок питания комплекса ТФМ–12М обеспечивает питание до 12 плат Мультимодема-100/2400. Напряжения питания платы Мультимодема-100/2400: +3,3 V (цифровое), +5 V (аналоговое), –5 V (аналоговое), +12 V, –12 V (изолированное для питания выходных цепей стыка с ООД).

3.22. Сервисный блок комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М содержит генератор тестовых последовательностей и измеритель краевых искажений.

3.22.1. Генератор тестовых последовательностей обеспечивает формирование последовательностей 1:1, 1:3, 1:7 и их инверсий для скоростей передачи 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с.

3.22.2. Измеритель краевых искажений обеспечивает измерение краевых искажений на скоростях передачи 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с с точностью 0,5% и их индикацию на двух цифровых семисегментных индикаторах.

3.23. Электрическая прочность по линейным входам/выходам и цепям стыка с ООД обеспечивается полной гальванической развязкой с сигнальным трактом Мультимодема-100/2400 и обеспечивает защиту от потенциала до 500 V.

3.24. Показатели надежности комплексов.

3.24.1. Средняя наработка до отказа Мультимодема-100/2400 и сервисного блока комплексов должна быть не менее 30000 час.

3.24.2. Средняя наработка до отказа блоков питания комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М должна быть не менее 19000 час.

3.24.3. Среднее время восстановления комплексов должно быть не более 20 мин и обеспечивается путем замены платы Мультимодема-100/2400 или блока питания.

3.24.4. Средний срок службы должен быть не менее 10 лет.

3.25. Габаритные размеры комплексов серии ТФМ–3М:

Одноплатные – 105x105x175 мм;

Двухплатные – 146x105x175 мм;

Трехплатные – 166x105x175 мм.

Габаритные размеры комплекса ТФМ–12М – 487x137x240 мм.

3.26. Масса комплексов серии ТФМ–3М:

Одноплатные – 1,3 кг;

Двухплатные – 1,5 кг;

Трехплатные – 2,3 кг.

Масса комплекса ТФМ–12М – 8,4 кг.

#### **4. СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ ИЗДЕЛИЙ**

4.1. Комплексы серии ТФМ–3М, ТФМ–12М базируются на плате Мультимодема-100/2400 М 95130.02.141. Плата выполнена с использованием значительного числа элементов поверхностного монтажа и их двухсторонней установкой.

4.2. В комплексе ТФМ–12М в конструктив "Евромеханика", предназначенный для установки плат размера 3U, может быть установлено до 12 плат Мультимодема-100/2400 в любой конфигурации в зависимости от целевого назначения. Конструктивно плата для комплекса ТФМ–12М отличается установленной лицевой панелью крейта и типом применяемых разъемов.

4.3. В комплексах ТФМ–3М в зависимости от типоразмера конструктива может быть установлена одна, две или три платы Мультимодема-100/2400.

4.4. На каждой плате кроме элементов модема (модемов) возможна установка элементов разделительных речевых фильтров Д передачи и приема.

4.5. Возможны следующие варианты исполнения платы Мультимодема-100/2400:

б) Мультимодем-100/2400 (1КД) в составе с одним модемом и одним комплектом разделительных фильтров речи (Д) для работы на одно направление четырехпроводной линии;

в) Мультимодем-100/2400 (2К-1) в составе с двумя модемами для работы на одно направление четырехпроводной линии;

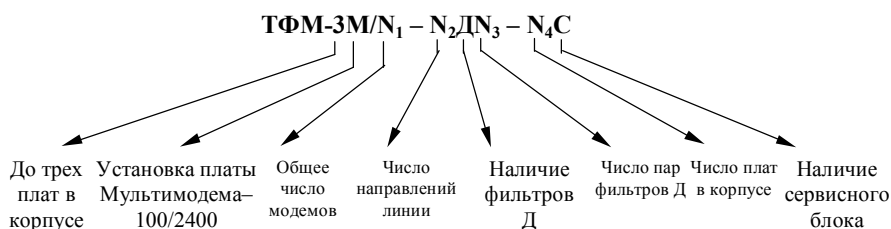
г) Мультимодем-100/2400 (2К-2) в составе с двумя модемами на два направления четырехпроводной линии без разделительных фильтров речи;

д) Мультимодем-100/2400 (2КД) в составе с двумя модемами на одно направление четырёхпроводной линии и одним комплектом разделительных фильтров речи;

е) Мультимодем-100/2400 (2КД2) в составе с двумя модемами на два направления четырёхпроводной линии и комплектом разделительных фильтров речи в каждом направлении (двухканальная плата, выполняющая функции двух одноканальных плат за исключением цепей 105 и 109 стыка с ООД).

По согласованной спецификации на базе модификации платы 2КД2 поставляется «Вилка фильтров ДК», или Мультимодем-100/2400 (1КДК) в составе с одним модемом и полной вилкой фильтров ДК, или Мультимодем-100/2400 (2КДК) в составе с двумя модемами на одно направление линии и полной вилкой фильтров ДК.

Для комплексов серии ТФМ–3М применяется следующая позиционная система обозначения их наименования:



Для одноканальных комплексов ТФМ–3М/1Д, ТФМ–3М/1ДС, ТФМ–3М/2–1Д, ТФМ–3М/2–1ДС, ТФМ–3М/2-1, ТФМ–3М/2-2 для краткости в обозначении опускаются значения  $N_3 = 1$  и  $N_4 = 1$ , кроме того в комплексах, где  $N_1 = N_2$  опускается  $N_2$ . Например, комплекс ТФМ–3М/3–2Д2–2С состоит из двух плат Мультимодема–100/2400 ( $N_4 = 2$ ) и содержит сервисный блок (С). Каждая плата содержит по одной паре фильтров Д, т. е. два комплекта фильтров Д ( $N_3 = 2$ ). Каждая плата обеспечивает работу на одно направление, т. е. всего поддерживается два направления линии ( $N_2 = 2$ ). В общей сложности в комплексе реализуется три модема ( $N_1 = 3$ ) надтонального спектра, два модема ра-

ботають на одно направление линии в режиме частотного уплотнения и ещё один модем работает на второе направление линии.

4.6. Печатная плата Мультимодема-100/2400 выполнена таким образом, что позволяет обеспечивать установку одного из двух вариантов соединителей:

1) соединитель DHR-26 для подключения внешнего соединительного кабеля и соединитель ВН-34 для организации межплатных соединений на основе кабеля с IDC-34 (используется для комплексов ТФМ-3М);

2) соединитель DIN 41612 (64 контакта) для подключения к ответной части, установленной на системной плате комплекса ТФМ-12М.

4.7. Комплексы серии ТФМ-3М поставляются в корпусе "Евроалюминий" с размерами, указанными в п. 3.25.

4.8. Комплекс ТФМ-12М поставляется в конструктиве "Евромеханика", основой которого является блочный каркас с шириной 84НР, высотой 3U, глубиной 240 мм. Блочный каркас закрыт кожухом и задней стенкой. При необходимости организации более 24 направлений, уплотненных телефонными каналами, блочные каркасы могут устанавливаться в настольные или напольные шкафы с высотой из стандартного ряда для шкафов конструктива "Евромеханика" 6U, 12U, 24U, 40U.

4.9. Плата блока питания комплекса ТФМ-3М соединяется с платой (платами) Мультимодема-100/2400 соединительным кабелем на основе плоского кабеля и соединителей IDC-34.

4.10. Элементы сервисного блока комплексов серии ТФМ-3М в вариантах с сервисным блоком устанавливаются на плате блока питания. Комплексы серии ТФМ-3М в составе с сервисным блоком имеют оригинальную лицевую панель с элементами индикации и коммутации сервисного блока.

4.11. Соединительные кабели комплексов ТФМ-3М используют соединитель DHR-26 для подключения к ответным частям в корпусе ТФМ-3М.

4.12. Системная плата комплекса ТФМ-12М, закреплённая на задней стенке блочного каркаса, обеспечивает установку до 12 плат Мультимодема-100/2400 с использованием установленных на ней ответных частей соединителей DIN 41612. Системная плата имеет также два соединителя DIN 41612 для соединения с устанавливаемым в крейт моноблоком питания и сервисным блоком.

4.13. Монтажная плата комплекса ТФМ-12М с внутренней стороны жестко соединяется с системной платой шестью соединителями ВН-50. С внешней (эксплуатационной) стороны монтажной платы вертикально установлены 12 рядов клеммников под винт (16 контактов или 24 контакта в ряду) для подключения 8 или 12 пар проводов монтажного кабеля (двух четырехпроводных линий,

двух четырехпроводных телефонных окончаний, двух пар стыка с ООД по передаче, двух пар стыка с ООД по приёму). Электрический контакт проводов кабеля обеспечивается поджимом винтов клеммников.

4.14. Сервисные кабели комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М предназначены для подсоединения к контрольным гнездам на лицевой панели Мультимодема-100/2400, подсоединения выхода генератора тестовых сигналов сервисного блока к контрольным гнездам передаваемых данных Мультимодема-100/2400, а также для соединения выхода контрольных гнезд принимаемых данных с входом измерителя краевых искажений.

## 5. РАБОТА ИЗДЕЛИЙ

5.1. Подключение к питающей сети комплексов серии ТФМ–3М.

5.1.1. Для комплексов ТФМ–3М включение напряжения питания 220 В обеспечивается переводом движкового выключателя, установленного на задней стенке, в верхнее положение.

5.1.2. Контроль включения комплексов ТФМ–3М обеспечивается свечением светодиода "Ошибка" либо светодиода "Инд. Пер." на лицевой панели.

5.2. Подключение к питающей сети комплекса ТФМ–12М.

5.2.1. Для комплекса ТФМ–12М подключение шнура питающей сети 220 В производится к клеммнику с соответствующей маркировкой, установленному на эксплуатационной стороне системной платы.

5.2.2. Включение напряжения питания 220 В производится переводом движкового переключателя, установленного на лицевой панели моноблока питания с сервисным блоком, в верхнее положение.

5.2.3. Контроль включения комплекса ТФМ–12М осуществляется по контрольному желтому светодиоду, расположенному над переключателем.

5.3. Нормальная работа комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М гарантируется при обязательном заземлении. Контакт "заземление" подключен к соответствующему клеммнику внутри корпуса и выполнен в общем клеммнике с напряжением питания 220 В. Заземление комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М обеспечивается обязательно через третий провод "заземление" шнура питания (220 В).

5.4. Назначение контактов клеммников монтажной панели ТФМ–12М, выходных разъемов внешних подключений комплексов ТФМ–3М при использовании одноканальной платы Мультимодема-100/2400 (рис. 5.1).

5.4.1. Передаваемый телефонный сигнал от микрофона с уровнем передачи –13 дБ подается на контакты "Лин. Пр.(2)" клеммников ТФМ–12М или выходных разъемов ТФМ–3М (альтернативно на двухканальной плате данный вход используется как линейный вход **приема** второго направления).

5.4.2. Принимаемый телефонный сигнал, выделенный в полосе речевого фильтра приема (Ф Пр.), с уровнем приема +4,3 дБ подается на контакты "Лин. Пер.(2)". Альтернативно на двухканальной плате данный выход используется как линейный выход **передачи** второго направления.

5.4.3. Сигнал передаваемых данных с выхода ООД подается на контакты "Дан. Пер.(1)" и через переключающие штыри (в исполнении ГР) – на вход модулятора.

5.4.4. Сигнал принимаемых данных выдается на контакты "Дан. Пр.(1)", сигнал формируется на выходе демодулятора (Дем.) и через переключающие штыри лицевой панели (в исполнении ГР) поступает на соответствующие контакты "Дан. Пр.(1)" клеммника ТФМ–12М, выходных разъемов ТФМ–3М.

5.4.5. Для включения и выключения любой из частот частотного канала передачи данных альтернативно используется вход "Дан. Пер.(2)" с функцией управления передачей (Упр. Пер.). На двухканальной плате Мультимодема-100/2400 вход используется для сигналов передаваемых данных второго канала.

5.4.6. Для контроля за уровнем сигнала в частотном канале данных на контакты "Дан. Пр.(2)" альтернативно выведен дискретный сигнал ошибки (занижения уровня принимаемого сигнала телемеханики относительно порогового уровня). На двухканальной плате Мультимодема-100/2400 выход используется как выход принимаемых данных второго канала.

5.4.7. Сигнал, предназначенный для передачи в линию, подается на контакты "Лин. Пер.(1)".

5.4.8. Принимаемый из линии сигнал подается на контакты "Лин. Пр.(1)".

5.4.9. Перечисленные в пп. 5.4.1. – 5.4.8. контакты формируют клеммник направления передачи/приема комплексного канала (Линия 1, Линия 2, телефонные каналы и каналы передачи/приема данных) комплекса ТФМ–12М или выходной разъем внешних подключений комплексов ТФМ–3М.

5.4.10. В комплексе ТФМ–12М может быть обеспечена передача/прием по числу направлений от 12 до 24, причем одному или двум направлениям, связанным с платой Мультимодема-100/2400, соответствует клеммник направления.

5.4.11. Если стандартный канал ТЧ используется для одновременной организации одного телефонного канала и двух или трех каналов телемеханики путем их частотного уплотнения, то в этом случае две или три одноканальные платы Мультимодема-100/2400 должны быть сконфигурированы для работы на одно направление. Данная возможность реализуется установкой соответствующих джамперов на плате Мультимодема-100/2400. Двухканальная плата Мультимодема-100/2400 может поддерживать два модема для работы на одно или на два направления в зависимости от варианта исполнения.



5.4.12. Двенадцать клеммников направлений ТФМ–12М могут использоваться либо для работы на двенадцать направлений (в двухканальном варианте платы Мультимода-100/2400 – на 24 направления), либо на меньшее число направлений путем объединения нескольких плат Мультимода-100/2400, работающих на одно направление.

5.5. Назначение элементов коммутации, индикации и гнезд лицевой панели одноканального варианта платы Мультимода-100/2400 (рис. 5.1).

5.5.1. С целью контроля и разрыва сигнала передаваемых данных от ООД на лицевой панели Мультимода-100/2400 (в исполнении ГР) расположены гнезда "Дан. Пер.(1)", непосредственно связанные с соответствующими клеммами монтажной панели. При вынутых штырях из горизонтальной пары разрывных гнезд данные от ООД могут быть проконтролированы непосредственно на лицевой панели Мультимода-100/2400. Одноименная горизонтальная пара ниже расположенных разрывных гнезд "Дан. Пер.(1)", непосредственно связанная с входом модулятора, может быть подключена к ООД установкой двух переключающих штырей в любую пару горизонтально расположенных гнезд. Штыри устанавливаются в первый или второй горизонтальный ряд гнезд "Дан. Пер.(1)". В исполнении платы Мультимода-100/2400 (ГК) на лицевую панель выводятся лишь контрольные гнезда "Дан. Пер.(1)" без разрыва.

5.5.2. С целью контроля и разрыва цепей сигнала принимаемых данных с выхода демодулятора (Дем.) на лицевой панели Мультимода-100/2400 (исполнение ГР) расположены две пары гнезд "Дан. Пр.(1)". Установкой двух штырей в одну горизонтальную пару гнезд сигнал подается через одноименные гнезда лицевой панели, непосредственно связанные с клеммами "Дан. Пр.(1)", на вход принимаемых данных. Штыри устанавливаются в первый или второй горизонтальный ряд гнезд "Дан. Пр.(1)". В исполнении платы Мультимода-100/2400 (ГК) на лицевую панель выводятся лишь контрольные гнезда "Дан. Пр.(1)" без разрыва.

5.5.3. С целью контроля и разрыва цепей передаваемого линейного сигнала на лицевой панели Мультимода-100/2400 (исполнение ГР) установлены две пары одноименных гнезд "Лин. Пер.(1)". Установкой двух штырей в одну горизонтальную пару гнезд передаваемый линейный сигнал подается в линию. Удаление этих штырей позволяет разорвать линию передачи для ее контроля как с одной, так и с другой стороны. Штыри устанавливаются в первый или второй горизонтальный ряд гнезд "Лин. Пер.(1)". В исполнении Мультимода-100/2400 (ГК) на лицевую панель выводятся лишь контрольные гнезда "Лин. Пер.(1)" без разрыва.

5.5.4. С целью контроля и разрыва цепей принимаемого линейного сигнала на лицевой панели Мультимода-100/2400 (исполнение ГР) установлены две

пары одноименных гнезд "Лин. Пр.(1)". Установкой двух штырей в одну горизонтальную пару гнезд принимаемый линейный сигнал подается на вход демодулятора. Удаление этих штырей позволяет разорвать линию приема для ее контроля как с одной, так и с другой стороны. Штыри устанавливаются в первый или второй горизонтальный ряд гнезд "Лин. Пр.(1)". В исполнении Мультимодема-100/2400 (ГК) на лицевую панель выводятся лишь контрольные гнезда "Лин. Пр.(1)" без разрыва.

При установленной паре переключающих штырей (исполнение ГР) второй ряд гнезд для любой группы контрольных разрывных гнезд ("Дан. Пер.(1)", "Дан. Пр.(1)", "Лин. Пер.(1)", "Лин. Пр.(1)") может быть использован для контроля соответствующего сигнала на входах/выходах Мультимодема –100/2400.

В исполнении платы Мультимодема-100/2400 (ГО – гнезда отсутствуют) гнезда на лицевой панели Мультимодема-100/2400 не устанавливаются.

5.5.5. Для индикации передаваемых данных на лицевой панели Мультимодема-100/2400 установлены два зеленых светодиода "Инд. Пер.(1)", соответствующие входу модулятора (левый соответствует передаваемой верхней характеристической частоте логического "0", правый – нижней характеристической частоте логической "1").

5.5.6. Для индикации принимаемых данных на лицевой панели Мультимодема-100/2400 для каждого канала в двухканальном варианте установлены два зеленых светодиода "Инд.Пр.(1)", соответствующие выходу демодулятора (левый соответствует принимаемой частоте логического "0", правый – частоте логической "1").

5.5.7. Для индикации занижения уровня принимаемого сигнала частотного канала данных (ниже –26 дБн для стандартной четырехпроводной линии) служит красный светодиод ошибки "Ошибка (1)", при этом выход сигнала принимаемых данных принудительно переходит в состояние логического нуля.

5.5.8. С целью регулировки преобладаний на приемной стороне на лицевой панели выведен под шлиц потенциометр "Преобл.(1)".

5.5.9. Для контроля канала и проверки работоспособности Мультимодема-100/2400 со стороны лицевой панели нажатием клавиши "Режим (1)" наверх осуществляется переход в состояние "ТЕСТ", в котором последовательным нажатием клавиши наверх могут быть заданы следующие режимы:

- а) передача верхней характеристической частоты;
- б) передача нижней характеристической частоты;
- в) передача частотно-манипулированного сигнала "точки";
- г) выключение передачи в частотном канале телемеханики (передачи данных).

5.5.10. Для контроля работоспособности Мультимодема-100/2400 и тестирования канала связи предусмотрены режимы шлейфования, переход в которые обеспечивается нажатием клавиши "Режим (1)" вниз, при этом осуществляется переход в состояние "ШЛЕЙФ", в котором выбирается один из двух режимов шлейфования (заворот передатки на прием).

5.5.11. Режим ближнего шлейфования в состоянии "ШЛЕЙФ" обеспечивается кратковременным нажатием клавиши переключателя "Режим (1)" вниз, при этом начинает светиться левый красный светодиод "Шлейф (1)". В режиме ближнего шлейфования обеспечивается заворот передаваемого линейного сигнала телемеханики на прием с отключением его от линии. Для выключения данного режима необходимо кратковременное нажатие клавиши "Режим (1)" вниз.

5.5.12. Режим удаленного шлейфования обеспечивается продолжительным нажатием (длительностью до одной секунды) клавиши "Режим (1)" вниз, находясь в состоянии ближнего шлейфования (в соответствии с п. 5.5.11). Клавиша "Режим (1)" удерживается нажатой до начала мигания правого светодиода "Шлейф (1)", что определяет начало процедуры перевода удаленного модема в режим заворота принимаемого линейного сигнала данных на передачу (речевой канал при этом сохраняется). После нормального завершения процедуры включения удаленного шлейфа правый светодиод "Шлейф (1)" начинает светиться непрерывно. На удаленном модеме, находящемся в состоянии заворота, светятся два красных светодиода "Шлейф (1)". Для выключения удаленного шлейфа необходимо кратковременно нажать клавишу "Режим (1)" вниз, после чего правый светодиод начнет мигать и через девять секунд должно произойти выключение данного режима с переходом модема в нормальную работу.

Находясь в режиме ближнего или удаленного шлейфования, можно выбрать один из режимов состояния "ТЕСТ" последовательным кратковременным нажатием клавиши "Режим (1)" вверх.

5.5.13. В том случае, если на плате Мультимодема-100/2400 не установлены элементы разделительных фильтров речи, плата выполняет функции одного модема телемеханики и обозначается **1К**, входы и выходы фильтров речи ФПер и ФПр, указанные на рис. 5.1, не используются.

5.6. Назначение элементов коммутации, индикации и гнезд лицевой панели двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2КД) с разделительными фильтрами речи, предназначенной для работы на одно направление (рис. 5.2).

5.6.1. Назначение элементов коммутации и индикации лицевой панели платы Мультимодема-100/2400(2КД) для каждого из каналов в основном соответствует назначению аналогичных элементов одноканальной платы Мультимодема-100/2400, описанному в п. 5.5.

5.6.2. Контрольные гнезда линии передачи и линии приема второго канала используются как контрольные гнезда телефонного тракта **приема** и телефонного тракта **передачи** соответственно. При обозначении элементов лицевой панели для первого канала используется индекс 1, а для второго канала – индекс 2. Обозначения светодиодов, контрольных или разрывных гнезд на лицевой панели конструктива комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М приведены без указания номера канала (соответствующего индекса 1 или 2).

5.6.3. Передаваемые данные второго канала подаются на альтернативно используемые контакты "Дан. Пер.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или соответствующих клемм монтажной панели комплекса ТФМ–12М.

5.6.4. Принимаемые данные второго канала снимаются с альтернативно используемых контактов "Дан. Пр.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или соответствующих клемм монтажной платы ТФМ–12М.

5.6.5. Модулированный сигнал данных, передаваемый от каждого из каналов, может быть проконтролирован на гнездах "Лин. Пер.(1)" независимо при снятии передаваемого сигнала одного из каналов путем перехода в режим "выключение передачи в частотном канале телемеханики" (п. 5.5.9).

5.6.6. Назначение и порядок использования клавиши "Режим (2)" аналогичны описанным выше для клавиши "Режим (1)".

5.6.7. В том случае, если на плате не установлены элементы разделительных фильтров речи, плата Мультимодема-100/2400 выполняет функции двух модемов телемеханики, работающих на одну четырехпроводную линию и обозначается **2К-1**; входы и выходы фильтров речи ФПер, ФПр, указанные на рис. 5.2, не используются.

5.7. Назначение элементов коммутации, индикации и гнезд лицевой панели двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2К-2) без разделительных фильтров речи, предназначенной для работы на два различных направления линии (рис. 5.3).

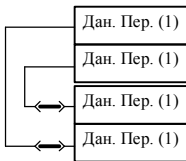
5.7.1. Назначение элементов коммутации и индикации лицевой панели платы Мультимодема-100/2400(2К) для каждого из каналов в основном соответствует назначению аналогичных элементов одноканальной платы Мультимодема-100/2400, описанному в п. 5.5. При обозначении элементов лицевой панели для первого канала используется индекс 1, а для второго канала – индекс 2. Обозначения светодиодов, контрольных или разрывных гнезд на лицевой панели конструктива приведены без указания номера канала (соответствующего индекса 1 или 2).

5.7.2. Передаваемый линейный сигнал второго канала выдается на контакты "Лин. Пер.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или на соответствующие клеммы монтажной платы комплекса ТФМ–12М.

Элементы лицевой панели  
Мультимодема-100/2400(2КД)

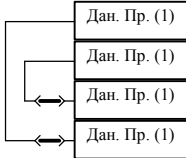
Регулировка преобладаний 1 (Преобл.(1))

Индикация передачи 1 (Инд. Пер.(1))



Индикация приема 1 (Инд. Пр.(1))

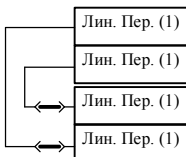
Ошибка (1)



Тест (1)

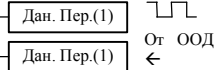
Шлейф (1)

Режим (1)

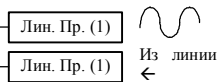
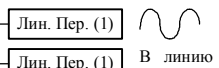
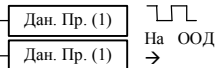


Мультимодем-100/2400(2КД)  
с разделительными фильтрами речи  
(первый канал)

Клеммы монтажной панели  
комплекса ТФМ-12М для одного  
направления приема-передачи  
(соединитель внешних  
подключений комплекса  
ТФМ-3М)



От 2-го канала (выход  
модулятора 2-го канала  
и фильтра Д передачи)



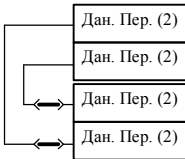
На 2-й канал (линия  
приема)

Рис. 5.2.

Элементы лицевой панели  
Мультимодема-100/2400(2КД)

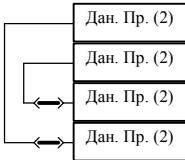
Регулировка преобладаний 2 (Преобл. (2))

Индикация передачи 2 (Инд. Пер.(2))



Индикация приема 2 (Инд. Пр.(2))

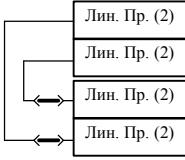
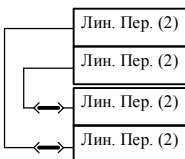
Ошибка (2)



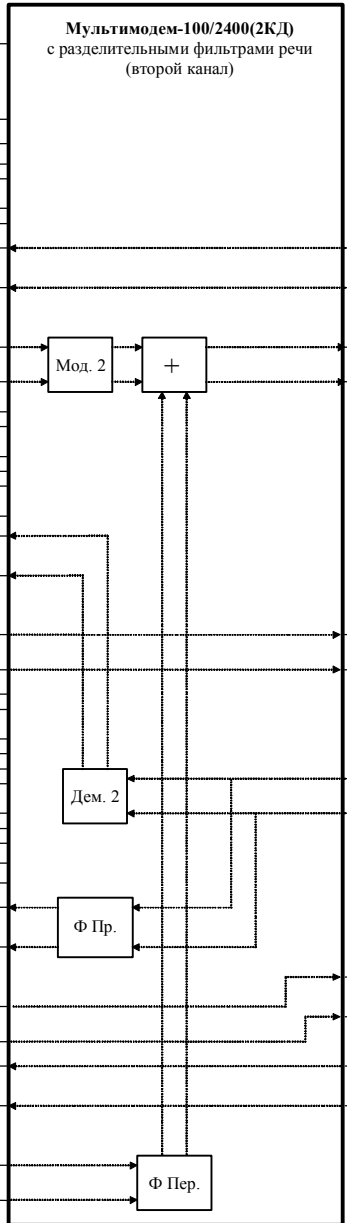
Тест (2)

Шлейф (2)

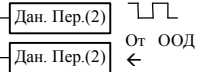
Режим (2)



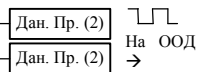
Мультимодем-100/2400(2КД)  
с разделительными фильтрами речи  
(второй канал)



Клеммы монтажной панели  
комплекса ТФМ-12М для одного  
направления приема-передачи  
(соединитель внешних  
подключений комплекса  
ТФМ-3М)



На 1-й канал (выход  
→ модулятора 2-го канала  
и фильтра Д передачи)



От 1-го канала (линия  
→ приема)

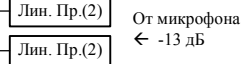
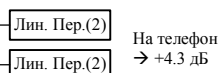


Рис. 5.2. (продолжение)

Элементы лицевой панели  
Мультимодема-100/2400(2К-2)

Регулировка преобладаний 1 (Преобл. (1))

Индикация передачи 1 (Инд. Пер.(1))

Дан. Пер. (1)  
Дан. Пер. (1)  
Дан. Пер. (1)  
Дан. Пер. (1)

Индикация приема 1 (Инд. Пр.(1))

Ошибка (1)

Дан. Пр. (1)  
Дан. Пр. (1)  
Дан. Пр. (1)  
Дан. Пр. (1)

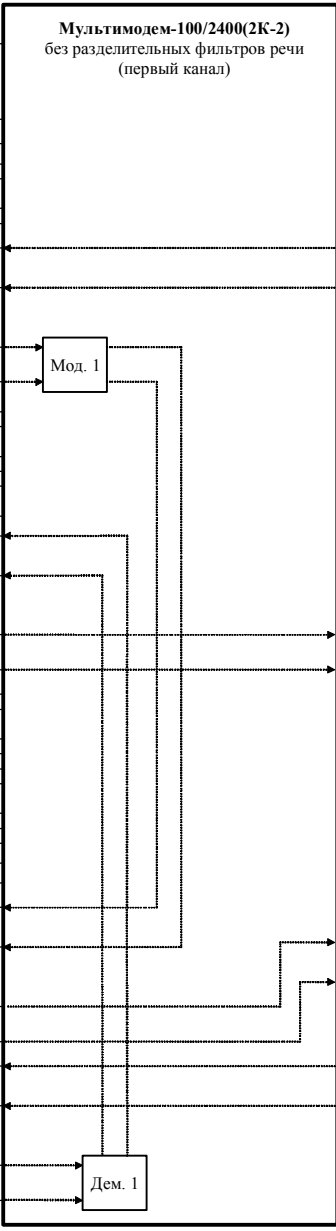
Тест (1)

Шлейф (1)

Режим (1)

Лин. Пер. (1)  
Лин. Пер. (1)  
Лин. Пер. (1)  
Лин. Пер. (1)

Лин. Пр. (1)  
Лин. Пр. (1)  
Лин. Пр. (1)



Клеммы монтажной панели комплекса ТФМ-12М для первого направления приема-передачи (соединитель внешних подключений комплекса ТФМ-3М)

Дан. Пер. (1)  
Дан. Пер. (1)



Дан. Пр. (1)  
Дан. Пр. (1)



Лин. Пер. (1)  
Лин. Пер. (1)



Лин. Пр. (1)  
Лин. Пр. (1)

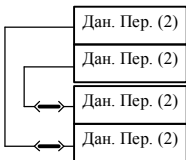


Рис. 5.3.

Элементы лицевой панели  
Мультимодем-100/2400(2К-2)

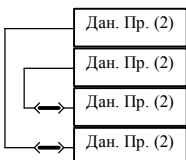
Регулировка преобразований 2  
(Преобл. (2))

Индикация передачи 2  
(Инд. Пер.(2))



Индикация приема 2  
(Инд. Пр.(2))

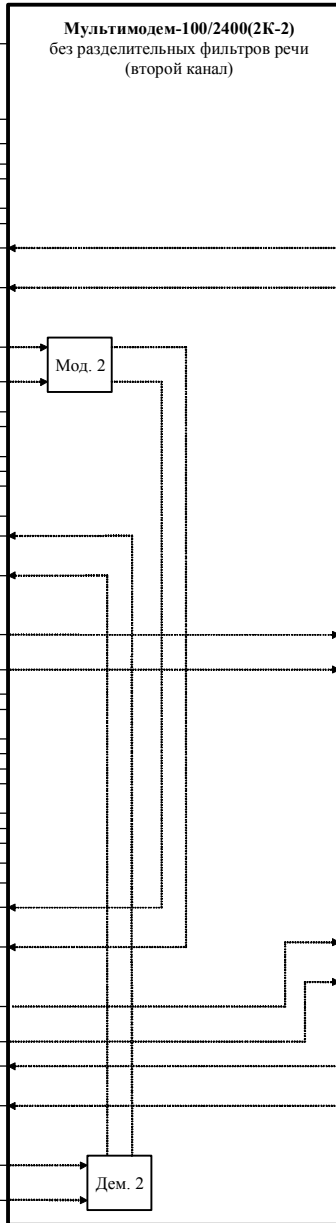
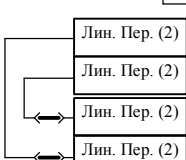
Ошибка (2)



Тест (2)

Шлейф (2)

Режим (2)



Клеммы монтажной панели  
комплекса ТФМ-12М для второго  
направления приема-передачи  
(соединитель внешних  
подключений комплекса  
ТФМ-3М)

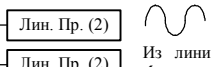
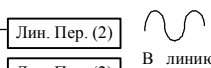
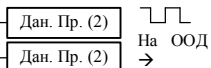
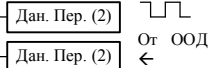


Рис. 5.3. (продолжение)

5.7.3. Принимаемый линейный сигнал второго канала подается на контакты "Лин. Пр.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или на соответствующие клеммы монтажной платы комплекса ТФМ–12М.

5.7.4. Передаваемые данные второго канала подаются на контакты "Дан. Пер.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или соответствующих клемм монтажной панели комплекса ТФМ–12М.

5.7.5. Принимаемые данные второго канала снимаются с контактов "Дан. Пр.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или соответствующих клемм монтажной платы ТФМ–12М.

5.7.6. Назначение и порядок использования клавиши "Режим (2)" аналогичны описанным выше для клавиши "Режим (1)"

5.8. Назначение элементов коммутации, индикации и гнезд лицевой панели двухканального варианта платы Мультимода-100/2400(2КД2) с двумя комплектами разделительных фильтров речи, предназначенного для работы на два независимых направления линии (рис. 5.4.).

5.8.1. Назначение элементов коммутации и индикации лицевой панели платы Мультимода-100/2400(2КД2) для каждого из каналов в основном соответствует назначению аналогичных элементов одноканальной платы Мультимода-100/2400 описанному в п. 5.5. При обозначении элементов лицевой панели для первого канала введён индекс 1, а для второго канала – индекс 2.

5.8.2. Передаваемый линейный сигнал второго канала выдается на контакты "Лин. Пер.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или на соответствующие клеммы монтажной платы комплекса ТФМ–12М.

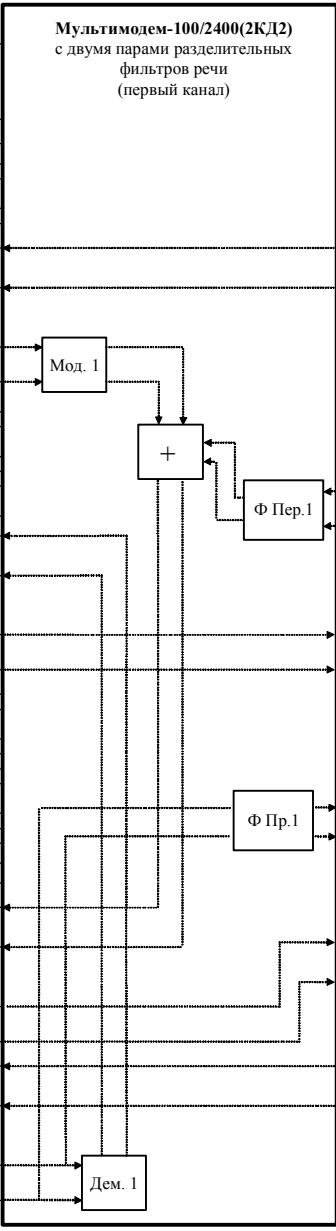
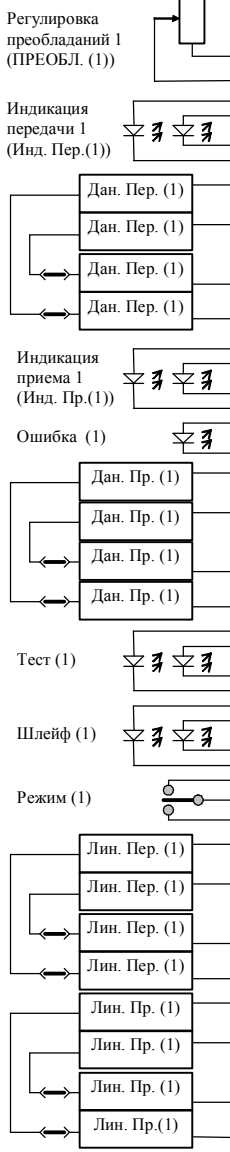
5.8.3. Принимаемый линейный сигнал второго канала подается на контакты "Лин. Пр.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или на соответствующие клеммы монтажной платы комплекса ТФМ–12М.

5.8.4. Передаваемые данные второго канала подаются на контакты "Дан. Пер.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или соответствующих клемм монтажной панели комплекса ТФМ–12М.

5.8.5. Принимаемые данные второго канала снимаются с контактов "Дан. Пр.(2)" соединителя внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М или соответствующих клемм монтажной платы ТФМ–12М.

5.8.6. Передаваемый телефонный сигнал первого канала с уровнем передачи –13 дБн подаётся на контакты "Тлф. Пер.(1)" клеммника ТФМ–12М или выходного разъёма внешних подключений комплексов серии ТФМ–3М, а для второго телефонного канала – на соответствующие контакты "Тлф. Пер.(2)". Сигналы первого и второго телефонного канала ограничиваются по полосе фильтрами Д передачи (Ф Пер. 1) и (Ф Пер. 2) соответственно.

Элементы лицевой панели  
Мультимодема-100/2400(2КД2)



Клеммы монтажной панели комплекса ТФМ-12М для первого направления приема-передачи (соединитель внешних подключений комплекса ТФМ-3М)

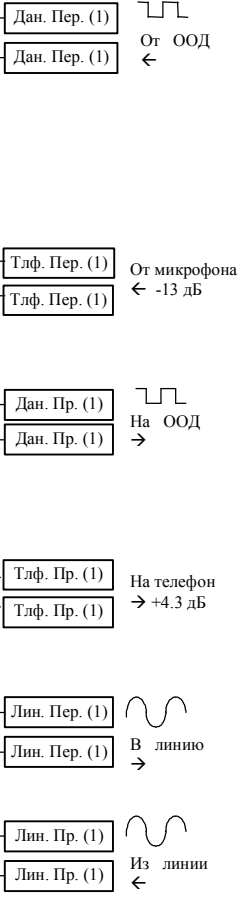
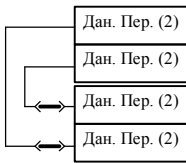


Рис. 5.4.  
24

Элементы лицевой панели  
Мультимодем-100/2400(2КД2)

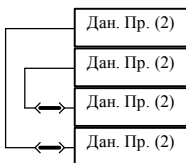
Регулировка преобразований 2  
(Преобл. (2))

Индикация передачи 2  
(Инд. Пер.(2))



Индикация приема 2  
(Инд. Пр.(2))

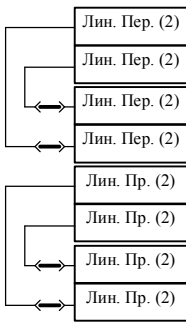
Ошибка (2)



Тест (2)

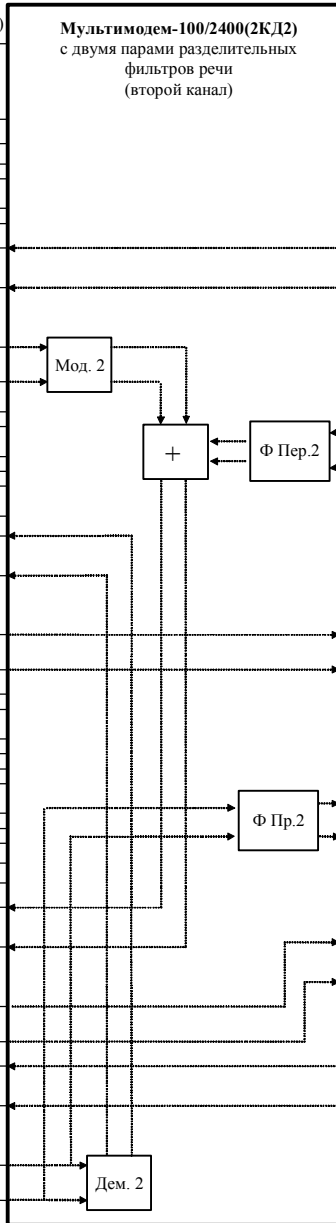
Шлейф (2)

Режим (2)



**Мультимодем-100/2400(2КД2)**  
с двумя парами разделительных  
фильтров речи  
(второй канал)

Клеммы монтажной панели  
комплекса ТФМ-12М для второго  
направления приема-передачи  
(соединитель внешних  
подключений комплекса  
ТФМ-3М)



Дан. Пер. (2)  
Дан. Пер. (2)  
От ООД ←

Тлф. Пер. (2)  
Тлф. Пер. (2)  
От микрофона ← -13 дБ

Дан. Пр. (2)  
Дан. Пр. (2)  
На ООД →

Тлф. Пр. (2)  
Тлф. Пр. (2)  
На телефон → +4.3 дБ

Лин. Пер. (2)  
Лин. Пер. (2)  
В линию →

Лин. Пр. (2)  
Лин. Пр. (2)  
Из линии ←

Рис. 5.4.(продолжение)

5.8.7. Принимаемый телефонный сигнал первого канала, выделенный в полосе фильтра приёма речи (Ф Пр.1) выдаётся на клеммы "Тлф. Пр.1" клеммника ТФМ–12М или на соответствующие контакты разъёма комплекса серии ТФМ–3М; для второго канала принимаемый телефонный сигнал ограничивается по полосе фильтром приёма речи (Ф Пр.2) и выдаётся на соответствующие клеммы "Тлф. Пр.2".

5.8.8. Вариант платы Мультимодема-100/2400(2КД2) реализует функции двух одноканальных плат Мультимодема-100/2400 за исключением функции управления передачей (ц.105 стыка С2) и обнаружения потери линейного сигнала канала данных (ц.109 стыка С2).

## **6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ**

### ***6.1. Мультимодем–100/2400 и его модификации.***

6.1.1. Мультимодем–100/2400 реализован на базе встроенных программируемых средств, поэтому на основе базовой платы Мультимодема-100/2400 по желанию Заказчика может быть реализован практически любой асинхронный кодонезависимый модем с любым типом разделительных фильтров и с произвольным числом каналов телемеханики в полосе канала тональной частоты (0,3 – 3,4 кГц).

6.1.2. Структурная схема платы Мультимодема-100/2400(2КД2), соответствующая максимальной конфигурации платы по числу установленных элементов и количеству реализуемых функций представлена на рис. 6.1.

Для одноканального варианта платы, двухканального варианта платы для работы на два направления (модификация 2К-2) и двухканального варианта платы для работы на одно направление (модификация 2КД) не устанавливаются соответствующие элементы интерфейсных окончаний и для каждой модификации платы обеспечивается программирование ППЗУ соответствующей программой.

На рис. 6.1. приняты следующие обозначения:

БИ – блок индикации;

ИБВВ – интерфейсный блок ввода–вывода;

БК – блок коммутации;

БЗР – блок задания режима (передачи/приема);

БИС ПТ – большая интегральная схема с программируемой топологией;

ППЗУ ПТ – постоянное запоминающее устройство программируемой топологии;

ТГ – тактовый генератор;

С – супервизор;

ЦПОС – цифровой процессор обработки сигналов;

ППЗУ ПОС – перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство программы обработки сигналов;

АИК 1 – аналоговый интерфейс первого канала линии;

АИК 2 – аналоговый интерфейс второго канала линии;

ЛУК 1 – линейный узел первого канала;

ЛУК 2 – линейный узел второго канала;

АИТ 1 – аналоговый интерфейс первого телефонного канала;

АИТ 2 – аналоговый интерфейс второго телефонного канала;

ЛУТ 1 – линейный узел первого телефонного канала;

ЛУТ 2 – линейный узел второго телефонного канала.

Принципиальная схема и сборочный чертеж Мультимодема-100/2400 приведены в Приложении 1 к настоящему документу.

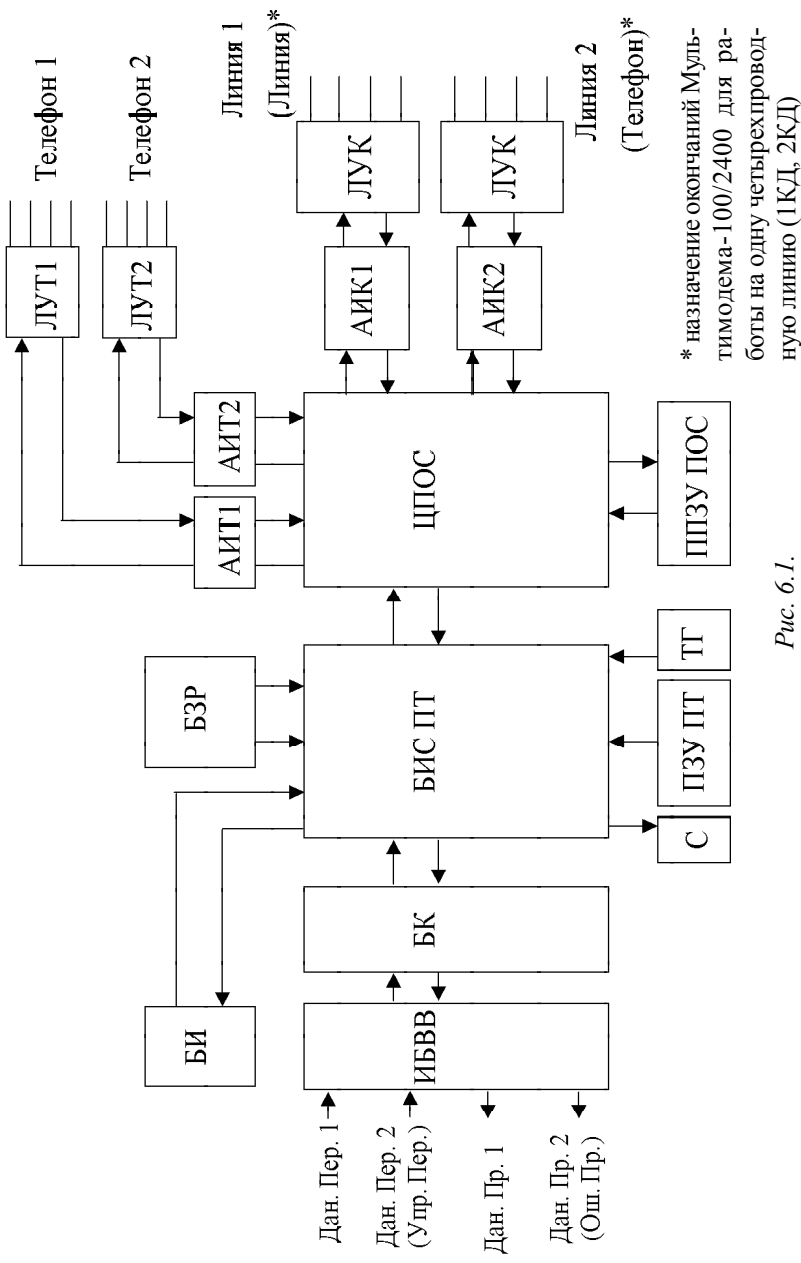
6.1.3. Передаваемые данные подаются на вход "Дан. Пер.(1)" интерфейсного блока ввода-вывода (ИБВВ). Сигнал управления передачей (Упр. Пер.) в одноканальном варианте платы альтернативно подается на вход "Дан. Пер.(2)" и позволяет устанавливать или снимать передачу (любую из характеристических частот) в соответствии с состоянием входа передаваемых данных "Дан. Пер.(1)". Входы "Дан. Пер.(1)" и "Дан. Пер.(2)" гальванически развязаны через оптроны с основной сигнальной частью модема. В двухканальном варианте платы вход "Дан. Пер.(2)" используется для организации второго канала передачи данных без управления передачей в первом и втором канале.

6.1.4. Возможны два варианта передаваемого сигнала данных от устройства телемеханики: передача биполярного сигнала (уровень логического "0" соответствует напряжению +5 – +12 V; уровень логической "1" соответствует напряжению –5 – –12 V); передача униполярного сигнала (уровень логической "1" соответствует напряжению 0 V; уровень логического "0" соответствует напряжению +5 – +12 V для положительных импульсов). Кроме того, при необходимости возможна работа по передаче "в негативе", для этого необходимо установить соответствующие джамперы блока задания режима (БЗР).

6.1.5. Передаваемые данные поступают на вход "Дан. Пер.(1)" для одноканального варианта платы или на входы "Дан. Пер.(1)" и "Дан. Пер.(2)" для двухканального варианта платы и подаются посредством коммутации в блоке коммутации (БК) через лицевую панель модема на дискретный вход модулятора.

6.1.6. Принимаемые данные подаются на выход данных "Дан. Пр.(1)" для одноканального варианта платы или на выходы "Дан. Пр.(1)" и "Дан. Пр.(2)" для двухканального варианта платы через элементы коммутации на лицевой панели модема.

6.1.7. Сигнал занижения уровня линейного сигнала ниже уровня чувствительности приемника (Ош. пр.) альтернативно доступен на выходе "Дан. Пр.(2)"



\* назначение окончатий Мультимода-100/2400 для работы на одну четырехпроводную линию (1КД, 2КД)

Рис. 6.1.

одноканального варианта платы и может быть использован в приемном полуккомплекте аппаратуры телемеханики для блокировки приема данных.

6.1.8. В двухканальном варианте платы реализуется использование выхода "Дан. Пр.(2)" как выхода данных при организации второго канала телемеханики.

6.1.9. Выходы "Дан. Пр.(1)" и "Дан. Пр.(2)" гальванически развязаны через оптроны с сигнальной частью модема. Выходные оптроны запитаны от изолированного биполярного источника +12 V, -12 V.

6.1.10. При необходимости, соответствующей установкой джамперов по каждому из выходов может быть реализован "сухой контакт" при использовании "токовой петли".

6.1.11. Работа модема задается от тактового кварцевого генератора (ТГ) с частотой 80,0 МГц.

6.1.12. Функции, связанные с организацией дискретных входов-выходов "Дан. Пер.(1)", "Дан. Пер.(2)", "Дан. Пр.(1)", "Дан. Пр.(2)", и индикацией их состояния реализуются на большой интегральной схеме с программируемой топологией (БИС ПТ).

6.1.13. На лицевой панели модема обеспечивается индикация передаваемых данных ("Инд.Пер.(1)" и "Инд. Пер.(2)" – светодиоды "0", "1" передачи), принимаемых данных ("Инд.Пр.(1)" и "Инд. Пр.(2)" – светодиоды "0", "1" приема), занижения уровня принимаемого линейного сигнала ниже -26 дБн (светодиоды "Ошибка (1)", "Ошибка (2)", связанные с блокировкой выхода принимаемых данных).

6.1.14. Для проверки работоспособности модема обеспечиваются контрольные состояния модема "ТЕСТ" и "ШЛЕЙФ".

6.1.15. В состоянии "ТЕСТ" для первого или второго канала реализованы режимы:

а) задание частоты "0" (светится левый светодиод "Тест (1)" ("Тест (2)" – для второго канала));

б) задание частоты "1" (светится левый светодиод "Тест (1)" ("Тест (2)" – для второго канала));

в) задание манипулированного сигнала ("1:1") "ТОЧКИ" (светится левый светодиод "Тест (1)" ("Тест (2)" для второго канала));

г) выключение передаваемого сигнала в линии (светятся оба светодиода "Тест (1)" ("Тест (2)" – для второго канала)).

Выбор одного из необходимых режимов тестирования обеспечивается последовательным нажатием клавиши "Режим (1)" ("Режим (2)" – для второго канала) наверх с индикацией данного режима на красных светодиодах "Тест (1)" ("Тест (2)" – для второго канала).

6.1.16. В состоянии "ШЛЕЙФ" обеспечивается реализация местного или удаленного шлейфования в соответствии с п.5.5.11 и п.5.5.12 (с сохранением условия согласования линии по передаче и приему – 600 Ом).

6.1.17. Одновременное задание состояния "ТЕСТ" с режимом "ТОЧКИ" и режима ближнего шлейфования в состоянии "ШЛЕЙФ" позволяет отрегулировать преобладания для демодулятора перед установкой модема на линию.

6.1.18. Для регулировки преобладаний на линии необходимо использовать состояние "ТЕСТ" с режимом "ТОЧКИ" на удаленном модеме.

6.1.19. Блок задания режима (БЗР) представляет поле двухрядных штырьков для установки джамперов, которые определяют режим модема по скорости передачи и частотному каналу, а также режим использования дискретных входов и выходов.

6.1.20. Одноканальный вариант платы Мультимодема-100/2400 реализует следующие режимы работы с соответствующей скоростью и в заданном частотном канале передачи/приема в соответствии с установкой необходимых джамперов:

ХР30 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц (девиация:  $\pm 60$  Гц) – передача/приём;

ХР29 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц (девиация:  $\pm 60$  Гц) – передача/приём;

ХР29, ХР30 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 3120$  Гц (девиация:  $\pm 60$  Гц) – передача/приём;

ХР28 – 200 бит/с,  $F_{ср} = 2520$  Гц (девиация:  $\pm 120$  Гц) – передача/прием;

ХР28, ХР30 – 200 бит/с,  $F_{ср} = 3000$  Гц (девиация:  $\pm 120$  Гц) – передача/прием;

ХР28, ХР29 – 300 бит/с,  $F_{ср} = 3100$  Гц (девиация:  $\pm 180$  Гц) – передача/прием;

ХР28, ХР29, ХР30 – 600 бит/с,  $F_{ср} = 2900$  Гц (девиация:  $\pm 200$  Гц) с сохранением полосы фильтра Д 0,3 – 2,2 кГц – передача / прием;

ХР27 – 1200 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 400$  Гц в соответствии с Рекомендацией МККТТ V.23) – передача / прием;

ХР27, ХР30 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) без фазового корректора;

ХР27, ХР29 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с одной ступенью фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР29, ХР30 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с двумя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР28 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с тремя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XP27, XP28, XP30 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с четырьмя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XP27, XP28, XP29 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с пятью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XP27, XP28, XP29, XP30 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с шестью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495.

6.1.21. Для задания уровня передачи по первому каналу в БЗР используются джамперы XP9 – XP13. Установка комбинации джамперов определяет двоичный код ослабления уровня передачи в диапазоне от 0 дБ до –31 дБ шагом 1 дБ относительно уровня передачи –13 дБн.

Вес ослабления устанавливаемых джамперов соответствует:

–16 дБ для XP13;

–8 дБ для XP12;

–4 дБ для XP11;

–2 дБ для XP10;

–1 дБ для XP9

относительно уровня передачи –13 дБн.

6.1.22. Для задания уровня передачи по второму каналу для двухканального варианта платы Мультимода-100/2400 (модификации 2К-1, 2К-2, 2КД, 2КД2) в БЗР используются джамперы XP14 – XP18. Установка комбинации джамперов определяет двоичный код ослабления уровня передачи в диапазоне от 0 дБ до –31 дБ с шагом 1 дБ.

Вес ослабления устанавливаемых джамперов соответствует:

–16 дБ для XP18;

–8 дБ для XP17;

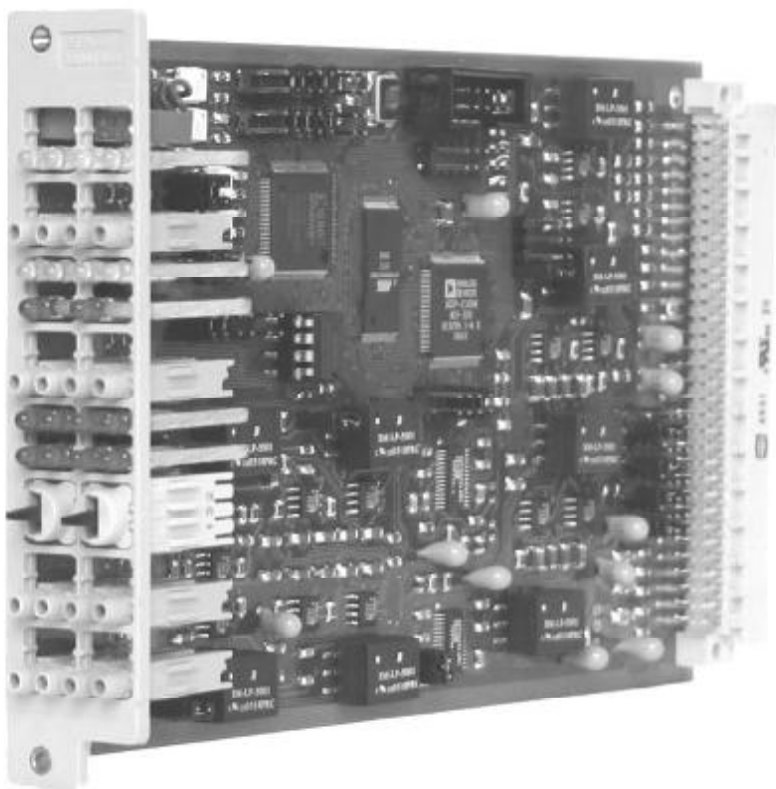
–4 дБ для XP16;

–2 дБ для XP15;

–1 дБ для XP14

относительно уровня передачи –13 дБн.

6.1.23. Для двухканального варианта платы Мультимода-100/2400(2КД) при работе на одно направление с сохранением телефонного канала возможно следующее сочетание частотных каналов (первого канала – 1к и второго канала – 2к) и соответствующих им скоростей передачи при установке следующих сочетаний джамперов:



*Плата Мультимодема-100/2400 (2КД2), вариант исполнения ГК  
для установки в комплексе ТФМ-12М*

ХР30 (1к); ХР33 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц); второй канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц);

ХР30 (1к); ХР33, ХР34 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц); второй канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 3120$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

ХР30 (1к); ХР32, ХР34 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц); второй канал: 200 бит/с,  $F_{ср} = 3000$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 120$  Гц);

ХР30 (1к); ХР32, ХР33 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц); второй канал: 300 бит/с,  $F_{ср} = 3100$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 180$  Гц);

ХР29 (1к); ХР34 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц); второй канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

ХР29 (1к); ХР33, ХР34 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц); второй канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 3120$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

ХР29, ХР30 (1к); ХР33 (2к) – первый канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 3120$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц); второй канал: 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

ХР28 (1к); ХР32, ХР34 (2к) – первый канал: 200 бит/с,  $F_{ср} = 2520$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 120$  Гц); второй канал: 200 бит/с,  $F_{ср} = 3000$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 120$  Гц);

ХР28(1к); ХР32, ХР33(2к) – первый канал: 200 бит/с,  $F_{ср} = 2520$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 120$  Гц); второй канал: 300 бит/с,  $F_{ср} = 3100$  Гц передача и прием (девиация  $\pm 180$  Гц);

ХР28, ХР29, ХР30 (1к), (комбинация ХР31, ХР32, ХР33, ХР34 – любая) – первый (единственно возможный канал: 600 бит/с,  $F_{ср} = 2900$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 200$  Гц);

ХР27 (1к), (комбинация ХР31, ХР32, ХР33, ХР34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 1200 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 400$  Гц) без разделительных фильтров Д;

ХР27, ХР30 (1к), (комбинация ХР31, ХР32, ХР33, ХР34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с;  $F_{ср} = 1700$  Гц передача и прием (девиация:  $\pm 800$  Гц), без разделительных фильтров Д.;

ХР27, ХР29 (1к), (комбинация ХР31, ХР32, ХР33, ХР34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm$

800 Гц) с одной ступенью фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XR27, XR29, XR30 (1к), (комбинация XR31, XR32, XR33, XR34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с двумя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XR27, XR28 (1к), (комбинация XR31, XR32, XR33, XR34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с тремя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XR27, XR28, XR30 (1к), (комбинация XR31, XR32, XR33, XR34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с четырьмя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XR27, XR28, XR29 (1к), (комбинация XR31, XR32, XR33, XR34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с пятью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

XR27, XR28, XR29, XR30 (1к), (комбинация XR31, XR32, XR33, XR34 – любая) – первый (единственно возможный) канал: 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с шестью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495.

6.1.24. Для двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2К) или двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2КД2) при работе на два направления режимы работы по скорости передачи/приема и номеру частотного канала задаются установкой следующих джамперов:

а) первый канал:

XR30 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц – передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

XR29 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц – передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

XR30, XR29 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 3120$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц);

XR28 – 200 бит/с,  $F_{ср} = 2520$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 120$  Гц);

XR28, XR30 – 200 бит/с,  $F_{ср} = 3000$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 120$  Гц);

XR28, XR29 – 300 бит/с,  $F_{ср} = 3100$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 180$  Гц);

XR28, XR29, XR30 – 600 бит/с,  $F_{ср} = 2900$  Гц с сохранением полосы фильтра Д 0,3 – 2,2 кГц – передача и прием (девиация:  $\pm 200$  Гц);

ХР27 – 1200 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 400$  Гц в соответствии с Рекомендацией МККТТ V.23);

ХР27, ХР30 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 800$  Гц);

ХР27, ХР29 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с одной ступенью фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР29, ХР30 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с двумя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР28 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с тремя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР28, ХР30 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с четырьмя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР28, ХР29 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с пятью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР27, ХР28, ХР29, ХР30 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с шестью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495.

б) второй канал:

ХР34 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 2640$  Гц – передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

ХР33 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 2880$  Гц – передача и прием (девиация  $\pm 60$  Гц);

ХР34, ХР33 – 100 бит/с,  $F_{ср} = 3120$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 60$  Гц);

ХР32 – 200 бит/с,  $F_{ср} = 2520$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 120$  Гц);

ХР34, ХР32 – 200 бит/с,  $F_{ср} = 3000$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 120$  Гц);

ХР32, ХР33 – 300 бит/с,  $F_{ср} = 3100$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 180$  Гц);

ХР32, ХР33, ХР34 – 600 бит/с,  $F_{ср} = 2900$  Гц с сохранением полосы фильтра Д 0,3 – 2,2 кГц – передача и прием (девиация:  $\pm 200$  Гц);

ХР31 – 1200 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 400$  Гц в соответствии с Рекомендацией МККТТ V.23).

ХР31, ХР34 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц – передача и прием (девиация:  $\pm 800$  Гц);

ХР31, ХР33 – 2400 бит/с,  $F_{ср} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с одной ступенью фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР31, ХР33, ХР34 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с двумя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР31, ХР32 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с тремя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР31, ХР32, ХР34 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с четырьмя ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР31, ХР32, ХР33 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с пятью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495;

ХР31, ХР32, ХР33, ХР34 – 2400 бит/с,  $F_{cp} = 1700$  Гц (девиация:  $\pm 800$  Гц) с шестью ступенями фазовой коррекции в пределах шаблона ГВЗ согласно МЭК 495.

6.1.25. Установка следующих джамперов определяет "прямую" или "инверсную" работу по передаче / приему данных: ХР3 – инверсия передаваемых данных по первому каналу ("негатив" по первому каналу); ХР2 – инверсия передаваемых данных по второму каналу ("негатив" сигнала управления передачей для одноканальной платы; "негатив" по передаче данных второго канала для двухканальной платы); ХР4 – инверсия принимаемых данных по первому каналу ("негатив" по приёму в первом канале для двухканальной платы); ХР1 – инверсия принимаемых данных по второму каналу ("негатив" по сигналу занижения уровня принимаемого линейного сигнала для одноканальной платы; "негатив" по приёму во втором канале для двухканальной платы).

6.1.26. При установке джампера блокировки передачи первого канала ХР6 прекращается передача характеристических частот в линию с одновременным отключением индикации светодиодов "Инд. Пер.(1)" передаваемых символов "0" и "1".

При установке джампера блокировки передачи второго канала ХР8 двухканального варианта платы прекращается передача характеристических частот второго канала с одновременным отключением индикации светодиодов "Инд. Пер.(2)" передаваемых символов "0" и "1".

При установке джампера блокировки приёма первого канала ХР5 запрещается функция контроля занижения уровня приёма по первому каналу, на выход принимаемых данных выдаётся сигнал "1" ( $-12$  V), отключаются светодиоды принимаемых данных "Инд. Пр.(1)", а также светодиод "Ошибка (1)".

При установке джампера блокировки приёма второго канала ХР7 запрещается функция контроля занижения уровня приёма по первому каналу, на выход

принимаемых данных выдаётся сигнал "1" ( $-12\text{ V}$ ), отключаются светодиоды принимаемых данных "Инд. Пр.(2)", а также светодиод "Ошибка (2)".

6.1.27. Работа в заданных режимах обеспечивается под управлением большой интегральной микросхемы с программируемой топологией (связями) (ПЛИС) на базе БИС фирмы XILINX (элементов памяти и логических элементов, связи между которыми устанавливаются в соответствии с проектом принципиальной схемы при полной поддержке системы автоматизированного проектирования фирмы XILINX). Загрузка топологии БИС ПТ реализуется при включении питания модема по сигналу сброса от супервизора (С) из ПЗУ программируемой топологии (ПЗУ ПТ).

6.1.28. Основные функции модема: модуляция и демодуляция реализуются в цифровом процессоре обработки сигналов (ЦПОС) фирмы Analog Devices ADSP-2185 (ADSP-2186).

6.1.29. В ЦПОС реализуется 16-разрядное представление отсчетов передаваемого и принимаемого сигнала. При модуляции используются специальные математические модели, в значительной степени подавляющие 2-ю, 3-ю и т. д. гармоники в спектре передаваемого модулируемого сигнала, что определяет сравнительно низкий уровень характеристических искажений на приеме.

При демодуляции реализуются цифровые фильтры с полосой пропускания, согласованной со скоростью передачи данных.

6.1.30. Для регулировки преобладаний на приеме в модеме предусмотрен многооборотный потенциометр "Преобл.(1)", выведенный на лицевую панель под шлиц, в двухканальном варианте платы для второго канала предусмотрен второй потенциометр "Преобл.(2)". Возможность регулировки преобладаний позволяет выполнить коррекцию амплитудно-частотной характеристики тракта приема сигналов модема в линии.

6.1.31. Сигнал, предназначенный для передачи в линию в виде отсчетов – 16-разрядных слов передается из ЦПОС в аналоговый интерфейс канала (АИК1 – для первого канала, АИК2 – для второго канала), где реализуется цифро-аналоговое преобразование с формированием на выходе фильтра АИК смеси линейного сигнала данных и речевого сигнала. Аналоговый интерфейс реализован в БИС фирмы Analog Devices AD73322L.

6.1.32. Принимаемая из линии смесь сигнала данных и речевого сигнала через линейный узел канала (ЛУК1 – для первого канала, ЛУК2 – для второго канала) поступает на вход аналого-цифрового преобразователя аналогового интерфейса. Здесь отсчеты входного сигнала представляются в виде 16-разрядных слов, которые передаются в ЦПОС.

6.1.33. В ЦПОС программно обеспечивается реализация цифровых фильтров речи Д приема и передачи, а также фильтров каналов телемеханики.

6.1.34. Программа цифровой обработки сигналов загружается из перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства программы обработки сигналов (ППЗУ ПОС) после прохождения сигнала RESET от БИС ПТ.

6.1.35. Для двухканального варианта платы передаваемый речевой сигнал в телефонном тракте поступает через линейный узел телефонного тракта (ЛУТ1 – для первого телефонного канала, ЛУТ2 – для второго телефонного канала) на вход аналого-цифрового преобразователя аналогового интерфейса телефонного тракта (АИТ1 – для первого канала, АИТ2 – для второго телефонного канала) и далее в виде 16-разрядных слов передается в ЦПОС, где программно реализуются цифровые фильтры Д передачи. Для одноканального варианта платы тракт приёма телефонного канала (помечен \* на рис. 6.1) реализуется на базе тракта передачи второго канала линии.

6.1.36. Для двухканального варианта платы выделенный на цифровых фильтрах Д приема первого и второго каналов спектр речевого сигнала передается в виде 16-разрядных слов из ЦПОС в цифро-аналоговый преобразователь АИТ1, АИТ2. Сформированный в выходном фильтре (АИТ1, АИТ2) принимаемый аналоговый речевой сигнал через ЛУТ1, ЛУТ2 поступает на оконечное устройство телефонного тракта. Для одноканального варианта платы тракт передачи телефонного канала реализуется на базе тракта приёма второго канала линии.

6.1.37. При четырехпроводном окончании на линии передачи и линии приема обеспечивается согласование с входным и выходным сопротивлением 600 Ом.

6.1.38. Для двухканального варианта платы при четырехпроводном окончании в телефонном тракте обеспечивается уровень передачи –13 дБн и уровень приема +4,3 дБн. Для одноканального варианта платы при альтернативном использовании второго линейного тракта в качестве телефонного тракта также обеспечиваются уровни передачи и приёма, указанные выше в данном пункте.

6.1.39. Базовая плата Мультимодема-100/2400 может поддерживать также модификации исполнения модема с расширенными по полосе фильтрами Д для возможности работы стандартных модемов в подтональном спектре. Данная возможность обеспечивается при поставке платы по заказной спецификации.

6.1.40. На основе платы Мультимодема-100/2400 и её модификаций формируются комплексы совмещенной передачи речи и данных ТФМ–3М, ТФМ–12М.

## **6.2. Блок питания комплексов серии ТФМ–3М.**

6.2.1. Блок питания комплексов серии ТФМ–3М выполнен на отдельной плате, соединенной с платой Мультимодема-100/2400 плоским кабелем через соединители IDC–34. При объединении двух или трех одноканальных плат Муль-



*Одноканальный комплекс совмещенной передачи речи и данных ТФМ-3М/1ДС на базе одноканальной платы Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР) с сервисным блоком*



*Двухканальный комплекс совмещенной передачи речи и данных ТФМ-3М/2-1Д для работы на одно направление на базе двухканальной платы Мультимодема-100/2400 2КД (исполнение ГК)*

тимодема-100/2400 с целью организации двух или трех каналов (до шести каналов с использованием двухканальных плат) телемеханики на плоском кабеле устанавливается соответствующее количество соединителей IDC-34. Плата блока питания комплекса ТФМ-3М используется также и как плата сервисного блока в автономном приборном исполнении, и как плата блока питания комплексов серии ТФМ-3М с сервисным блоком.

6.2.2. Блок питания обеспечивает нормальную работу комплексов серии ТФМ-3М при изменении напряжения питания в диапазоне от 190V до 250V.

6.2.3. Блок питания обеспечивает следующие стабилизированные напряжения питания: +3,3V цифровое (VDD), +5V аналоговое (VCC), +5V аналоговое (VCOUT), -5V аналоговое (-VCOUT) относительно объединенной в блоке питания сигнальной "земли" (GNDD, GNDA); +12V цифровое, -12V цифровое, задаваемые относительно специальной внешней "земли" (GNDS) и предназначенные для питания выходных ключей принимаемых данных модема.

6.2.4. Для защиты элементов блока питания комплексов серии ТФМ-3М используется плавкий предохранитель 0,2А.

6.2.5. Для защиты от импульсной помехи по питанию на плате используется сетевой фильтр.

6.2.6. Для защиты сетевых трансформаторов от перенапряжения используется позистор, имеющий нелинейное сопротивление (PTC) в зависимости от значения тока, а также балластный резистор.

6.2.7. В качестве сетевых трансформаторов для всех напряжений питания использованы трансформаторы, герметизированные компаундом.

6.2.8. Все трансформаторы обеспечивают электрическую прочность между первичными и вторичными обмотками 2500V при рабочей температуре 70 °С.

6.2.9. Все напряжения питания обеспечиваются интегральными стабилизаторами с защитой выхода по току. Используемые напряжения питания обеспечиваются соответствующими элементами указанного типа:

- +3,3V цифровое – DA2 (LM317CT (TO220));
- +5V аналоговое – DA1 (L4940V5 TO220);
- 5V аналоговое – DA3 (7905 TO220);
- +12V цифровое – DA6 (7812 TO220);
- 12V цифровое – DA7 (7912 TO220).

### ***6.3. Сервисный блок комплексов серии ТФМ-3М.***

6.3.1. Комплексы серии ТФМ-3М с индексом С содержат встроенный сервисный блок, элементы которого устанавливаются на плате блока питания. Комплексы ТФМ-3М с встроенным сервисным блоком комплектуется специальной

лицевой панелью для доступа к контактным гнездам, кнопкам задания режимов и элементам индикации.

Сервисный блок поставляется также отдельно и может быть использован как "карманный тестер канала" при проведении пусконаладочных и регламентных работ для комплексов серии ТФМ–3М в модификациях без сервисного блока.

6.3.2. Сервисный блок выполняет две функции:

6.3.2.1. Генерация тестовых сигналов для контроля и настройки Мульти-модема-100/2400 и канала телемеханики (передачи данных).

6.3.2.2. Измерение и индикация характеристических искажений сигнала принимаемых данных.

6.3.3. Генератор тестовых сигналов обеспечивает формирование биполярного сигнала с амплитудой +12V, –12V и выходным сопротивлением 300 Ом, выходной сигнал генератора снимается с гнезд сервисного блока "ГЕН."

6.3.4. Генератор тестовых последовательностей формирует тестовые сигналы для скоростей передачи 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с. Задание необходимой скорости обеспечивается последовательным нажатием кнопки скорости "С" (напротив светодиода 100) на лицевой панели сервисного блока, при этом осуществляется циклический перебор возможных скоростей передачи с индикацией соответствующим желтым светодиодом.

6.3.5. Генератор тестовых последовательностей формирует семь типов тестовых сигналов ("ГЕН."):

- сигнал логического "0" (напряжение выхода генератора +12V);
- сигнал логической "1" (напряжение выхода генератора –12V);
- сигнал "точки" (меандр) – "1:1":
- сигнал "1:3" (один "0", три "1");
- сигнал "1:7" (один "0", семь "1");
- сигнал "3:1" (три "0", одна "1");
- сигнал "7:1" (семь "0", одна "1").

6.3.6. Задание типа теста определяется последовательным нажатием кнопки типа теста "Т" и кнопки инверсии "И" выбранного типа теста, при этом каждому очередному нажатию кнопок соответствует определенная комбинация свечения светодиодов.

6.3.7. Для задания сигнала "1" необходимо последовательным нажатием кнопки типа теста погасить светодиоды "1:1", "1:3", "1:7" и нажатием кнопки инверсии "И" погасить светодиод инверсии, при этом должен светиться правый зеленый светодиод "1" индикации выхода генератора.

6.3.8. Для задания сигнала "0" необходимо, находясь в состоянии п.6.3.7., нажать кнопку "И", при этом должен погаснуть светодиод "1" и засветиться светодиод "0".

6.3.9. Для задания сигнала "1:1" необходимо, находясь в состоянии п.6.3.7, нажать кнопку типа теста, при этом должен засветиться желтый светодиод "1:1", а зеленые светодиоды "0" и "1" должны светиться с равной интенсивностью.

6.3.10. Для задания сигнала "1:3" необходимо, находясь в состоянии п.6.3.9, нажать кнопку типа теста, при этом должен засветиться желтый светодиод "1:3", а зеленые светодиоды "0" и "1" должны светиться с соответствующей неравной интенсивностью.

6.3.11. Для задания сигнала "1:7" необходимо, находясь в состоянии п.6.3.10, нажать кнопку типа теста, при этом должен засветиться желтый светодиод "1:7", а зеленые светодиоды "0" и "1" должны светиться с соответствующей неравной интенсивностью.

6.3.12. Для задания сигнала "3:1" необходимо, находясь в состоянии п.6.3.10, нажать кнопку "И", при этом должен засветиться соответствующий ей желтый светодиод и одновременно светиться светодиод "1:3".

6.3.13. Для задания сигнала "7:1" необходимо, находясь в состоянии п.6.3.11, нажать кнопку "И", при этом должен засветиться соответствующий ей желтый светодиод и одновременно светиться светодиод "1:7".

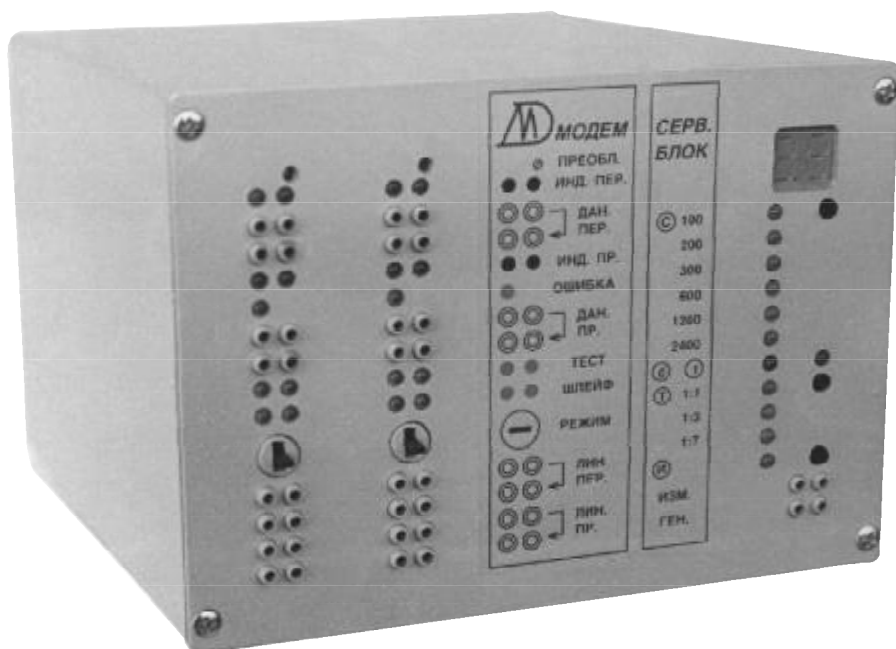
6.3.14. Измеритель характеристических (краевых) искажений обеспечивает измерение искажений по принимаемому тестовому ("1:1", "1:3", "1:7", "3:1", "7:1") сигналу или принимаемому рабочему сигналу при синхронном режиме передачи для заданной скорости.

6.3.15. Индикация характеристических искажений обеспечивается на двух семисегментных индикаторах в диапазоне 0 – 49 % с точностью 0,5%.

6.3.16. Для измерения характеристических искажений необходимо подать сигнал с выхода Мультимода-100/2400 на вход измерителя "ИЗМ", предварительно установив заданную скорость передачи / приема данных кнопкой скорости передачи на лицевой панели сервисного блока.

6.3.17. При наличии на входе измерителя фронтов принимаемого двухуровневого сигнала с номинальной амплитудой и установленной тактовой частотой (заданной скоростью передачи) на цифровых индикаторах с заданным периодом индикации будет отображаться максимальное зарегистрированное значение отклонения фронта принимаемого сигнала относительно опорной тактовой частоты на интервале измерения.

6.3.18. При отсутствии фронтов принимаемого сигнала на входе измерителя на индикаторах будет светиться либо левая десятичная точка (старшего разряда), соответствующая приему сигнала логического "0", либо правая десятичная точка (младшего разряда), соответствующая приему сигнала логической "1".



*Двухканальный комплекс совмещенной передачи речи и данных  
ТФМ–3М/2Д2С для работы на два направления на базе двух  
одноканальных плат Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР)  
с сервисным блоком*

6.3.19. При включении питания исходным состоянием генератора тестовых сигналов является: скорость передачи (приема–измерения) – 100бит/с, выход генератора – сигнал логической "1".

6.3.20. Подключение к гнездам "ГЕН" обеспечивается сервисным кабелем, подключение к гнездам "ИЗМ" обеспечивается также сервисным кабелем.

#### ***6.4. Конструктив комплексов серии ТФМ–3М.***

6.4.1. Комплексы серии ТФМ–3М в зависимости от числа плат Мультимода-100/2400 выполняются в четырех размерах корпусов "Евроалюминий": 175x105x105 мм (тип 1), 175x105x126 мм (тип 2), 175x105x146 мм (тип 3), 175x105x166 мм (тип 4).

6.4.2. Одноплатные модификации комплексов серии ТФМ–3М поставляются в корпусах типа 1, 2; двухплатные модификации комплексов ТФМ–3М – в корпусе типа 3; трехплатные модификации комплексов ТФМ–3М – в корпусе типа 4.

6.4.3. Лицевая панель комплексов ряда ТФМ–3М служит для размещения контрольных гнезд (в вариантах исполнения ГР, ГК) оперативного контроля сигналов данных и линии, индикации передаваемых и принимаемых данных, задания тестовых и контрольных режимов, реализации сервисных функций.

6.4.4. Задняя панель комплексов ТФМ–3М служит для включения питания, подключения разъема (разъемов) внешних подключений.

6.4.5. Платы в комплексах ТФМ–3М соединяются плоским кабелем с соединителями IDC–34.

6.4.6. Корпус комплексов ТФМ–3М выполнен из алюминия с электрохимическим покрытием, имеющим высокое декоративное качество и обладающим изолирующими свойствами.

6.4.7. Корпус комплексов ТФМ–3М состоит из двух П–образных боковин, закрытых лицевой и задней панелями.

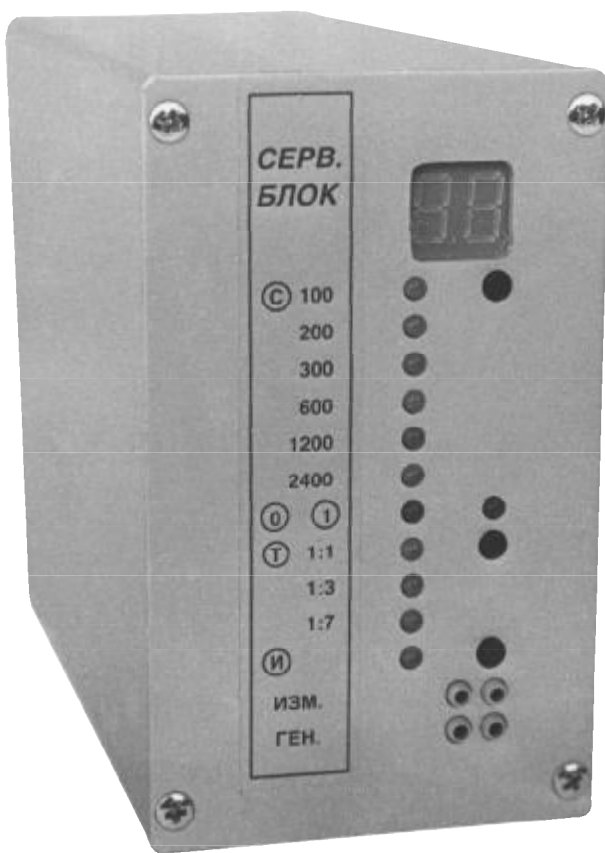
6.4.8. Корпуса разъемов задней панели гальванически соединены с клеммой "ЗЕМЛЯ" на плате блока питания.

#### ***6.5. Блок питания комплекса ТФМ–12М.***

6.5.1. Блок питания комплекса ТФМ–12М конструктивно выполнен в моноблоке совместно с сервисным блоком.

6.5.2. Блок питания размещен на двух платах, конструктивно объединенных несущей лицевой панелью и двумя стойками на задней кромке плат и представляющих единый моноблок.

6.5.3. Механически и электрически блок питания связан с системной платой ТФМ–12М, через которую напряжения питания подаются на платы Мультимода-100/2400, установленные в крейте ТФМ–12М.



*Сервисный блок в приборном исполнении*

6.5.4. Первая плата моноблока содержит элементы блока питания задающего следующие напряжения: +3,3V цифровое, +5V аналоговое.

6.5.5. Вторая плата моноблока содержит элементы блока питания, задающего напряжения +5V аналоговое, -5V аналоговое (для питания выходных усилителей передачи), +12V цифровое, -12V цифровое, кроме того, на второй плате установлены элементы сервисного блока ТФМ-12М.

6.5.6. Блок питания обеспечивает нормальную работу комплекса ТФМ-12М при изменении напряжения питания в диапазоне от 190V до 250V.

6.5.7. Блок питания обеспечивает следующие стабилизированные напряжения питания: +3,3V цифровое (VDD), +5V аналоговое (VCC), +5V аналоговое (VCOUT), -5V аналоговое (-VCOUT) относительно объединенной в блоке питания сигнальной "земли" (GNDD, GNDA); +12V цифровое, -12V цифровое, задаваемые относительно специальной "земли" (GNDS) и предназначенные для питания выходных ключей модема.

6.5.8. Для защиты элементов блока питания используются предохранители:

- со стороны сети 220V – плавкие предохранители Pr3, Pr4 (0,5A);

- по напряжениям +12V, -12V - самовосстанавливающиеся термopредохранители;

6.5.9. Для защиты от импульсной помехи по питанию используется сетевой фильтр.

6.5.10. Для защиты сетевых трансформаторов от перенапряжения используются элементы, имеющие нелинейное сопротивление (PTC) в зависимости от значения тока, а также балластные резисторы.

6.5.11. В качестве сетевых трансформаторов для напряжений питания 3,3V (VDD) и +5V (VCC) использованы четырехобмоточные трансформаторы T3, T5 для напряжений VCOUT и -VCOUT служит трансформатор T2, а для задания напряжений +12V и -12V служат трансформаторы T1 и T4 соответственно.

6.5.12. Все трансформаторы обеспечивают электрическую прочность между первичными и вторичными обмотками 2500V при рабочей температуре 70°C.

6.5.13. Все напряжения питания обеспечиваются интегральными стабилизаторами с защитой выхода по току. Используемые напряжения питания обеспечиваются соответствующими элементами указанного типа:

- +3,3V цифровое (VDD) – DA5 (LM1085 (TO220));

- +5V аналоговое (VCC) – DA6 (L4940V5 TO220);

- +5V аналоговое (VCOUT) – DA1 (L4940V5 TO220);

- 5V аналоговое (-VCOUT) – DA2 (7905 TO220);

- +12V цифровое – DA3 (7812 TO220);

- 12V цифровое – DA4 (7912 TO220).

6.5.14. Для защиты плат Мультимода-100/2400 от аварийного перенапряжения по напряжениям питания +3,3V цифровое, +5V аналоговое, +5V(+VCOUT) аналоговое, -5V (-VCOUT) аналоговое на системной плате ТФМ-12М установлены специальные защитные стабилитроны, обеспечивающие резкое снижение сопротивления при достижении модуля амплитудного значения соответствующего напряжения питания до 6,8V (для +5V и -5V).

6.5.15. Включение питания комплекса ТФМ-12М обеспечивается движковым выключателем, установленным на лицевой панели моноблока. Индикация включения питания обеспечивается желтым светодиодом, установленным непосредственно над сетевым выключателем.

6.5.16. Подключение напряжения питающей сети к комплексу ТФМ-12М обеспечивается через клеммник с соответствующей маркировкой, установленный на системной плате ТФМ-12М.

### **6.6. Сервисный блок комплекса ТФМ-12М.**

6.6.1. Элементы сервисного блока установлены на второй плате моноблока, выполняющего также функции блока питания.

6.6.2. Функции, назначение, задание режимов работы сервисного блока комплексов ТФМ-12М и ТФМ-3М практически полностью совпадают, отличия сервисных блоков состоят лишь в расположении элементов коммутации и индикации на лицевой панели комплекса ТФМ-3М и лицевой панели моноблока комплекса ТФМ-12М.

6.6.3. Сервисный блок реализован на базе большой интегральной схемы с программируемой топологией фирмы XILINX. Принципиальная схема сервисного блока приведена в Приложении 1.

6.6.4. Рассматриваемые ниже пункты раздела 6.6 полностью соответствуют материалу, изложенному в п.6.2 для комплекса ТФМ-3М, и предназначены для изучения работы сервисного блока применительно к описанию работы для комплекса ТФМ-12М.

6.6.5. Сервисный блок выполняет две функции:

6.6.5.1. Генерация тестовых сигналов для контроля и настройки Мультимода-100/2400 и канала телемеханики (передачи данных).

6.6.5.2. Измерение и индикация характеристических искажений сигнала принимаемых данных.

6.6.6. Генератор тестовых сигналов обеспечивает формирование биполярного сигнала с амплитудой +12V, -12V и выходным сопротивлением 300 Ом, выходной сигнал генератора снимается с гнезд сервисного блока "ГЕН".

6.6.7. Генератор тестовых последовательностей формирует тестовые сигналы для скоростей передачи 100, 200, 300, 600, 1200, 2400 бит/с. Задание необходимой скорости обеспечивается последовательным нажатием кнопки скоро-

сти передачи "С" на лицевой панели сервисного блока, при этом осуществляется циклический перебор возможных скоростей передачи с индикацией соответствующим желтым светодиодом.

6.6.8. Генератор тестовых последовательностей формирует семь типов тестовых сигналов:

- сигнал логического "0" (напряжение выхода генератора +12V);
- сигнал логической "1" (напряжение выхода генератора –12V);
- сигнал "точки" (меандр) – "1:1";
- сигнал "1:3" (один "0", три "1");
- сигнал "1:7" (один "0", семь "1");
- сигнал "3:1" (три "0", одна "1");
- сигнал "7:1" (семь "0", одна "1").

6.6.9. Задание типа теста определяется последовательным нажатием кнопки типа теста "Т" и кнопки инверсии "И" выбранного типа теста, при этом каждому очередному нажатию кнопок соответствует определенная комбинация свечения светодиодов.

6.6.10. Для задания сигнала "1" необходимо последовательным нажатием кнопки типа теста погасить светодиоды "1:1", "1:3", "1:7" и нажатием кнопки "И" погасить светодиод инверсии "И", при этом должен светиться правый зеленый светодиод "1" индикации выхода генератора.

6.6.11. Для задания сигнала "0" необходимо, находясь в состоянии п.6.6.7, нажать кнопку "И", при этом должен погаснуть светодиод "1" и засветиться светодиод "0".

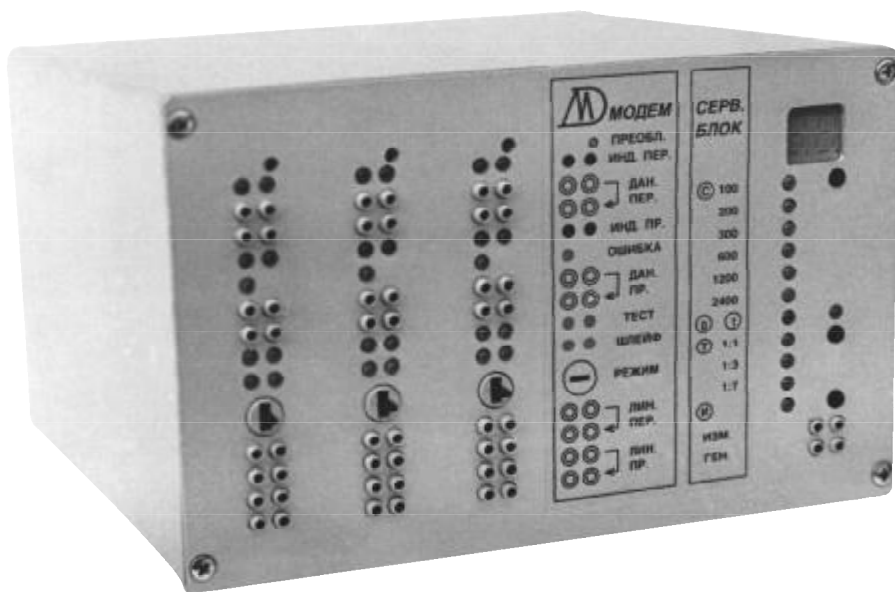
6.6.12. Для задания сигнала "1:1" необходимо, находясь в состоянии п.6.6.7, нажать кнопку типа теста, при этом должен засветиться желтый светодиод "1:1", а зеленые светодиоды "0" и "1" должны светиться с равной интенсивностью.

6.6.13. Для задания сигнала "1:3" необходимо, находясь в состоянии п.6.6.9, нажать кнопку типа теста, при этом должен засветиться желтый светодиод "1:3", а зеленые светодиоды "0" и "1" должны светиться с соответствующей неравной интенсивностью.

6.6.14. Для задания сигнала "1:7" необходимо, находясь в состоянии п.6.6.10, нажать кнопку типа теста, при этом должен засветиться желтый светодиод "1:7", а зеленые светодиоды "0" и "1" должны светиться с соответствующей неравной интенсивностью.

6.6.15. Для задания сигнала "3:1" необходимо, находясь в состоянии п.6.6.10, нажать кнопку "И", при этом должен засветиться светодиод инверсии и одновременно светиться светодиод "1:3".

6.6.16. Для задания сигнала "7:1" необходимо, находясь в состоянии п.6.6.11, нажать кнопку "И", при этом должен засветиться светодиод инверсии и одновременно светиться светодиод "1:7".



*Трехканальный комплекс совмещенной передачи речи и данных ТФМ–3М/3ДЗС для работы на базе трех одноканальных плат Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР) с сервисным блоком*

6.6.17. Измеритель характеристических (краевых) искажений обеспечивает измерение искажений по принимаемому тестовому ("1:1", "1:3", "1:7", "3:1", "7:1") сигналу или принимаемому рабочему сигналу при синхронном режиме передачи для заданной скорости.

6.6.18. Индикация характеристических искажений обеспечивается на двух семисегментных индикаторах в диапазоне 0 – 49 % с точностью 0,5%.

6.6.19. Для измерения характеристических искажений необходимо подать сигнал с выхода Мультимодема-100/2400 на вход измерителя "ИЗМ", предварительно установив заданную скорость передачи/приема данных кнопкой скорости передачи на лицевой панели сервисного блока.

6.6.20. При наличии на входе измерителя фронтов принимаемого двухуровневого сигнала с номинальной амплитудой и установленной тактовой частотой (заданной скоростью передачи) на цифровых индикаторах с заданным периодом индикации будет отображаться максимальное зарегистрированное значение отклонения фронта принимаемого сигнала относительно опорной тактовой частоты на интервале измерения.

6.6.21. При отсутствии фронтов принимаемого сигнала на входе измерителя на индикаторах будет светиться либо левая десятичная точка (старшего разряда), соответствующая приему сигнала логического "0", либо правая десятичная точка (младшего разряда), соответствующая приему сигнала логической "1".

6.6.22. При включении питания исходным состоянием генератора тестовых сигналов является: скорость передачи (приема–измерения) – 100 бит/с, выход генератора – сигнал логической "1".

6.6.23. Подключение к гнездам "ГЕН" обеспечивается сервисным кабелем, подключение к гнездам "ИЗМ" обеспечивается также сервисным кабелем.

6.6.24. С целью индикации состояния "ОШИБКА" хотя бы для одного из каналов приема данных на лицевой панели моноблока установлен мощный светодиод красного цвета, который дублирует свечение светодиода (светодиодов) "ошибка" на плате Мультимодема-100/2400, но может быть различим на значительном расстоянии от комплекса ТФМ–12М.

6.6.25. Для обеспечения возможности внешней сигнализации состояния "ОШИБКА" на первой плате моноблока реализован соответствующий ключ с гальванической развязкой, реализующий "сухой контакт" с возможным током до 200 мА при напряжении до 60 В (полярность произвольная). Состояние ключа "низкое сопротивление" соответствует наличию состояния "ОШИБКА", а "высокое сопротивление" ключа соответствуют отсутствию состояния ошибка. Контакты ключа состояния "ОШИБКА" выведены на клеммник "ОШ", установленный на системной плате ТФМ–12М.

## **6.7. Системная плата комплекса ТФМ–12М.**

6.7.1. Системная плата комплекса ТФМ–12М в сборе служит для установки с передней стороны до 12 плат Мультимодама-100/2400 любой модификации и моноблока в составе сервисного блока и блока питания, а с задней стороны – монтажной платы.

6.7.2. Системная плата устанавливается в задней плоскости блочного каркаса (крейта) конструктива ТФМ–12М и крепится на винтах к нижней и верхней задней стяжке каркаса, при этом обеспечивается электрический контакт между токопроводящими элементами конструктива и клеммой "корпус", установленной на системной плате и конструктивно объединенной в клеммник для подключения напряжения питающей сети 220V.

6.7.3. Для обеспечения внешней сигнализации состояния "ОШИБКА" на системной плате установлен клеммник "ОШ", обеспечивающий состояние "низкого сопротивления" относительно внешнего запитывающего источника любой полярности в состоянии "ОШИБКА" хотя бы для одного из каналов приема данных.

6.7.4. На передней стороне системной платы установлены 14 ответных частей (гнезда) разъемов DIN 41612, которые обеспечивают установку в крейт 12 плат Мультимодама-100/2400 и моноблока в составе блока питания и сервисного блока.

6.7.5. На задней стороне системной платы установлены 6 соединителей – гнезда 2x25, которые служат для жесткого электрического соединения с монтажной платой крейта.

6.7.6. На шинах питания системной платы установлены четыре защитных стабилитрона, переходящие в состояние низкого сопротивления при достижении значения модуля амплитуды основных напряжений питания, на 30% превосходящего номинальное значение каждого из напряжений питания.

6.7.7. На шинах питания системной платы установлены также конденсаторы, обеспечивающие фильтрацию всех напряжений питания.

## **6.8. Монтажная плата комплекса ТФМ–12М.**

6.8.1. Монтажная плата комплекса ТФМ–12М предназначена для монтажа внешних кабелей к входам-выходам комплекса.

6.8.2. Монтажная плата устанавливается на системную плату на стойках с использованием 6 соединителей ВН–50 и крепится винтами к стяжкам крейта.

6.8.3. На задней стороне монтажной платы установлены 12 клеммников направлений, каждый клеммник содержит до 24 клемм под винт и обеспечивает для первого и второго каналов подключение цепей передаваемых и принимаемых данных, цепей четырехпроводного (двухпроводного) телефонного оконча-

ния, цепей четырехпроводного (двухпроводного) окончания линии в следующем порядке (сверху вниз):

- Лин. Пер.2 (1–2) – линия–передача 2 (телефон–приём при альтернативном использовании линейного тракта в одноканальной модификации платы Мультимодема-100/2400);

- Лин. Пр.2 (3–4) – линия–приём 2 (телефон–передача при альтернативном использовании линейного тракта в одноканальной модификации платы Мультимодема-100/2400);

- Дан. Пер.1 (5–6) – данные–передача 1 первого канала (6 – общий);

- Дан. Пр.1 (7–8) – данные–приём 1 (8 – общий);

- Дан. Пер.2 (9–10) – данные–передача 2 (10 – общий), управление передачей (несущей), для одноканальной модификации платы Мультимодема-100/2400;

- Дан. Пр.2 (11–12) – данные–прием 2 (12–общий), выход "ОШИБКА" для одноканальной модификации платы Мультимодема-100/2400;

- Лин. Пер.1 (13–14) – линия–передача 1;

- Лин. Пр.1 (15–16) – линия–прием 1;

- Тлф. Пер.1 (17–18) – телефон–передача 1;

- Тлф. Пр.1 (19–20) – телефон–приём 1;

- Тлф. Пер.2 (21–22) – телефон–передача 2;

- Тлф. Пр.2 (23–24) – телефон–приём 2.

При организации несимметричного стыка (например RS-232C) цепи, помеченные «общий», должны объединяться в «общий обратный провод».

6.8.4. Клеммники 17–24 устанавливаются на монтажную плату при использовании в комплексе ТФМ–12М двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2КД2) для работы на два направления с двумя комплектами разделительных фильтров речи.

6.8.5. Платы Мультимодема-100/2400 любой модификации могут быть объединены на одно направление по приему или передаче, при этом реализуется режим частотного уплотнения нескольких каналов телемеханики в сочетании с одним телефонным каналом. Необходимо отметить, что при объединении входов или выходов плат Мультимодема-100/2400 в сторону линии требуется предварительное конфигурирование плат, обеспечивающее согласование входного и выходного сопротивления направления линии с сопротивлением линии, выполняемое в соответствии со сведениями, изложенными в разделе 8.1 "Подготовка Мультимодема-100/2400".

6.8.6. При необходимости обеспечить независимую работу модемов на все 12 направлений необходимо при конфигурировании платы установить на каждой плате Мультимодема-100/2400 первое направление, задаваемое джамперами на коммутационных полях XP45, XP46, XP51, XP52.

При объединении нескольких входов–выходов на одно направление необходимо при конфигурировании плат Мультимода-100/2400 проконтролировать установку джамперов объединения коммутационных полей, обеспечивающих номинальное значение входного и выходного сопротивления (600 Ом) объединяемой группы модемов.

### **6.9. Конструктив комплекса ТФМ–12М.**

6.9.1. Комплекс ТФМ–12М выполнен в конструктиве системы корпусов "Евромеханика" (в 19' стандарте).

6.9.2. Габаритные размеры конструктива ТФМ–12М: 487х151х240 мм.

6.9.3. Конструктив ТФМ–12М предназначен для монтажа в шкафу, на столе или консольной полке на стене. Возможна комплектация специальным шкафом системы корпусов "Евромеханика" для установки двух или большего числа крейтов.

6.9.4. Конструктив ТФМ–12М состоит из блочного каркаса типоразмера 84НВ, нижнего кожуха, верхнего кожуха и съемной задней стенки.

6.9.5. Шаг установки плат Мультимода-100/2400 соответствует 5НВ и равен 25,4 мм.

6.9.6. Платы Мультимода-100/2400 и моноблок в составе блока питания и сервисного блока крепятся специальными декоративными винтами к верхней передней и нижней передней стяжкам блочного каркаса.

6.9.7. Платы Мультимода-100/2400 и моноблока выдвигаются по направляющим крейта из разъемов системной платы крейта за декоративную ручку, установленную на лицевой панели Мультимода-100/2400 и моноблока крейта соответственно.

6.9.8. Для ввода кабеля (кабелей), монтируемого на монтажной плате необходимое окно выбирается в нижнем кожухе корпуса или его задней стенке на усмотрение Заказчика при монтаже крейта на этапе пусконаладочных работ.

6.9.9. Конструктив устанавливается на пластмассовые ножки и при необходимости может быть закреплен четырьмя винтами на плоской поверхности размером не менее 487х240 мм. Для этого необходимо отвернуть по два боковых винта–самореза крепления нижнего кожуха с правой и левой стороны конструктива, освободить нижний кожух и привинтить его на установочную поверхность винтами большей длины, далее установить конструктив в нижний кожух и завинтить винты–саморезы его крепления к блочному каркасу крейта.

## **7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1. Корпус комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М должен быть обязательно заземлен подключением провода заземления к соответствующей клемме "ЗЕМ-

ЛЯ" в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81. Заземление комплексов следует обеспечивать только подключением третьего провода заземления в штатном шнуре питания к шине заземления на объекте монтажа оборудования. При необходимости использования нештатного кабеля питания третий провод кабеля должен быть обязательно подключен к соответствующей клемме "ЗЕМЛЯ" на плате блока питания ТФМ–3М или на системной плате ТФМ–12М.

Следует иметь в виду, что корпус конструктива ТФМ–3М выполнен из анодированного алюминия, обладающего изолирующими свойствами.

7.2. Сопротивление контакта болта заземления должно быть не более 0,1 Ом.

7.3. Категорически запрещается вынимать моноблок крейта комплекса ТФМ–12М в составе блока питания и сервисного блока при подключенном питающем кабеле к соответствующему клеммнику на системной плате.

7.4. Категорически запрещается монтировать-демонтировать питающий кабель на клеммнике 220V, находящийся под напряжением.

7.5. Категорически запрещается эксплуатация комплексов без специальных мер в климатических условиях, не предусмотренных настоящим документом.

7.6. Проводные линии связи, подключенные к электрическим соединителям комплексов, по защите от опасных напряжений и токов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 5238–81.

7.7. Во избежание несчастных случаев и повреждений комплексов необходимо производить монтаж и ремонтные работы только при отключенном напряжении питания.

7.8. Технический персонал, обслуживающий комплексы ТФМ–3М, ТФМ–12М обязан:

- 1) подробно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации,
- 2) знать об опасностях при работе и мерах предупреждения несчастных случаев от повреждения электрическим током,
- 3) уметь оказывать первую помощь пострадавшему от электрического тока.

7.9. К эксплуатации и техническому обслуживанию комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку.

7.10. При ремонтных и профилактических работах необходимо принимать меры по защите обслуживающего персонала от появления опасного напряжения в линии связи.

7.11. Необходимо обеспечить защиту линии и цепей данных от перенапряжения и кратковременных импульсных помех. Изготовитель гарантирует надежность модемов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50932–91, степень жесткости – 2, критерий качества по ГОСТ Р 50932–91 – В. Линии должны быть защищены плавкими предохранителями, варисторами и

газонаполненными разрядниками. Комплексы должны быть надежно заземлены.

Все претензии по возможным отказам при попадании молнии в линию или подводящие кабели рассматриваются при наличии схем защиты и акта измерения сопротивления заземления.

## **8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

### ***8.1. Подготовка Мультимода-100/2400.***

8.1.1. Сборочный чертеж лицевой стороны платы Мультимода-100/2400 с обозначением элементов, включая обозначения групп штырьков для установок джамперов, приведен в Приложении 1.

8.1.2. Задание режима одноканального варианта платы Мультимода-100/2400 по скорости передачи и номеру частотного канала в одноканальном варианте обеспечивается установкой джамперов ХР27 – ХР30 в соответствии с п. 6.1.20.

8.1.3. Задание режима двухканальных вариантов платы Мультимода-100/2400(2КД), (2К-1) для работы на одно направление по скорости передачи и номерам частотных каналов обеспечивается в соответствии с п. 6.1.23.

8.1.4. Задание режима двухканального варианта платы Мультимода-100/2400(2К-2) без фильтров Д для работы на два направления линии или двухканального варианта платы Мультимода-100/2400(2КД2) для работы на два направления линии с разделительными фильтрами Д на каждое направление по скорости передачи и номерам частотных каналов обеспечивается в соответствии с п. 6.1.24.

8.1.5. Задание режима платы в модификациях 1КДК или 2КДК с полной вилкой фильтров ДК выполняется в соответствии с Приложением 3.

8.1.6. При поставке комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М по специальному контракту могут быть реализованы различные варианты распределения частотных каналов и скоростей передачи в сочетании с различной шириной полосы пропускания речевых фильтров без изменения аппаратной части комплексов за счет перепрограммирования ППЗУ сигнального процессора.

8.1.7. Уровень ослабления передаваемого сигнала в канале телемеханики (передачи данных) относительно уровня передаваемого телефонного сигнала (–13 дБн) устанавливается комбинацией джамперов ХР9 – ХР13 (первый канал) и ХР14 – ХР18 (второй канал), соответствующей двоичному представлению значения уровня ослабления в диапазоне от 0 до –31 дБ с шагом 1 дБ, при этом для первого канала старший разряд соответствует ХР13, младший разряд

– ХР9, а для второго канала старший разряд соответствует ХР18, младший разряд – ХР14.

8.1.8. При необходимости проинвертировать сигнал входных передаваемых данных первого канала следует установить джампер ХР3.

8.1.9. При необходимости проинвертировать сигнал входных передаваемых данных второго канала (сигнал управления передачей при альтернативном использовании данного входа в одноканальном варианте платы) следует установить джампер ХР4.

8.1.10. При необходимости проинвертировать сигнал выходных принимаемых данных первого канала следует установить джампер ХР2.

8.1.11. При необходимости проинвертировать сигнал принимаемых данных второго канала (сигнал "Ошибка" при альтернативном использовании данного выхода в одноканальном варианте платы) следует установить джампер ХР1.

8.1.12. Для двухканального варианта платы Мультимодема-100/2400(2КД) при работе на одно направление с сохранением телефонного канала возможно сочетание частотных каналов (первого канала – 1к и второго канала – 2к) и соответствующих им скоростей передачи в соответствии с п. 6.1.23.

8.1.13. Для задания "нулевого" выходного сопротивления для ключа принимаемых данных первого канала необходимо установить джампер ХР21.

8.1.14. Для задания "нулевого" выходного сопротивления для ключа принимаемых данных второго канала (ключа "ОШИБКА" в альтернативном использовании для одноканального варианта платы) необходимо установить джампер ХР24.

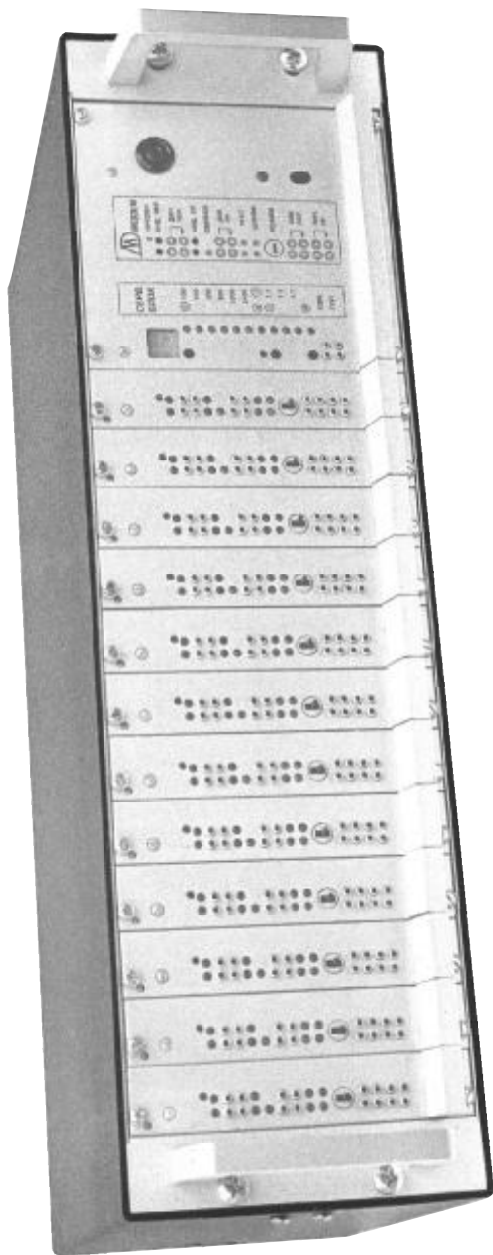
8.1.15. Для задания выходного сопротивления 1500 Ом для ключа принимаемых данных первого или второго каналов не следует устанавливать джамперы ХР21 и ХР24 соответственно.

8.1.16. Для задания необходимого типа выхода принимаемых данных первого канала необходимо установить комбинацию джамперов на коммутационном поле ХР22.

8.1.17. Для задания необходимого типа выхода принимаемых данных второго канала необходимо установить комбинацию джамперов на коммутационном поле ХР25.

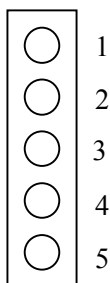
8.1.18. Топология штырьков коммутационного поля ХР22 и ХР25 с обозначением штырьков приводится ниже.

8.1.19. Для задания биполярного выходного сигнала принимаемых данных (+12V, –12V) по первому каналу на коммутационном поле ХР22 необходимо установить джамперы в положение 1–2, 4–5, одновременно необходимо установить джампер ХР23, обеспечивающий запитку выходного ключа относительно GNDS.

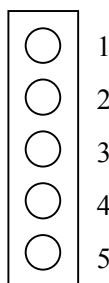


*Комплекс совмещенной передачи речи и данных  
ТФМ-12М на базе одноканальной платы Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР)*

XP22



XP25



8.1.20. Для задания биполярного выходного сигнала принимаемых данных по второму каналу, аналогично п. 8.1.19, на коммутационном поле XP25 необходимо установить джамперы в положение 1–2, 4–5 при установленном джампере XP26.

8.1.21. Для задания однополярного "плюсового" выхода (0V, +12V) данных по первому и второму каналу необходимо на коммутационных полях XP22 и XP25 установить джамперы в положение 1–2 и 3–4 соответственно при установленных джамперах XP23 и XP26.

8.1.22. Для задания однополярного "минусового" выхода (0V, –12V) данных по первому и второму каналу необходимо на коммутационном поле XP22 и XP25 установить джамперы 2–3 и 4–5 при установленных джамперах XP23 и XP26.

8.1.23. Для получения выхода данных по первому каналу типа нормально разомкнутого "сухого контакта" при приеме из линии Fн и замкнутого состояния "сухого контакта" при приеме Fв необходимо на плате Мультимодема-100/2400 в коммутационном поле XP22 установить джампер в положение 2–3, установить джампер XP21, а XP23 не устанавливать. При этом для комплекса ТФМ–12М на гнездах клеммника "Дан. Пр.(1)" контакт 6 соответствует "+" "токовой петли", а контакт 5 соответствует "-" "токовой петли".

Для комплексов серии ТФМ–3М выход S4/22 соответствует "+" "токовой петли", а выход S4/21 соответствует "-" "токовой петли". Максимальный ток через ключ – 10 мА.

8.1.24. Для получения нормально замкнутого "сухого контакта" при приеме из линии Fн по первому каналу и разомкнутого "сухого контакта" при приеме Fв необходимо на плате Мультимодема-100/2400 в коммутационном поле XP22 установить джампер в положение 3–4, установить джампер XP21, а джампер XP23 не устанавливать.

Для комплекса ТФМ–12М на гнездах клеммника "Дан. Пр.(1)" контакт 8 соответствует "-" "токовой петли", а контакт 7 соответствует "+" "токовой петли".

Для комплексов серии ТФМ–3М выход S4/22 соответствует "-" "токовой петли", а выход S4/21 соответствует "+" "токовой петли". Максимальный ток в петле – 10 мА.

8.1.25. Для получения выхода данных по второму каналу типа нормально разомкнутого "сухого контакта" при приеме из линии Fн и замкнутого состояния "сухого контакта" при приеме Fв необходимо на плате Мультимодема-100/2400 в коммутационном поле ХР25 установить джампер в положение 2–3, установить джампер ХР21, а ХР23 не устанавливать. При этом для комплекса ТФМ–12М на гнездах клеммника "Дан. Пр.(2)" контакт 12 соответствует "+" "токовой петли", а контакт 11 соответствует "-" "токовой петли".

Для комплексов серии ТФМ–3М выход S4/10 соответствует "+" "токовой петли", а выход S4/4 соответствует "-" "токовой петли". Максимальный ток через ключ – 10 мА. При необходимости большего значения тока в петле до 40 мА устанавливается дополнительный транзистор VT3, при этом ХР 24 не устанавливается.

8.1.26. Для получения нормально замкнутого "сухого контакта" при приеме из линии Fн по второму каналу и разомкнутого "сухого контакта" при приеме Fв необходимо на плате Мультимодема-100/2400 в коммутационном поле ХР25 установить джампер в положение 3–4, установить джампер ХР24, а джампер ХР26 не устанавливать. При этом для комплекса ТФМ–12М на гнездах клеммника "Дан. Пр.(2)" контакт 8 соответствует "-" "токовой петли", а контакт 7 соответствует "+" "токовой петли".

Для комплексов серии ТФМ–3М выход S4/10 соответствует "-" "токовой петли", а выход S4/4 соответствует "+" "токовой петли". Максимальный ток в петле – 10 мА.

8.1.27. При конфигурировании входных цепей первого канала линии Мультимодема-100/2400 для работы на четырёхпроводной линии необходимо установить джампер ХР40.

8.1.28. Для обеспечения выходного сопротивления 600 Ом при передаче в четырёхпроводную линию необходимо установить джампер ХР48.

8.1.29. Для обеспечения высокоомного выхода в линию джампер ХР48 не устанавливается.

8.1.30. При объединении нескольких плат Мультимодема-100/2400 на одно направление по входу для обеспечения общего входного сопротивления 600 Ом объединяющая плата конфигурируется в соответствии с п. 8.1.27., на объединяемых платах не устанавливается джампер ХР40.

8.1.31. При объединении нескольких плат Мультимодема-100/2400 на одно направление по выходу для обеспечения общего выходного сопротивления 600 Ом объединяющая плата конфигурируется в соответствии с п. 8.1.28, а на объединяемых платах не устанавливается джампер XP48.

8.1.32. При конфигурировании входных цепей второго канала линии приема Мультимодема-100/2400 для задания входного сопротивления 600 Ом при приеме из линии необходимо установить джампер XP41.

8.1.33. При объединении нескольких плат Мультимодема-100/2400 на одно направление по входу второго канала линии приема Лин. Пр. 2 для обеспечения общего входного сопротивления 600 Ом на объединяющей плате необходимо установить джампер XP41, а на объединяемых - снять указанный джампер.

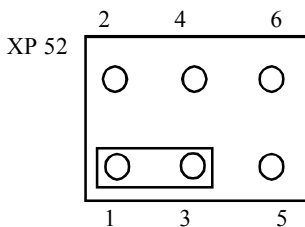
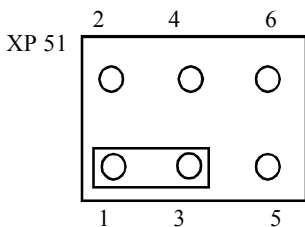
8.1.34. При конфигурировании выходных цепей второго канала передачи Мультимодема-100/2400 для задания выходного сопротивления 600 Ом при передаче в линию необходимо установить джампер XP49.

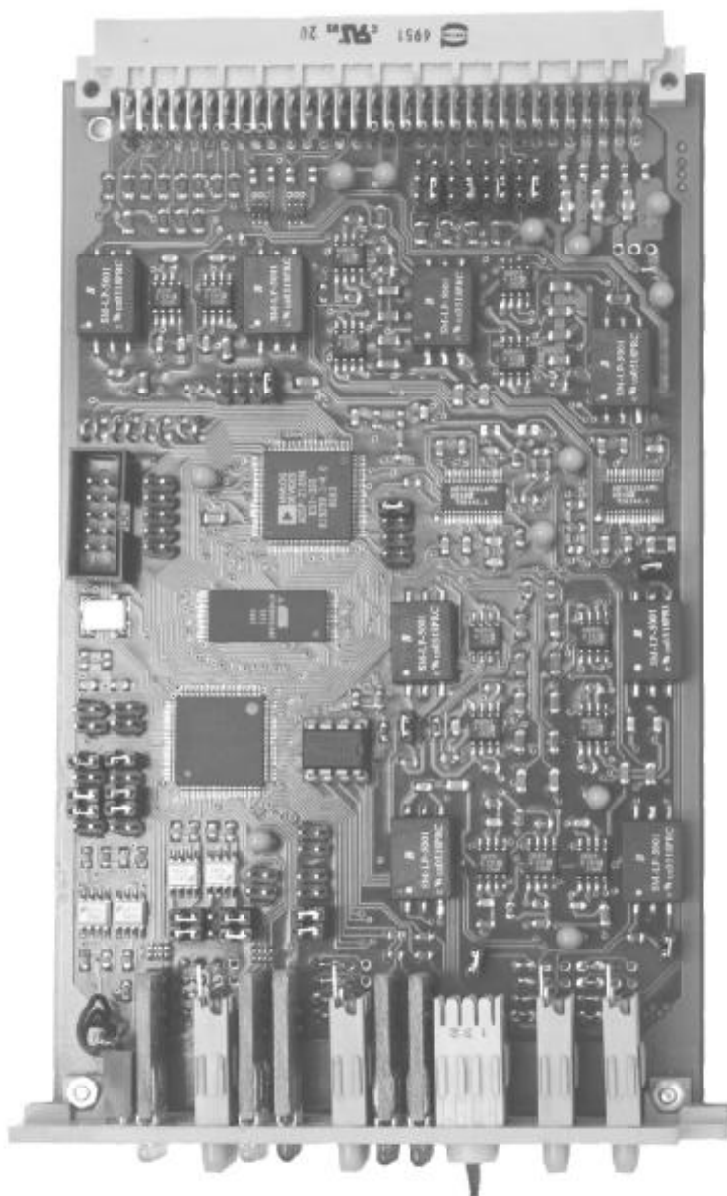
8.1.35. При объединении нескольких плат Мультимодема-100/2400 на одно направление по выходу второго канала линии передачи для обеспечения общего выходного сопротивления 600 Ом на объединяющей плате необходимо установить джампер XP49, а на объединяемых - снять указанный джампер.

8.1.36. При объединении нескольких плат Мультимодема-100/2400 комплекса ТФМ-12М по первому каналу линии на одно направление по входу объединяемые по приему платы подключаются к объединяющей плате через коммутационные поля направления приема (XP45, XP46).

8.1.37. При объединении нескольких плат Мультимодема-100/2400 комплекса ТФМ-12М по первому каналу линии на одно направление по выходу каждая из объединяемых по передаче плат подключается к объединяющей плате через коммутационные поля направления передачи (XP51, XP52).

8.1.38. Для задания первого направления передачи необходимо установить джампер на коммутационном поле XP51 горизонтально в крайнее левое положение в нижнем ряду (1–3), и точно также установить джампер на коммутационном поле XP52 (1–3), как это показано ниже.





*Плата Мультимодема-100/2400 (2КД2), вариант исполнения ГК*

8.1.39. Для задания второго направления передачи необходимо на коммутационных полях XP51, XP52 установить джампер в положение 3–4.

8.1.40. Для задания третьего направления передачи необходимо на коммутационных полях XP51, XP52 установить джампер в положение 3–5.

8.1.41. Для задания первого направления приема необходимо установить джампер на коммутационных полях XP45, XP46 горизонтально в крайнее левое положение (положение 1–3) аналогично п. 8.1.34 по передаче.

8.1.42. Для задания второго направления приема необходимо на коммутационных полях XP45, XP46 установить джампер в положение 3–4.

8.1.39. Для задания третьего направления приема необходимо на коммутационных полях XP45, XP46 установить джампер в положение 3–5.

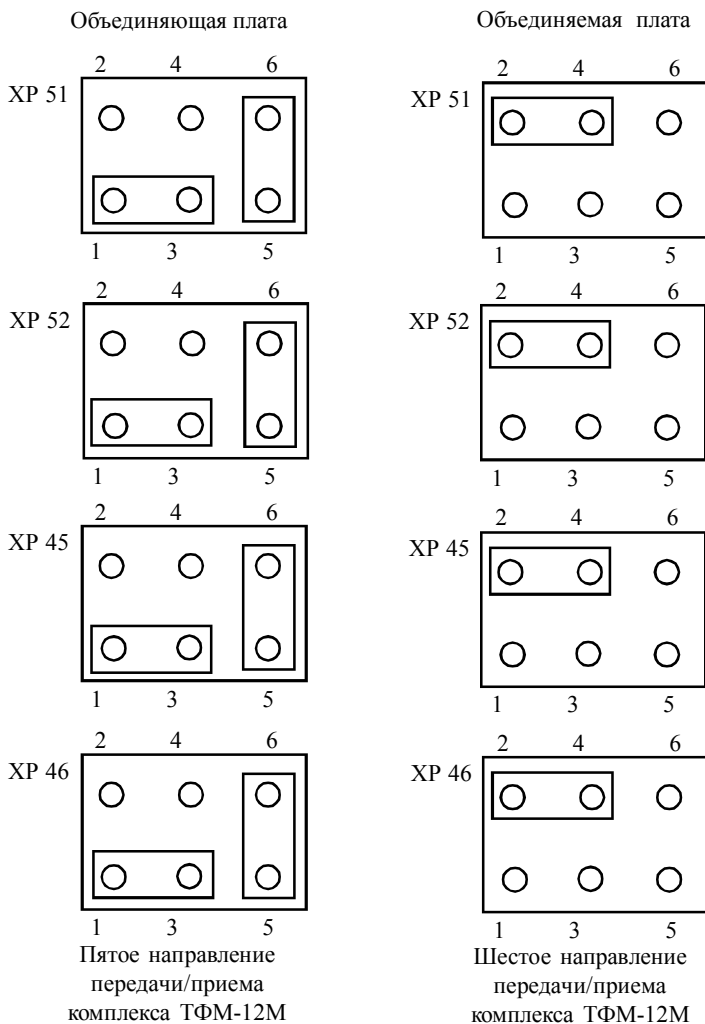
8.1.40. Для объединения двух или трех модемов на одно направление передачи/приема по первому каналу линии в комплексах серии ТФМ–3М необходимо на каждой плате установить джамперы XP51, XP52, XP45, XP46 в положение 1-2, а также на объединяющей плате установить джамперы XP40, XP48 в соответствии с пп.8.1.30, 8.1.31. На объединяемых платах джамперы XP40, XP48 необходимо снять.

8.1.41. Для объединения двух или трех модемов на одно направление передачи/приема по второму каналу линии в комплексах серии ТФМ–3М необходимо при распайке ответных частей разъемов внешних подключений предусмотреть переключки, объединяющие одноименные контакты цепей Лин. Пер. 2, Лин. Пр. 2.

8.1.42. С целью объединения двух и более модемов для работы на одно направление передачи/приема в комплексе ТФМ–12М на объединяющей плате Мультимодема-100/2400, устанавливаемой в крейте на требуемый номер направления передачи/приема (с соответствующим номером клеммника направления монтажной платы крейта), всегда устанавливается первое направление передачи/приема (п.8.1.38). Одновременно здесь же на каждом коммутационном поле направления передачи XP51, XP52 и приема XP45, XP46 устанавливается по одному дополнительному джамперу объединения. Если объединяемая плата модема устанавливается в крейт слева от объединяющей платы модема (вид со стороны лицевых панелей модемов крейта), то дополнительный джампер объединения устанавливается на каждом из коммутационных полей объединяющей платы XP51, XP52, XP45, XP46 в положение 2–4, а если объединяемая плата устанавливается справа от объединяющей платы, то джампер объединения устанавливается на объединяющей плате в положение 5–6. На объединяемой плате, устанавливаемой слева от объединяющей, на каждом коммутационном поле направления XP51, XP52, XP45, XP46 джампер объединения устанавливается в положение 5–6. На объединяемой плате, устанавливаемой справа от объеди-

няющей, джампер объединения на каждом из коммутационных полей устанавливается в положение 2–4.

Ниже, на стр. 63, проиллюстрировано объединение двух плат для работы на одно направление (например, на пятое направление крейта), в котором установлена объединяющая плата, причем в шестое направление (справа от объединяющей платы) установлена объединяемая плата.



Проиллюстрированное здесь объединение двух плат (пятой и шестой) для работы на одно направление (пятое направление крейта), в котором установлена объединяющая плата, справедливо для любой пары смежных плат крейта.

При необходимости объединения трех плат Мультимодема-100/2400 на одно направление, например на пятое направление, приведенные выше иллюстрации объединения с левой и правой объединяемыми платами совмещаются по установке джамперов на коммутационных полях XP51, XP52, XP45, XP46 так, что на каждом из полей объединяющей платы джамперы устанавливаются в положения 1–3, 2–4, 5–6.

При необходимости объединения двух и более плат, устанавливаемых справа от объединяющей платы, на объединяющей плате необходимо установить джамперы на коммутационных полях XP51, XP52, XP45, XP46 в положение 1-3, 5-6, на крайней из объединяемых плат - в положение 2-4, на каждой промежуточной объединяемой плате устанавливается два джампера в положение 5-6 и 2-4.

При необходимости объединения двух и более плат, устанавливаемых слева от объединяющей платы (рис. на стр. 65), на объединяющей плате необходимо установить джамперы на коммутационных полях XP51, XP52, XP45, XP46 в положение 1-3, 2-4, на крайней из объединяемых плат - в положение 5-6, на каждой промежуточной объединяемой плате устанавливается два джампера в положение 5-6 и 2-4.

8.1.43. Для объединения двух и более плат Мультимодема-100/2400 по передаче/приему по второму каналу линии при монтаже кабелей к клеммникам монтажной платы ТФМ-12М необходимо предусмотреть перемычки между одноименными клеммами Лин. Пер. 2, Лин. Пр. 2. Также необходимо установить джамперы на платах в соответствии с пп. 8.1.33, 8.1.35.

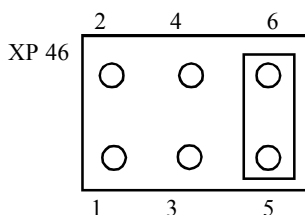
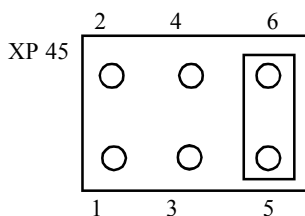
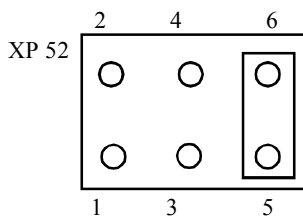
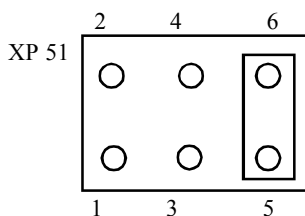
## **8.2. Подготовка комплексов серии ТФМ–3М.**

8.2.1. Подготовить плату Мультимодема-100/2400 в соответствии с п. 8.1. Для этого необходимо открыть заднюю стенку конструктива: отвернуть 4 винта крепления стенки, повернуть заднюю стенку на 180° относительно оси шнура питания, снять разъем (разъемы) плоского кабеля с платы (плат) Мультимодема-100/2400, выдвинуть плату из конструктива и сконфигурировать ее в соответствии с п. 8.1, установить плату (платы) на место, подключить разъем (разъемы) и закрыть заднюю стенку конструктива.

8.2.2. При проведении пусконаладочных работ на реальном канале плата Мультимодема-100/2400 может конфигурироваться самостоятельно представителем Заказчика.

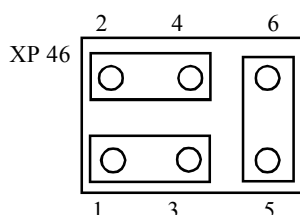
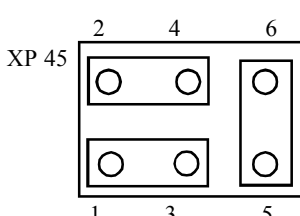
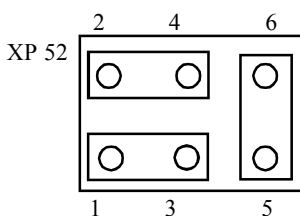
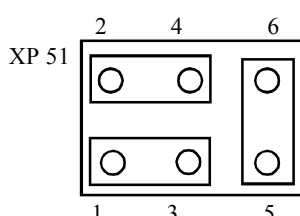
8.2.3. В течение гарантийного срока разрешается доступ к плате Мультимодема-100/2400 с целью ее реконфигурирования. При этом не допускается

Объединяемая плата



Четвертое направление  
передачи/приема  
комплекса ТФМ-12М

Объединяющая плата



Пятое направление  
передачи/приема  
комплекса ТФМ-12М

перестановка платы Мультимода-100/2400 из одного конструктива ТФМ-3М в другой для двух- и трехплатных комплексов серии ТФМ-3М.

8.2.4. Распаять окончание кабеля на ответной части разъема внешних подключений в соответствии с таблицей, приводимой в Приложении 2.

8.2.5. В зависимости от варианта исполнения платы Мультимода-100/2400 на разъём внешних подключений могут выводиться цепи:

– для одноканального варианта платы: цепи первого канала четырехпроводной линии (Линия 1), цепи телефонной линии (Линия 2), цепи приёма/передачи данных одного канала, цепь управления передачей, цепи состояния "ОШИБКА";

– для двухканального варианта платы (модификация 2К-1): цепи первого канала четырехпроводной линии (Линия 1), цепи приёма/передачи данных первого и второго канала;

– для двухканального варианта платы (модификация 2К-2): цепи первого и второго канала линии (Линия 1, Линия 2), цепи приёма/передачи данных первого и второго канала;

– для двухканального варианта платы (модификация 2КД): цепи четырехпроводной линии (Линия 1), телефонной линии (Линия 2), цепи приёма/передачи данных первого и второго канала;

– для двухканального варианта платы (модификация 2КД2): цепи первого и второго канала линии (Линия 1, Линия 2), цепи приёма передачи данных первого и второго канала, цепи первого и второго телефонного канала.

Для конкретного варианта поставки платы (плат) Мультимодема-100/2400 в Приложении 2 приводится таблица используемых цепей разъёма внешних подключений.

8.2.6. Номер контакта соединителя внешних подключений указан на пластмассовой арматуре разъёма со стороны задней стенки корпуса. При распайке прилагаемой ответной части разъёма требуется соблюдать строгое соответствие между номером контакта и назначением подводящего провода внешнего кабеля.

8.2.7. На принципиальной схеме обозначение каждой из цепей разъёма S4 указано в поле соответствующего контакта разъёма.

8.2.8. Цепи, помеченные "общий" необходимо объединять при подключении к оконечному оборудованию данных, если эти цепи гальванически связаны на стороне оборудования данных.

8.2.9. Перед подключением ответной части разъёма внешних подключений к комплексу ТФМ–3М необходимо проверить отсутствие опасных напряжений непосредственно на контактах ответной части.

Со стороны кабеля на контактных штырях разъёма внешних подключений следует проконтролировать сигналы на активных парах и измерить значение нагрузки на пассивных парах.

8.2.10. Обеспечить заземление корпуса ТФМ–3М, используя для этого специальную клемму, конструктивно объединённую с клеммником напряжения сети питания (220В) на плате блока питания комплекса

ТФМ–3М и выводимую заземляющим проводом в шнуре питания на клемму заземления вилки питания.

8.2.11. При выключенном питании подключить ответные части разъемов внешних подключений к комплексу ТФМ–3М, закрепив их винтами разъемов.

8.2.12. Для исполнения ГР Мультимодема-100/2400 установить переключающие штыри в гнезда "Дан. Пер.", "Дан. Пр.", "Лин. Пер.", "Лин. Пр." на лицевой панели ТФМ–3М для обеспечения гальванической связи входов/выходов Мультимодема-100/2400 с соответствующими цепями разъемов внешних подключений.

8.2.13. Подключение комплекса ТФМ–3М к линии, телефонному окончанию и окончному оборудованию данных может производиться Заказчиком самостоятельно при наличии соответствующей квалификации и предварительно согласованной конфигурации Мультимодема-100/2400 или силами предприятия, выполняющего пусконаладочные работы и рекомендованного Поставщиком.

### ***8.3. Подготовка комплекса ТФМ–12М.***

8.3.1. Подготовить платы Мультимодема-100/2400, предназначенные для установки в крейт комплекса ТФМ–12М в соответствии с п.8.1.

8.3.2. При проведении пусконаладочных работ каналов платы Мультимодема-100/2400 могут конфигурироваться представителем Заказчика.

8.3.3. В течение гарантийного срока разрешается доступ к плате Мультимодема-100/2400 с целью ее реконфигурирования.

8.3.4. При необходимости жесткого крепления крейта к монтажной плоскости необходимо снять нижний кожух, снять винты–саморезы крепления ножек и, используя винты большей длины, закрепить нижний кожух конструктива на монтажной плоскости, собрать конструктив.

8.3.5. При снятой задней стенке конструктива или снятой нижней части кожуха корпуса выбрать окно (окна) для подводящего кабеля на усмотрение Заказчика.

8.3.6. Для установки элементов крепления подходящих проводов кабеля монтажная плата крейта может быть демонтирована с системной платы снятием винтов крепления монтажной платы и последующим разъединением шести соединителей ВН–50.

8.3.7. При разводке проводов кабеля по клеммникам направлений желательно использовать цветовую маркировку проводов в кабеле, сохраняя типовую разводку для всех клеммников.

8.3.8. Крепление проводов к клеммникам обеспечивается "под винт" с предварительной зачисткой изоляции.

8.3.9. При подключении к клеммам передачи/приёма данных следует соблюдать правило объединения общего провода. В п. 6.8.3 в каждой паре цепей данных указан общий провод.

8.3.10. В случае, если цепи передаваемых и принимаемых данных со стороны оконечного оборудования данных гальванически связаны, для правильной работы ("в позитиве") необходимо также соблюдать правило объединения общего провода.

8.3.11. При подключении проводов кабеля к клеммникам направлений необходимо руководствоваться сведениями, изложенными в разделе 6.8 "Монтажная плата ТФМ–12М".

8.3.12. Для подключения внешней сигнализации состояния "ОШИБКА" необходимо соответствующие провода кабеля подключить к клеммнику сухого контакта "ОШ", установленному на системной плате крейта. При переходе в состояние "ОШИБКА" хотя бы по одному из каналов обеспечивается замыкание сухого контакта.

8.3.13. Установить переключающие штыри в пары гнезд (для исполнения ГР) "Дан. Пер.", "Дан. Пр.", "Лин. Пер.", "Лин. Пр." на лицевых панелях Мультимодема-100/2400 комплекса ТФМ–12М, обеспечивающие связь входов/выходов Мультимодема-100/2400 с соответствующими цепями клеммников.

8.3.14. Подключение комплекса ТФМ–12М к линии, телефонному окончанию и оконечному оборудованию данных может производиться Заказчиком самостоятельно при наличии соответствующей квалификации и предварительно согласованной конфигурации плат Мультимодема-100/2400 или силами предприятия, выполняющего пусконаладочные работы и рекомендованного Поставщиком.

## **9. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

9.1. Комплексы серии ТФМ–3М предназначены для работы на обслуживаемых и необслуживаемых объектах, а комплекс ТФМ–12М – преимущественно для работы на обслуживаемых объектах.

9.2. К эксплуатации комплексов могут быть допущены лица с соответствующей квалификацией не ниже техника, изучившие настоящее Техническое описание и инструкцию по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

9.3. Безотказная работа комплексов с гарантированными номинальными характеристиками обеспечивается при их обязательном заземлении в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81.

9.4. Питание комплексов, должно обеспечиваться от сети переменного тока 220V, 50 Гц в соответствии с ГОСТ 13109–87.

9.5. Измерения и контроль входных и выходных сигналов комплексов должны производиться при обязательном заземлении измерительного и генераторного оборудования в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81.

9.6. При правильном монтаже комплексов и подготовке плат Мультимодема-100/2400 в соответствии с п.8.1 нормальная работа комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М обеспечивается непосредственно после включения напряжения питания переводом сетевого выключателя в верхнее положение.

9.7. Нормальная работа Мультимодема-100/2400 в режиме совмещенной передачи речи и данных обеспечивается при задании номинальных уровней передачи и приема речевого сигнала со стороны телефонного окончания и со стороны линии.

9.8. Перед вводом в эксплуатацию комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М на входах/выходах необходимо проверить наличие сигналов с уровнями, соответствующими типу телефонного окончания, окончания линии и варианту стыка с окончательным оборудованием данных.

9.8.1. На четырехпроводном окончании линии (нагруженный на 600 Ом вход и выход) необходимо проконтролировать:

- уровень передаваемого сигнала в полосе речевого тракта (номинальный уровень –13 дБн),

- уровень передаваемого сигнала в полосе канала телемеханики (номинальный уровень –26 дБн – –32 дБн), необходимо отметить, что в случае частотного уплотнения двух или трёх каналов телемеханики надтонального спектра уровень передачи по каждому каналу должен задаваться таким образом, чтобы пиковое значение суммарного сигнала надтонального спектра не превышало уровень –26 дБн,

- уровень принимаемого сигнала в полосе речевого тракта (номинальный уровень +4,3 дБн),

- уровень принимаемого сигнала в полосе канала телемеханики (номинальный уровень –8,6 дБн); диапазон значений, гарантирующий отсутствие сигнала "ОШИБКА" –8,6 дБн – –26 дБн.

9.8.2. На четырехпроводном телефонном окончании (нагруженный на 600 Ом вход и выход) необходимо проконтролировать:

- уровень передаваемого сигнала (номинальный уровень –13 дБн),

- уровень принимаемого сигнала (номинальный уровень +4,3 дБн).

9.8.3. Номинальная погрешность задания уровней входных сигналов, формирования выходных сигналов комплексов не должна превышать  $\pm 0,5$  дБн.

## **10. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА**

10.1. При измерении характеристик и параметров комплексов с использованием внешних приборов требуется их обязательное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81.

10.2. На этапах выполнения пусконаладочных и регламентных работ требуется измерение основных групп характеристик и параметров Мультимода-100/2400 в составе комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М.

10.2.1. Параметры линейного и телефонного тракта, измеряемые на частоте 800 Гц:

- уровень передаваемого в линию сигнала данных (канала телемеханики) –  $U$  лин. пер. (дн),

- уровень передаваемого в линию телефонного сигнала (в полосе пропускания разделительного фильтра передачи речи) –  $U$  лин. пер. (ф),

- уровень принимаемого из линии сигнала данных (канала телемеханики) –  $U$  лин. пр. (дн),

- уровень принимаемого из линии телефонного сигнала (в полосе пропускания разделительного фильтра приема речи) –  $U$  лин. пр. (ф),

- уровень телефонного сигнала, подаваемого на вход разделительного фильтра передачи речи –  $U$  тлф. пер.,

- уровень телефонного сигнала, принимаемого с выхода разделительного фильтра приема речи –  $U$  тлф. пр.

10.2.2. Номинальные значения параметров линейного и телефонного тракта при значении амплитуды передаваемого сигнала телефонного тракта  $U$  пер.(ф) = –13 дБн и значении амплитуды принимаемого сигнала телефонного тракта  $U$  пр.(ф) = +4,3 дБн приведены в таблице 10.1.

10.2.3. Характеристики телефонных (речевых) трактов передачи и приема Мультимода-100/2400:

Таблица 10.1.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
$U$ лин.пер. (дн)	–26,0 ÷ –32,0	дБн	$R_{вх.л.} = 600 \text{ Ом}$ ; 4-пр.
$U$ лин.пер. (ф)	–13,0	-'-'	-'-'
$U$ лин.пр. (дн)	–8,6 (–8,6 ÷ –26,0)	-'-'	$R_{вых.л.} = 600 \text{ Ом}$ ; 4-пр.
$U$ лин.пр. (ф)	+4,3	-'-'	$R_{вых.л.} = 600 \text{ Ом}$ ; 4-пр. сум. ампл. комплекс. сигнала не более +9 дБ

- амплитудная характеристика телефонного тракта передачи – АГ тлф.,
  - амплитудная характеристика телефонного (АЧХ) тракта приема – АР тлф.,
  - АЧХ телефонного тракта передачи – FT тлф.,
  - АЧХ телефонного тракта приема – FR тлф.
- 10.2.4. Номинальные значения амплитудных характеристик телефонного тракта передачи и приема приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
АГ тлф.	Линейная в диапазоне $-55 \div -13$ , ограничитель по уровню $-12$	дБн	диапазон изменения U пер. (ф) от $-55$ до $+20$ дБн
АР тлф.	Линейная в диапазоне $-55 \div +5$ , ограничитель по уровню $+6$	дБн	диапазон изменения U лин. (ф) от $-40$ до $+20$ дБн

Таблица 10.3.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
FT тлф. (заказн. специф.)	$-3$ $0 \pm 0,3$ $-3$ $-3$	дБн -''- -''- -''-	300 Гц 400–2100 Гц 2200 Гц до 3300 Гц
FT тлф. (заказн. специф.)	$-3$ $0 \pm 0,3$ $-3$ $-3$	дБн -''- -''- -''-	300 Гц 400–2100 Гц (*) 2200 Гц (**) до 3300 Гц

(\*) – для канала 200 бит/с со средней частотой 2520 Гц (400–2000Гц),

(\*\*) – для канала 200 бит/с со средней частотой 2520 Гц (2100Гц).

10.2.5. Номинальные значения АЧХ стандартного телефонного тракта передачи и приема приведены в табл. 10.3 (при заказной спецификации на разделительные фильтры параметры АЧХ указываются в согласованном техническом задании, которое с даты его утверждения является неотъемлемой частью настоящего технического описания).

10.2.6. Параметры тракта передаваемых–принимаемых данных для первого (1 кан.) и второго каналов (2 кан.) с альтернативным использованием второго канала в одноканальной модификации платы (1КД) для управления передачей:

- амплитуда входного сигнала передаваемых данных при передаче в линию нижней характеристической частоты –  $U$  пер. н. ч.,
- амплитуда входного сигнала передаваемых данных при передаче в линию верхней характеристической частоты –  $U$  пер.в.ч.,
- амплитуда входного сигнала управления передачей данных (включения передачи) –  $U$  упр.пер.вкл. (для одноканальной модификации платы),
- амплитуда входного сигнала управления передачей данных (выключения передачи) –  $U$  упр.пер.выкл. (для одноканальной модификации платы),
- амплитуда выходного сигнала принимаемых данных при приеме из линии нижней характеристической частоты –  $U$  пр.н.ч.,
- амплитуда выходного сигнала принимаемых данных при приеме из линии верхней характеристической частоты –  $U$  пр.в.ч.,
- амплитуда выходного сигнала "ОШИБКА" при обнаружении несущей частоты в заданном частотном канале приема –  $U$  обн.н. (для одноканальной модификации платы),
- амплитуда выходного сигнала "ОШИБКА" при необнаружении несущей частоты в заданном частотном канале приема –  $U$  необн.н. (для одноканальной модификации платы).

10.2.7. Номинальные значения входных–выходных сигналов тракта передаваемых–принимаемых данных при  $R_{вх} = 3$  кОм и  $R_{вых} = 1,5$  кОм для биполярного варианта использования входных и выходных цепей приведены в таблице 10.4. Приводимые в таблице 10.4 значения входных и выходных напряжений гарантируются с максимальным отклонением  $\pm 0,5$  V. При конфигурировании платы Мультимодема-100/2400 возможны варианты, при которых могут сочетаться биполярные и однополярные входы и выходы. Условия измерения значений выходных сигналов задаются величиной  $R_n$ , при отсутствии  $R_n$  значения выходных сигналов (холостой ход) равны  $-12$  V,  $+12$  V с знаком, соответствующим типу сигнала, указанного в таблице.

10.2.8. Номинальные значения входных-выходных сигналов тракта передаваемых-принимаемых данных при  $R_{вх} = 3 \text{ кОм}$  для однополярного варианта использования входных цепей с использованием "плюсовых" входных импульсов приведены в таблице 10.5. Приводимые в таблице 10.5. значения входных напряжений гарантируются с максимальным отклонением  $\pm 0,5 \text{ V}$ .

10.2.9. Номинальные значения выходных сигналов тракта принимаемых данных при  $R_{вых} = 1,5 \text{ К}$  для однополярного варианта использования выходных цепей с выдачей "минусовых" выходных импульсов приведены в таблице 10.6. Приводимые в таблице 10.6. значения выходных напряжений гарантируются с максимальным отклонением  $\pm 0,5 \text{ V}$ .

Номинальные значения выходных сигналов тракта принимаемых данных при  $R_{вых} = 1,5 \text{ К}$  для однополярного варианта использования выходных цепей с выдачей "плюсовых" выходных импульсов приведены в таблице 10.7.

Приводимые в таблице 10.7 значения выходных напряжений гарантируются с максимальным отклонением  $\pm 0,5 \text{ V}$ .

10.2.10. Характеристические искажения принимаемого сигнала данных в заданном частотном канале при передаче различных типов тестовых сигналов в режиме шлейфования соответственно:

- при тесте "1:1" – X(1:1) (скорость–номер канала),
- при тесте "1:3" – X(1:3) (скорость–номер канала),
- при тесте "1:7" – X(1:7) (скорость–номер канала),
- при тесте "3:1" – X(3:1) (скорость–номер канала),
- при тесте "7:1" – X(7:1) (скорость–номер канала).

10.2.11. Номинальные измеренные значения характеристических искажений в соответствии с п.10.2.10. для уровня передаваемого–принимаемого сигнала данных  $-26 \text{ дБн}$  приведены в таблице 10.8.

10.2.12. Регулировка характеристических искажений обеспечивается первоначально в режиме ближнего шлейфования на тестовом сигнале "1:1" при помощи многооборотного потенциометра "Преобл.(1)" ("Преобл.(2)"), выведенного под шлиц на лицевой панели Мультимодема-100/2400. Изготовитель на этапе выходного контроля обеспечивает регулировку преобладаний также в режиме ближнего шлейфования.

10.2.13. Регулировка характеристических искажений в режиме "работа" на линии обеспечивается при задании от удаленного Мультимодема-100/2400 тестового сигнала "1:1" также вращением потенциометра "Преобл.(1)" ("Преобл.(2)").

10.2.14. Специальной настройки платы Мультимодема-100/2400 не требуется. Подготовка – конфигурирование платы: установка скорости и номера час-

Таблица 10.4.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
U пер. н.ч., 1 кан.	-5 ÷ -12	V	Вход биполярный, R <sub>вх</sub> = 3 К
U пер. в.ч., 1 кан.	+5 ÷ +12	- ' -	- ' -
U пер. н.ч., 2 кан. (U упр. пер. вкл.)	+5 ÷ +12	- ' -	Вход биполярный, R <sub>вх</sub> = 3 К
U пер. в.ч., 2 кан. (U упр. пер. выкл.)	-5 ÷ -12	- ' -	- ' -
U пр. н.ч., 1 кан.	-6 (R <sub>н1</sub> ), -10(R <sub>н2</sub> )	- ' -	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К
U пр. в.ч., 1 кан.	+6 (R <sub>н1</sub> ), +10(R <sub>н2</sub> )	- ' -	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К
U пр. н.ч., 2 кан. (U необн. н.)	-6 (R <sub>н1</sub> ), -10(R <sub>н2</sub> )	- ' -	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К
U пр. в.ч., 2 кан. (U обн. н.)	+6 (R <sub>н1</sub> ), +10(R <sub>н2</sub> )	- ' -	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К

тотного канала, уровня передачи, инверсии передачи или приема; задание номера направления, варианта окончания линии производится в соответствии с Разделом 8 "Подготовка к работе".

## 11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. При включении сетевого выключателя отсутствуют признаки работы комплекса ТФМ-3М, ТФМ-12М (нет свечения желтого светодиода над сетевым выключателем ТФМ-12М, нет индикации ни на одном из светодиодов лицевой панели Мультимодема-100/2400).

Возможными причинами неисправности являются:

- отсутствие напряжения питания в кабеле питания;
- отсутствие контакта в клеммнике подключения кабеля питания;

Таблица 10.5.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
U пер. н.ч., 1 кан.	0	V	Вход однополярный, R <sub>вх</sub> = 3 К
U пер. в.ч., 1 кан.	+5 ÷ +12	-°-	-°-
U пер. н.ч., 2 кан. (U упр. пер. выкл.)	0	-°-	Вход однополярный, R <sub>вх</sub> = 3 К
U пер. в.ч., 2 кан. (U упр. пер. вкл.)	+5 ÷ +12	-°-	-°-

Таблица 10.6.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
U пр. н.ч., 1 кан.	-6 (R <sub>н1</sub> ), -10(R <sub>н2</sub> )	V	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К
U пр. в.ч., 1 кан.	0	-°-	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К
U пр. н.ч., 2 кан. (U необн. н.)	-6 (R <sub>н1</sub> ), -10(R <sub>н2</sub> )	-°-	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К
U пр. в.ч., 2 кан. (U обн. н.)	0	-°-	Выход R <sub>н1</sub> = 1,5 К, R <sub>н2</sub> = 10 К

- отсутствие одного из предохранителей блока питания;
- перегорание одного из предохранителей блока питания.

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.2. В линии отсутствует сигнал характеристических частот канала передачи данных.

Возможными причинами неисправности являются:

Таблица 10.7.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
U пр. н.ч., 1 кан.	0	V	Выход $R_{H1} = 1,5 \text{ К}$ , $R_{H2} = 10 \text{ К}$
U пр. в.ч., 1 кан.	+6 ( $R_{H1}$ ), +10( $R_{H2}$ )	-°-	Выход $R_{H1} = 1,5 \text{ К}$ , $R_{H2} = 10 \text{ К}$
U пр. н.ч., 2 кан. (U необн. н.)	0	-°-	Выход $R_{H1} = 1,5 \text{ К}$ , $R_{H2} = 10 \text{ К}$
U пр. в.ч., 2 кан. (U обн. н.)	+6 ( $R_{H1}$ ), +10( $R_{H2}$ )	-°-	Выход $R_{H1} = 1,5 \text{ К}$ , $R_{H2} = 10 \text{ К}$

– не установлены переключающие штыри линейного сигнала передачи (установлены неправильно) на лицевой панели Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР), соединяющие линию передачи;

– отсутствует контакт в линейном разъеме ТФМ–3М или на соответствующих клеммах ТФМ–12М;

– на плате Мультимодема-100/2400 установлено направление передачи, не соответствующее направлению, выводимому на кросс объекта;

– на плате Мультимодема-100/2400 установлен джампер "негатива" управления передачей (для одноканальной модификации платы).

При установлении одной из возможных причин восстановления работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.3. В линии отсутствует телефонный сигнал (контрольная частота) в полосе разделительного фильтра).

Возможными причинами неисправности являются:

– не установлены переключающие штыри (установлены неправильно) линейного сигнала передачи на лицевой панели Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР), соединяющие линию передачи;

– на плате Мультимодема-100/2400 установлено направление передачи, не соответствующее направлению, выводимому на кросс объекта;

– отсутствует контакт в телефонном разъеме ТФМ–3М или на соответствующих клеммах ТФМ–12М;

– контрольная частота, подаваемая на телефонное окончание передачи модема, лежит вне полосы пропускания речевого фильтра;

Таблица 10.8.

Наименование параметра (характеристики)	Номинальное значение (диапазон)	Ед. изм.	Условия измерения
X (1:1) 100–1 X (1:3) 100–1 X (1:7) 100–1 X (3:1) 100–1 X (7:1) 100–1	1 (max) 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 100 бод, част. канал 2640 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (100)
X (1:1) 100–2 X (1:3) 100–2 X (1:7) 100–2 X (3:1) 100–2 X (7:1) 100–2	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 100 бод, част. канал 2880 Гц (2), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (100)
X (1:1) 100–3 X (1:3) 100–3 X (1:7) 100–3 X (3:1) 100–3 X (7:1) 100–3	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 100 бод, част. канал 3120 Гц (3), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (100)
X (1:1) 200–1 X (1:3) 200–1 X (1:7) 200–1 X (3:1) 200–1 X (7:1) 200–1	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 100 бод, част. канал 2520 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (100)
X (1:1) 200–2 X (1:3) 200–2 X (1:7) 200–2 X (3:1) 200–2 X (7:1) 200–2	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 100 бод, част. канал 3000 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (200)
X (1:1) 300 X (1:3) 300 X (1:7) 300 X (3:1) 300 X (7:1) 300	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 300 бод, част. канал 3100 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (300)
X (1:1) 600 X (1:3) 600 X (1:7) 600 X (3:1) 600 X (7:1) 600	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., 600 бод, част. канал 2900 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока (600)
X (1:1) 1200 X (1:3) 1200 X (1:7) 1200 X (3:1) 1200 X (7:1) 1200	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., “1:1”, 1200 бод, част. канал 1700 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока
X (1:1) 2400 X (1:3) 2400 X (1:7) 2400 X (3:1) 2400 X (7:1) 2400	1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’– 1 –’’–	–’’– –’’– –’’– –’’– –’’–	Внешн. генер., “1:1”, 2400 бод, част. канал 1700 Гц (1), регистратор – измеритель краевых искажений сервисного блока

- установлен режим работы Мультимодема-100/2400, не использующий уплотнение телефонного канала (1200 бит/с, 2400 бит/с);
- неправильно сконфигурирован выход в линию на плате Мультимодема-100/2400;
- используется двухканальная плата Мультимодема-100/2400(2К-1), (2К-2) без разделительных фильтров Д.

При установлении одной из возможных причин, восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.4. На контрольных гнездах приема из линии отсутствует ожидаемый линейный сигнал.

Возможными причинами неисправности являются:

- не установлены перемыкающие штыри (установлены неверно) линейного сигнала приема на лицевой панели Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР), соединяющие линию приема;
- на плате Мультимодема-100/2400 установлено направление приема, не соответствующее направлению, выводимому на кросс объекта;
- отсутствует контакт в линейном разъеме ТФМ–3М или на соответствующих клеммах ТФМ–12М.

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.5. Отсутствует ожидаемый сигнал данных на выходе принимаемых данных.

Возможными причинами неисправности являются:

- не установлены перемыкающие штыри (установлены неверно) принимаемых данных на лицевой панели Мультимодема-100/2400 (исполнение ГР), соединяющие цепи сигнала принимаемых данных;
- закорочена цепь принимаемых данных за контрольными гнездами "Дан. Пр.1", "Дан. Пр.2" со стороны ООД;
- неправильно сконфигурировано окончание тракта принимаемых данных на плате Мультимодема-100/2400;

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.6. На выходе контрольных гнезд "Дан. Пр.1", "Дан. Пр.2" наблюдается случайная последовательность импульсов.

Возможными причинами неисправности являются:

- прием в другом частотном канале или на другой скорости относительно источника сигнала данных;

– перегрузка входного линейного тракта Мультимодема-100/2400.

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала. При этом следует использовать режимы состояний "ТЕСТ" и "ШЛЕЙФ" для контроля работоспособности ближнего и удаленного Мультимодема-100/2400.

11.7. Отсутствие модуляции частоты передаваемого линейного сигнала при наличии передаваемых данных в точке контроля.

Возможными причинами неисправности являются:

– не установлены перемикающие штыри (установлены неправильно) передаваемых данных на лицевой панели Мультимодема-100/2400, соединяющие цепи сигнала передаваемых данных;

– скорость передачи, установленная при конфигурировании платы Мультимодема-100/2400 меньше скорости передачи данных от ООД;

– включен один из режимов состояния "ТЕСТ" с выбором одной из характеристических частот.

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.8. В телефонном тракте прослушивается шум или генерация частоты с возможной модуляцией.

Возможными причинами неисправности являются:

– подача контрольной частоты или прием сигналов от модема в полосе телефонного тракта;

– использование со стороны удаленного модема частотного канала передачи, входящего в полосу пропускания телефонного тракта при задании различных режимов на передающей и приёмной стороне.

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала, в частности в соответствии с изложенным в п. 11.6.

11.9. При измерении характеристических искажений, значение цифровых индикаторов не соответствуют, величине дрожания фронтов, наблюдаемого на экране осциллографа.

Возможными причинами неисправности являются:

– измерение производится для скорости, не соответствующей скорости передачи (приема);

– источник данных (удаленное ООД или источник тестового сигнала) имеет отклонение в скорости передачи (тактовой частоте передачи) более чем на 2%.

При установлении одной из возможных причин восстановление работоспособности обеспечивается силами обслуживающего персонала.

11.10. В случаях, когда мероприятия по обеспечению нормального функционирования комплексов не приводят к восстановлению их работоспособности, требуется обратиться к Изготовителю (в период гарантийного обслуживания) или на предприятие, рекомендованное Изготовителем в послегарантийный период.

## **12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

12.1. Комплексы серии ТФМ–3М, ТФМ–12М на базе Мультимодема-100/2400 предназначены для непрерывного необслуживаемого режима работы, при этом после ввода в эксплуатацию комплексов для локализации внешних и собственных факторов, которые могут с течением времени снизить надежность работы всего линейного и телефонного трактов, требуется проведение регламентных и планово–предупредительных работ (ППР) не реже чем один раз в год.

12.2. При проведении всех видов работ необходимо обеспечивать заземление контрольно–измерительного оборудования, имеющего питание от сети 220 В, 50 Гц.

12.3. При проведении регламентных работ требуется измерение уровней передаваемых и принимаемых линейных сигналов в соответствии с пп.10.2.2, 10.2.3, а также характеристических искажений принимаемых данных в режиме "работа" с использованием измерителя характеристических искажений сервисного блока.

12.4. Периодичность регламентных работ определяется, в основном, окружением комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М, т. е. оборудованием канала образования и оборудованием, обеспечивающим полное абонентское телефонное окончание для выхода в телефонную сеть.

12.5. Выполнение ППР не реже чем один раз в год предполагает измерение и контроль параметров в соответствии с Разделом 10 "Измерение параметров, регулирование и настройка".

12.6. При выполнении ППР необходимо контролировать сопротивление на контактах провода заземления, подключенного к шине заземления.

12.7. При необходимости изменения режимов работы комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М или отдельных плат Мультимодема-100/2400 требуется извлечение платы Мультимодема-100/2400 из конструктива. Установку платы необходимо производить при выключенном питании комплексов. Изменение режима работы производится в соответствии с Разделом 8 "Подготовка к работе".

12.8. Техническое обслуживание комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М может производиться по желанию Заказчика в рамках договора на сервисное обслуживание.

12.9. Сервисное обслуживание, выполняемое в послегарантийный период Изготовителем или по его поручению, в рамках договора на сервисное обслуживание обеспечивает консультационные услуги по всем вопросам работы комплексов и устранению возможных неисправностей, ремонт или замену компонентов оборудования в случае их отказа, проведение регламентных и планово–предупредительных работ, проведение работ по установке нового программного обеспечения встроенных программируемых компонентов, расширяющих возможности платы Мультимодема-100/2400: увеличение скорости передачи в полосе ТЧ или надтональном спектре, изменение расположения частотных каналов и скоростей передачи, изменение полосы пропускания разделительных фильтров телефонного тракта (расширение полосы пропускания с сохранением каналов телемеханики для надежной работы модемов и факсимильной аппаратуры, предназначенной для подключения к абонентскому окончанию коммутируемой телефонной сети).

12.10. Регламентные и планово–предупредительные работы в течение гарантийного срока выполняются силами Заказчика при необходимой консультационной помощи Изготовителя.

12.11. Изготовитель может проводить регламентные и планово–предупредительные работы, а также работы по перепрограммированию платы Мультимодема-100/2400 по желанию Заказчика в гарантийный период в рамках специального договора на сервисное обслуживание в гарантийный период.

12.12. Изготовитель обязуется в течение 12 месяцев после поставки оборудования, подтвержденной документом отгрузки или актом сдачи–приемки оборудования, в случае возникновения отказа за счет собственных средств выполнить ремонт или замену отказавших компонентов комплексов.

12.13. При поставке оборудования в удаленные и труднодоступные районы Изготовитель по согласованию с Заказчиком предоставляет услуги по замене оборудования или его компонентов с использованием экспресс-почты на основе акта, составленного Заказчиком и согласованного с Изготовителем, при условии своевременного возврата отказавшего оборудования или его компонентов.

### **13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

13.1. Транспортирование и хранение комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М или их отдельных субблоков должно производиться при температу-

ре окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности от 5 до 98 %.

13.2. Распаковку аппаратуры в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав ее нераспакованной в течение четырех часов.

13.3. Комплексы и их субблоки должны храниться в упаковке в помещениях, не содержащих токопроводящей пыли и вредных примесей, вызывающих коррозию металлов и разрушающих изоляцию.

13.4. Комплексы и их субблоки транспортируются всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, при транспортировании самолетом – в герметизированных отсеках.

13.5. Допустимые механико–динамические нагрузки при транспортировании:

– амплитуда смещения при синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 58 Гц – не более 0,35 мм;

– механические удары с ускорением до 10g и продолжительностью 15мс  
– в количестве не более 1000.

## П А С П О Р Т

комплекса \_\_\_\_\_ , серийный № \_\_\_\_\_

в составе:

1. Плата Мультимодема-100/2400 ( \_\_\_\_\_ ), М95130.02.141 – \_\_\_\_\_ шт.
2. Блок питания \_\_\_\_\_ – 1 шт.
3. Сервисные кабели – \_\_\_\_\_ шт.
4. Конструктив комплекса \_\_\_\_\_ – 1 шт.
5. Ответная часть соединителя DHR–26 – \_\_\_\_\_ шт. (для ТФМ–3М).
6. Предохранитель плавкий \_\_\_\_\_ А - 1 шт.
7. Техническое описание и инструкция по эксплуатации комплексов ТФМ–3М, ТФМ–12М на базе Мультимодема-100/2400 – 1 шт.

Комплекс \_\_\_\_\_ , серийный № \_\_\_\_\_  
прошел тестирование, соответствует ТУ №4035-002-53307496-2000 и признан годным к эксплуатации. Изготовитель гарантирует устранение возможных неисправностей в течение 12 месяцев со дня отгрузки или со дня подписания Акта сдачи–приемки комплекса.

Изготовитель – ООО "Научно–производственная фирма "Модем",  
г. Санкт–Петербург.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1. Схема принципиальная электрическая Мультимодема-100/2400.
2. Схема принципиальная электрическая блока питания ТФМ–3М.
3. Схема принципиальная электрическая сервисного блока ТФМ–3М.
4. Схема принципиальная электрическая блока питания ТФМ–12М.
5. Схема принципиальная электрическая сервисного блока ТФМ–12М.
6. Расположение элементов платы Мультимодема-100/2400.
7. Расположение элементов платы блока питания/сервисного блока ТФМ–3М.
8. Расположение элементов платы блока питания ТФМ–12М.
9. Расположение элементов платы сервисного блока блока питания ТФМ–12М.

Прилагаемый комплект схем и чертежей соответствует типу поставляемого оборудования и требуемой модификации платы Мультимодема-100/2400.

При передаче документации без соответствующего договора на поставку оборудования перечисленные выше схемы и чертежи в состав документации не входят.