

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**

**КУЙБЫШЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА**

ИССЛЕДОВАНИЕ АППАРАТУРЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ „МОДЕМ-200“

**У т в е р ж д е н о
редакционно-издательским
советом института
в качестве
методических указаний
к лабораторной работе
для студентов**

КУЙБЫШЕВ 1985

УДК 621.39:681.327.8

В методических указаниях изложены принципы построения низкоскоростной аппаратуры передачи данных с частотной модуляцией по каналам тональной частоты. Указания рассчитаны на студентов, обучающихся по специальности 0646, и могут быть использованы при проведении лабораторных работ по курсам «Системы передачи информации и каналы связи» и «Подготовка и телеобработка данных».

Составитель В. П. Я к и м а х а

Рецензенты: кафедра «Электроснабжения промышленных предприятий» Куйбышевского политехнического института им. В. В. Куйбышева, доцент, к. т. н. **В. Д. Радченко**.

СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Аппаратура обслуживания	АО
Аппаратура передачи данных	АПД
Канал связи	КС
Оконечное оборудование данных	ООД
Прибор измерения и контроля	ПИК
Стык сопряжения с КС	СИ
Стык сопряжения с ООД	СОД
Тональная частота	ТЧ
Устройство защиты от ошибок	УЗО
Устройство преобразования сигналов	УПС

НАЗНАЧЕНИЕ "МОДЕМ-200"

Устройство преобразования сигналов "Модем-200" предназначено для преобразования сигналов при передаче дискретной информации по ТЧ каналам связи в системе телеобработки единой системы электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ). Устройство осуществляет преобразование последовательной двоичной дискретной информации в виде посылок постоянного тока в ЧМ сигналы тональной частоты на передающей стороне и обратное преобразование на приемной стороне.

"Модем-200" обеспечивает два режима работы: синхронный, асинхронный.

"Модем-200" разработан с учетом требований на аппаратуру ЕС ЭВМ, а также может использоваться автономно как оборудование, относящееся к дискретному каналу передачи данных.

Характеристики "Модем-200" соответствуют рекомендации МККТТ V 21, а номенклатура и параметры цепей обмена - рекомендации МККТТ V 24.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ "МОДЕМ-200"

1. "Модем-200" обеспечивает синхронную дуплексную работу со скоростью 200 бит/с или асинхронную дуплексную работу со скоростью до 200 бит/с, "Модем-200" работает по коммутируемым двухпроводным и некоммутируемым двухпроводным или четырехпроводным ТЧ каналам связи, а также по физическим цепям.

2. В "Модем-200" для передачи двоичных сигналов использован метод частотной модуляции (ЧМ). Значения рабочих частот первого и второго канала приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Канал передачи	Частота передачи "1", Гц		Частота передачи "0", Гц	
	передатчика	приемника	передатчика	приемника
Первый	980 \pm 6	980 \pm 12	1180 \pm 6	1180 \pm 12
Второй	1650 \pm 6	1650 \pm 12	1850 \pm 6	1850 \pm 12

3. Уровень сигнала передачи (на выходе модулятора) устанавливается в диапазоне 0 ... -28 дБ (0 ... -3,2 Нп) ступенями по 2 дБ (0,23 Нп).

4. Номинальный диапазон величины ЧМ сигнала на линейных зажимах со стороны приема равен 0 ... -43 дБ (0 ... -4,95 Нп).

5. Частота появления обоев информации в "Модем-200" при работе "На себя" не должна превышать 10^{-6} при постоянном уровне входного сигнала, лежащем в диапазоне от 0 до -43 дБ.

6. Краевые искажения двоичных импульсов не превышают значений, указанных в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Вид искажений	Величина искажений, %
Аппаратурные в режиме "На себя"	± 6
При изменении уровня приема от 0 до -43 дБ	± 12
При скачках уровня на ± 6 дБ ($\pm 0,7$ Нп) в пределах номинального диапазона	± 12
При гармонической и флюктуационной помехах о уровнем на 17,5 дБ (2 Нп) ниже уровня сигнала	± 10
При сдвиге частот в канале связи на ± 6 Гц	± 12

7. Входное и выходное сопротивления "Модем-200" со стороны канала связи равняются 600 Ом. Коэффициент отражения при этом не превышает 0,2 в спектре эффективно передаваемых частот.

8. "Модем-200" обеспечивает возможность работы при затухании в канале связи и физической цепи между абонентами (модемами) до 37,4 дБ (4,3 Нп) на частоте 1750 Гц и разности затуханий на частотах 980 и 1850 Гц до 8,7 дБ (1 Нп).

9. В "Модем-200" предусмотрены контрольные гнезда и узлы встроенного контроля и сигнализации состояния "Модем-200" и канала связи.

10. Стабильность частоты задающего генератора не ниже $3 \cdot 10^{-4}$.

11. "Модем-200" выдает в канал связи сигнал вызова частотой 2100 ± 15 Гц.

12. "Модем-200" позволяет регулировать уровень сигнала передачи тонального вызова в диапазоне от -2 до -30 дБ (от -0,3 Нп до -3,3 Нп) ступенями по 2 дБ (0,23 Нп).

13. "Модем-200" обеспечивает выдачу сигнала частотой 2100 ± 15

Гц при включении цепи I08, а также при приеме сигнала входящего вызова.

14. Приемник тонального вызова "Модем-200" устойчиво работает при входном уровне от 0 до -43 дБ (-4,95 Нп) и отклонении частоты вызывного сигнала на ± 21 Гц от номинального значения.

15. Приемник индукторного вызова "Модем-200" срабатывает от сигналов частотой 50 ± 2 Гц и уровнем 80 ± 30 В.

16. Электропитание "Модем-200" осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 187 ... 242 В, частотой 50 ± 2 Гц.

СОСТАВ "МОДЕМ-200"

В состав устройства "Модем-200" входят:

блок "Модем-200" ЕС-8001/НО1	- 1 шт.
блок выпрямителя ЕС-8030/НО2	- 1 шт.
каркас устройства	- 1 шт.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Общие сведения

1. "Модем-200" используется для работы по коммутируемым двухпроводным телефонным каналам связи, а также по выделенным двух- или четырехпроводным ТЧ каналам связи. При этом "Модем-200" обеспечивает асинхронную дуплексную работу со скоростью до 200 бит/с или синхронную дуплексную работу со скоростью 200 бит/с.

2. В "Модем-200" предусмотрены следующие режимы работы:

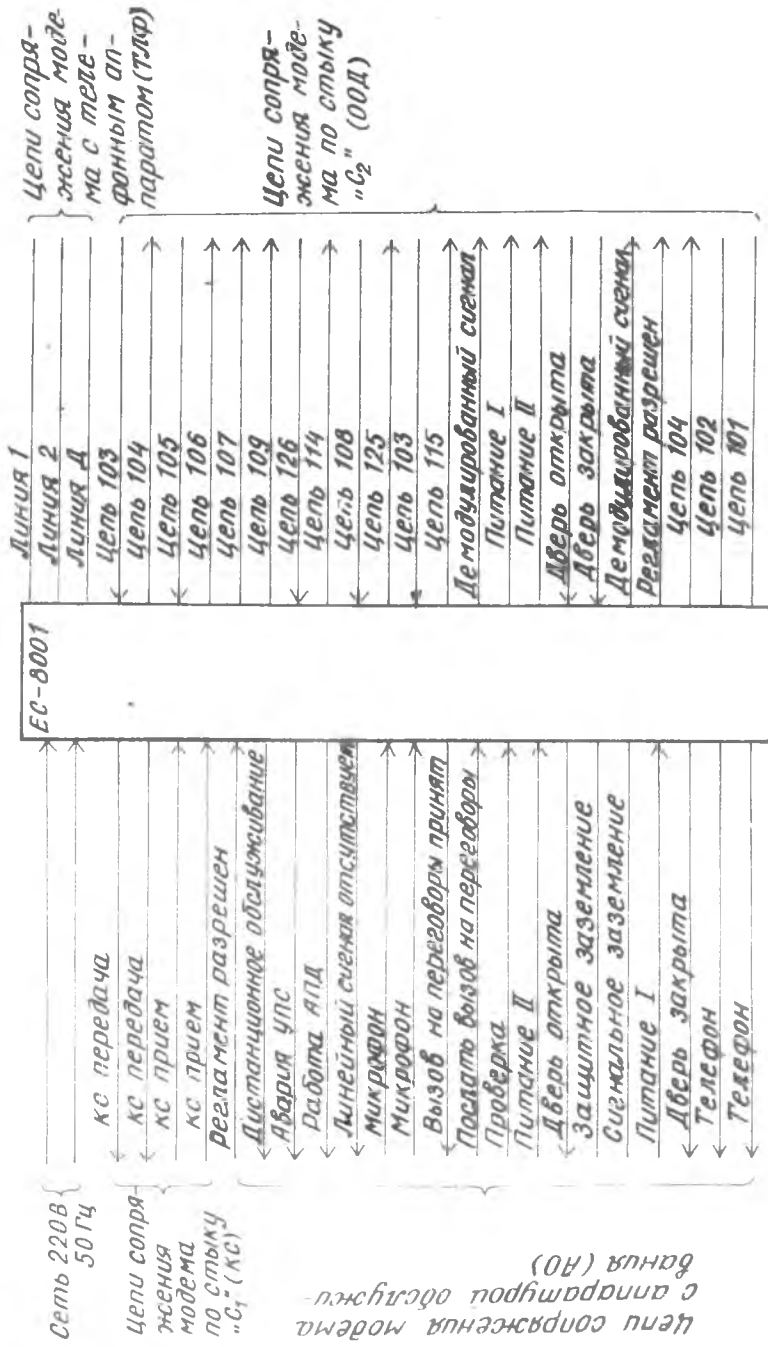
ДАННЫЕ - передача и прием информации с ручным установлением соединения;

ПЕРЕГОВОРЫ - служебные переговоры по каналу связи, а также ожидание вызова при работе по коммутируемым каналам связи;

АВТО - передача и прием информации с автоматическим установлением соединения;

ПРОВЕРКА I - организация шлейфа со стороны КС с сохранением функционирования по стыку С2 с целью отыскания неисправности;

ПРОВЕРКА II - организация шлейфа со стороны КС без сохранения функционирования по стыку С2 с целью отыскания неисправности;

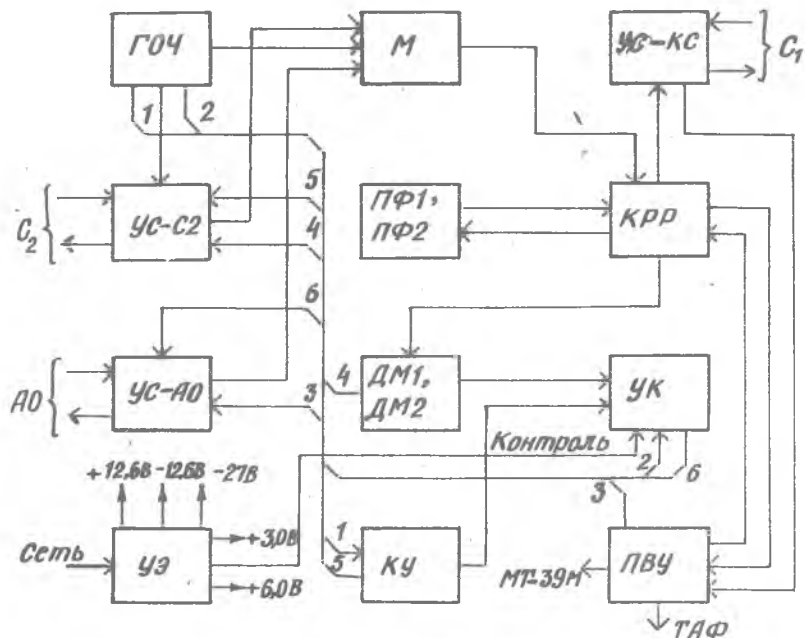


Р И С . I

ШЛЕЙФ ДК - передача в канал связи принятой информации и обеспечение оконечного оборудования обработки данных тактовыми частотами.

3. На рис. 1 показаны цепи обмена "Модем-200" с УЭО, АО и каналом связи.

Принцип работы "Модем-200" рассматривается по структурной схеме (рис. 2).



Р и с. 2

На структурной схеме показаны основные узлы "Модем-200":
 генератор опорных частот (ГОЧ);
 модулятор (М);
 демодуляторы I-го (ДМ1) и 2-го (ДМ2) каналов;
 полосовые фильтры I-го (ПФ1) и 2-го (ПФ2) каналов;
 устройство сопряжения по стыку С2 (УС-С2);
 устройство сопряжения с АО (УС-АО);
 устройство сопряжения с каналом связи (УС-КС);

коммутатор режимов работы (КРР);
коррекционное устройство (КУ);
устройство контроля (УК);
переговорно-вызывное устройство (ПВУ);
устройство электропитания (УЭ).

Генератор опорных частот (ГОЧ) предназначен для выдачи стабильной сетки частот, обеспечивающей работу устройств преобразования сигналов.

Модулятор (М) предназначен для преобразования поступающей из ООД информации в виде посылок постоянного тока в ЧМ сигнал, пригодный к передаче по ТЧ каналам связи.

Демодуляторы (ДМ1 и ДМ2) предназначены для преобразования принимаемого из каналов связи ЧМ сигнала в посылки постоянного тока. Демодулятор ДМ1 предназначен для преобразования ЧМ сигнала с частотой 1080 ± 100 Гц. Демодулятор ДМ2 предназначен для преобразования ЧМ сигнала с частотой 1750 ± 100 Гц.

Полосовые фильтры (ПФ1 и ПФ2) предназначены для выделения полезной полосы ЧМ сигнала. Полосовой фильтр ПФ1 используется для выделения частот первого канала (980 - 1180 Гц). Полосовой фильтр ПФ2 используется для выделения частот второго канала (1650-1850 Гц).

Устройство сопряжения по стыку С2 (УС-С2) предназначено для преобразования биполярных импульсов в однополярные, соответствующие электрическим параметрам микросхем серии 217, и обратного преобразования однополярных сигналов микросхем серии 217 в биполярные.

Устройство сопряжения с А0 (УС-А0) предназначено для сопряжения "Модем-200" с аппаратурой обслуживания.

Устройство сопряжения с каналом связи предназначено для сопряжения "Модем-200" с каналом связи.

КРР предназначен для осуществления предусмотренных режимов работы: ДАННЫЕ, ПЕРЕГОВОРЫ, АВТО, ПРОВЕРКА 1, ПРОВЕРКА 2, ШЛЕЙФ ДК.

КУ предназначено для формирования импульсов тактовой частоты приема, равной скорости передачи и импульсов частоты манипуляции, равной скорости манипуляции.

УК предназначено для контроля работоспособности функциональных узлов "Модем-200".

ПВУ предназначено для приема и посылки индукторного и тонального вызова, а также ведения переговоров. При работе по коммутируемым каналам в качестве ПВУ используется телефонный аппарат,

а при работе по выделенным каналам - приемник и генератор тонального вызова на частоту 2100 Гц и микрофонная трубка МТ-39М.

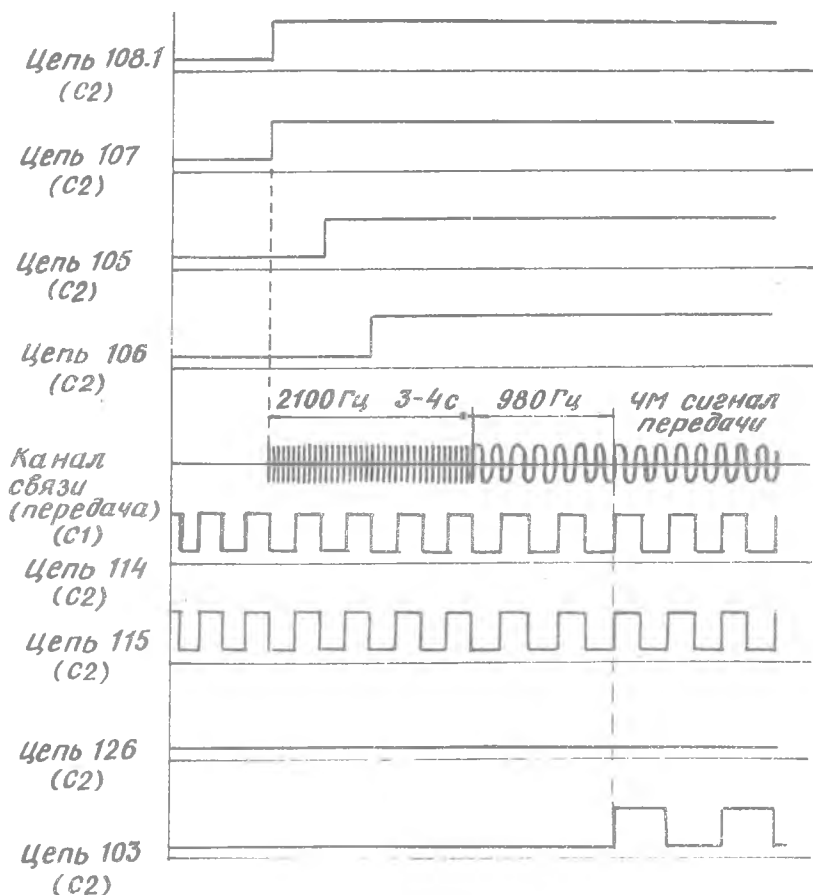
Устройство электропитания обеспечивает питание "Модем-200" выпрямленными и стабилизированными напряжениями 3 В, 6 В, 12,6 В, -12,6 В, -27 В.

Работа по коммутируемому каналу при исходящем вызове

Для установления соединения необходимо вручную при помощи переключателя в КРП установить режим ПЕРЕГОВОРЫ, в этом случае к каналу связи (стык С1) через УС-КС подключается телефонный аппарат. Оператор должен снять трубку с телефона, набрать номер корреспондента и договориться об обмене данными, после чего, не кладя трубку на аппарат, установить режим ДАННЫЕ. После этого ООД включает цепь I08.I, в результате "Модем-200" через УС-КС подключается к каналу связи (стык С1), а телефонный аппарат отключается от него. В ответ на включение цепи I08.I "Модем-200" включает цепь I07, которая через МС-С2 выдается в ООД, одновременно посылает в канал тональную частоту 2100 Гц в течение 3-4 с для отключения эхоградителей. ООД, приняв сигнал цепи I07, включает цепь I05. Через промежуток времени, равный 200 ± 50 мс, "Модем-200" переводит цепь I06 в состояние ВКЛЮЧЕНО, в результате ООД по цепи I03 может передавать данные. Сигналы передаваемых данных через УС-С2 поступают на модулятор (М), где осуществляется частотная модуляция. С выхода модулятора ЧМ сигнал через КРП, полосовой фильтр, соответствующий выбранной частоте передачи, и устройство сопряжения с каналом связи поступает в канал (стык С1).

Для осуществления дуплексного режима работы модемов состояние цепей I26 у абонентов должно быть противоположным. Цепь I26 должна быть включена у абонента, осуществляющего вызов, при этом передача будет производиться по 1 каналу (980-1180 Гц), а прием, соответственно, по 2 каналу (1650-1850 Гц).

По цепям II4 и II5 в ООД из "Модем-200" подаются сигналы тактовой синхронизации передачи и приема независимо от режима работы. Временная диаграмма взаимодействия цепей приведена на рис. 3.



Р и с. 3

Работа по коммутируемому каналу при входящем вызове

В режиме ПЕРЕГОВОРЫ и при включенной цепи 108.1 в режимах ДАННЫЕ и АВТО"Модем-200" находится в состоянии ожидания вызова. В этом случае к каналу связи (стык С1) подключен телефонный аппарат.

При поступлении индукторного вызова звонит телефонного аппарата и одновременно включается цепь 126. Оператор, обслужи-

живающий "Модем-200", должен снять телефонную трубку с аппарата и договориться с вызвавшим его абонентом о приеме данных. После этого, если "Модем-200" находился в режиме ПЕРЕГОВОРЫ, должен быть установлен режим ДАННЫЕ.

ООД включает цепь I08.I и I26, после этого можно телефонную трубку положить на аппарат. "Модем-200" в ответ на включение цепи I08.I включает цепь I07 и одновременно посылает в канал связи тональную частоту 2100 Гц в течение 3-4 с для отключения эхоаградителей.

При включении цепи I08.I канал связи отключается от телефонного аппарата и подключается к "Модем-200". ЧМ сигнал через устройство сопряжения с каналом связи, коммутатор режимов работы и полосовой фильтр поступает на демодулятор I-го канала.

С выхода демодулятора через устройство сопряжения по стыку С2 в ООД поступает информация. Через 300-700 мс после появления ЧМ сигнала на выходе демодулятора цепь I09 переходит в состояние ВКЛЮЧЕНО, если уровень принятого сигнала на входе "Модем-200" более -43 дБ. Временная диаграмма взаимодействия цепей приведена на рис. 4.

Если необходима передача данных, то ООД включает цепь I05, "Модем-200" через 200±50 мс переводит цепь I06 в состояние ВКЛЮЧЕНО, после чего ООД по цепи I03 может передавать данные (см. рис. 3).

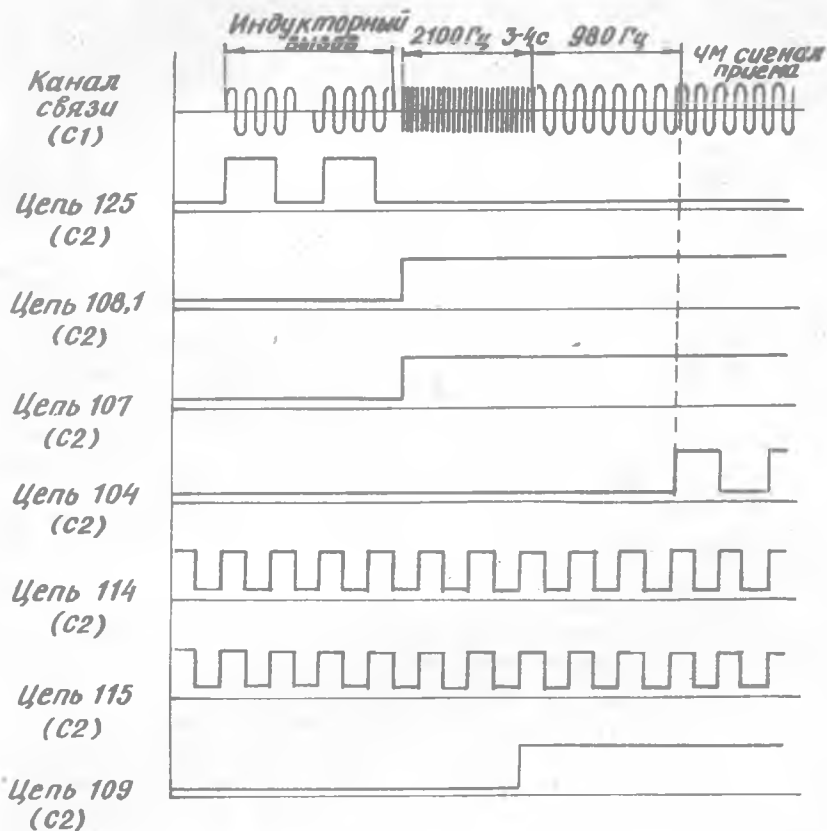
Режим АВТО предусмотрен для работы "Модем-200" с абонентом, имеющим автоматическое вызывающее устройство (ВУ ТФ). В этом режиме прием информации из канала связи производится только по первому каналу, независимо от состояния цепи I26, и в этом режиме цепь I26 ООД может не включать.

Работа по выделенному каналу при исходном вызове

При работе "Модем-200" по выделенным каналам связи тракты передачи и приема постоянно подключены к линии связи (стыкС1).

Для вызова удаленного абонента оператор вручную переключателем В5 в КРР устанавливает режим ПРОВЕРКА 1 или ПРОВЕРКА 2, при помощи ПВУ посылает тональный вызов и договаривается о подаче данных.

По окончании переговоров переключатель переводится в режим ДАННЫЕ. Взаимодействие цепей по стыку С2 и передача данных ана-



Р и с. 4

логичны описанному в разд. "Работа по коммутируемому каналу при исходящем вызове".

Работа по выделенному каналу при входящем вызове

Сигнал вызова от вызывающего абонента поступает из канала (стык С1) через устройство сопряжения с каналом связи (УС-КС) в ПБУ, при этом загорается лампа ТОНАЛЬНЫЙ ВЫЗОВ. Для ведения переговоров необходимо установить режим ПРОБЕРКА I или ПРОБЕРКА 2 и при помощи микрофонной трубки, входящей в состав ПБУ, до-

говориться об обмене данными. Взаимодействие цепей по стыку С2 аналогично описанному в предыдущем разделе за исключением цепи I25, которая при поступлении тонального вызова не переходит в состояние ВКЛЮЧЕНО.

Взаимодействие с АО

При включении цепи I08 по стыку С2 "Модем-200" включает цепь РАБОТА АПД по стыку с АО.

При установлении режимов работы ДАННЫЕ и АВТО в АО из "Модем-200" выдается включенное состояние цепи ДИСТАНЦИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. При отсутствии питающих напряжений, сигналов по цепям II4 и II5, а также тест-сигнала на выходе устройства контроля (УК) в режиме ПРОВЕРКА 2 "Модем-200" включает цепь АВАРИЯ УПС по стыку с АО.

При уровне принимаемого ЧМ сигнала ниже -43 дБ по стыку с АО цепь ЛИНЕЙНЫЙ СИГНАЛ ОТСУТСТВУЕТ переводится в состояние ВКЛЮЧЕНО.

При приеме из канала связи тонального вызова частотой 2100 ± 21 Гц по стыку с АО включается цепь ВЫЗОВ НА ПЕРЕГОВОРЫ ПРИНЯТ.

При включении цепи РЕГЛАМЕНТ РАЗРЕШЕН на лицевой панели "Модем-200" загорается лампа РЕГЛАМЕНТ РАЗРЕШЕН, сигнализирующая о возможности проведения регламентных работ. При включении цепи ПОСЛАТЬ ВЫЗОВ НА ПЕРЕГОВОРЫ в канал связи при включенной цепи ПРОВЕРКА подается сигнал тонального вызова частотой 2100 ± 15 Гц. При включении цепи ПРОВЕРКА в "Модем-200" осуществляется функциональный контроль и появляется возможность вести телефонные переговоры по цепям МИКРОФОН, ТЕЛЕФОН с абонентом при работе по выделенным каналам и при помощи телефонного аппарата при работе по коммутируемым каналам.

По цепям ПИТАНИЕ 1 и ПИТАНИЕ 2 из АО в "Модем-200" поступает питающее напряжение для функционирования цепей ДВЕРЬ ОТКРЫТА и ДВЕРЬ ЗАКРЫТА, соответственно. Лицевые панели блоков, а также внешние разъемы имеют защиту от несанкционированных действий. По цепи ДВЕРЬ ОТКРЫТА в АО поступает питающее напряжение цепи ПИТАНИЕ 1 при открывании любой дверцы блоков или снятии кожуха, закрывающего внешние разъемы.

По цепи ДВЕРЬ ЗАКРЫТА в АО поступает питающее напряжение цепи ПИТАНИЕ 2 при закрытых дверцах блоков и наличии кожуха, закрывающего внешние разъемы.

Контроль работоспособности

Контроль работоспособности функциональных узлов "Модем-200" осуществляется устройством контроля (УК). УК осуществляется контроль:

- наличия импульсов частот;
- тактовой синхронизации приема и передачи;
- наличия тест-сигнала в режиме ПРОВЕРКА 2;
- наличия питающих напряжений.

При отсутствии любого из сигналов УК вырабатывает сигнал АВАРИЯ УПС по стыку с АО.

Цепи ДЕМОДУЛИРОВАННЫЙ СИГНАЛ используются для измерения крайних искажений и коэффициента ошибок прибором ПИК (ЕС 8503.4) при проверке и настройке "Модем-200".

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

Подготовка к работе

1. Целью подготовки устройства к эксплуатации является проверка всех электрических характеристик и всех возможных режимов работы "Модем-200".

2. Перед проверками убедитесь в наличии предохранителей и их соответствии номиналам, указанным на гравировках (0,5 А; 2 А) лицевой панели блока ЕС-8030/НО2. Тумблер, расположенный на лицевой панели блока ЕС-8030/НО2, должен находиться в положении ОТКЛ, переключатель РЕЖИМ в положении ПЕРЕГОВОРЫ.

3. Проверьте наличие заземления "Модем-200".

4. Включите электропитание "Модем-200", для чего тумблер включения питания ВКЛ, ОТКЛ, расположенный на лицевой панели блока ЕС-8030/НО2, установите в положение ВКЛ. Должны гореть сигнальные лампы СЕТЬ - на лицевой панели блока ЕС-8030/НО2, СОСТОЯНИЕ УПС НОРМА, УРОВЕНЬ НИЗКИЙ - на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1.

5. Прибором В7-15 или другим вольтметром (в режиме измерения постоянного напряжения) проверьте напряжения электропитания на контрольных гнездах +3 В (I), +6 В (I), +3 В(П), +6 В (П), +12,6В, -12,6 В, -27 В, расположенных на лицевой панели блока, относительно контрольного гнезда с гравировкой \perp .

Проверка работоспособности "Модем-200"
в режиме ПРОВЕРКА 2

1. Для проверки сигналов при работе "Модем-200" в режиме ПРОВЕРКА 2 переключатели и тумблеры установите в положения, указанные в табл. 3. На лицевой панели блока ЕС-800I/НОI должна погаснуть лампа УРОВЕНЬ НИЗКИЙ и загорается лампа УРОВЕНЬ НОРМА.

Т а б л и ц а 3

Местоположение органов управления	Наименование тумблеров и переключателей	Положение
Блок ЕС-8030/НО2 Блок ЕС-800I/НОI	ВКЛ - ОТКЛ РЕЖИМ Ц. I26 ООД - МЕСТН Ц. I26 ВКЛ - ОТКЛ УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, дБ 0-I4 УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ, дБ 0 I4	ВКЛ ПРОВЕРКА 2 ООД ОТКЛ 0 0

2. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контактам 8 и 7 (сигнальное заземление) разъема С2 и измерьте напряжение, величина которого должна находиться в пределах от +7 до +15 В для состояния ВКЛЮЧЕНО цепи ДЕТЕКТОР ПРИНИМАЕМОГО ЛИНЕЙНОГО СИГНАЛА КАНАЛА ДАННЫХ (цепь I09).

3. Подключите осциллограф к контактам 5 и 6 разъема СI.

4. При нажатии кнопки ТОНАЛЬНЫЙ ВЫЗОВ на экране осциллографа должна появиться осциллограмма сигнала вызова с частотой 2100 Гц.

5. Снимите установленные соединения с "Модем-200". Установите переключатель РЕЖИМ на лицевой панели блока ЕС-800I/НОI в положение ДАННЫЕ.

Проверка работоспособности "Модем-200"
в режиме ДАННЫЕ

1. Соедините одно из контрольных гнезд +6 В, расположенных на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1, с контактом 20 разъема С2. Подачей напряжения на указанный контакт осуществляется включение сигнала оконечное оборудование данных готово (цепь I08).

После подачи напряжения на 20-й контакт разъема С2 цепь I07 АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ГОТОВА переходит в состояние ВКЛЮЧЕНО.

2. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контактам 6 и 7 (сигнальное заземление) разъема С2 и измерьте напряжение, его величина должна соответствовать значению, приведенному в табл. 4, п. 2 для состояния ВКЛЮЧЕНО цепи I07.

3. Соедините второе контрольное гнездо +6 В с контактом 4 разъема С2, что соответствует включению сигнала ЗАПРОС ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (цепь I05).

4. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контактам 5 и 7 (сигнальное заземление) разъема С2 и измерьте напряжение, величина которого должна соответствовать значению, приведенному в табл. 4, п. 1 для состояния ВКЛЮЧЕНО цепи I06 ГОТОВ К ПЕРЕДАЧЕ.

5. Подключите осциллограф к контактам I5 и 7 (сигнальное заземление) разъема С2 и измерьте параметры сигналов СИНХРОНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАВАЕМОГО СИГНАЛА (цепь II4), которые должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4, п. 3.

6. Подключите осциллограф к контактам I7 и 7 (сигнальное заземление) разъема С2 и измерьте параметры сигналов СИНХРОНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИНИМАЕМОГО СИГНАЛА (цепь II5), которые должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4, п. 4.

7. Соедините контрольное гнездо -I2,6 В с контактом II разъема С2, что соответствует состоянию ВКЛЮЧЕНО цепи I26 ВЫБОР ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАЧИ.

8. Соедините контрольное гнездо +I2,6 В с контактом 2 разъема С2, что соответствует логическому "0" цепи I03 ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ДАННЫЕ.

9. Подключите осциллограф к контактам 5 и 6 разъема С1 и измерьте параметры сигналов ЧМ передачи, которые должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4, п. 5.

10. Снимите установленное соединение с контакта 2 разъема С2.

Таблица 4

№ п/п	Наименование цепи (сигнала) согласно ОСТ, ГОСТ	Схемное наименование сигнала	Обозначение	Номер контакта	Состояние сигнала	Уровень сигнала при состоянии цепи, В		Цп, В	Состояние сигнала при приеме данных
						Включено	Выключено		
1	ГОТОВ К ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ	ЦЕПЬ IO6	C2	5	Любое	7...15	-(7...15)	-	Состояние сигнала при приеме данных Цп, В
				6		7...15	-(7...15)	-	Состояние сигнала при приеме данных Цп, В
3	СИНХРОНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАВАЮЩЕГО СИГНАЛА	ЦЕПЬ II4	C2	15	Любое	-	-	±(7...15) 2,5	Состояние сигнала при приеме данных Цп, В
				17		-	-	±(7...15) 2,5	Состояние сигнала при приеме данных Цп, В
5	ПЕРЕДАВАЮЩИЕ ДАННЫЕ	КС ПЕРЕДАЧА	С1	5	ВКЛЮЧЕНО	-	-	0,778± ±0,14	Состояние сигнала при приеме данных Цп, В

Окончание табл. 4

N №	Наименование цепи (сигна- ла) согласно ГОСТ, ГОСТ	Схемное наименование сигнала	Обозначение разъема	Номер контакта	Состояние сигнала ВЫБОР ЧАСТО- ТЫ ПЕРЕДАЧИ	Уровень сигнала при состоянии цепи, В		Цм, В	τц, мс	Состояние сит- нала ПЕРЕДАВА- ЕМЫЕ ДАННЫЕ	
						ВКЛЮЧЕНО	ВЫКЛЮЧЕНО			ЛОГИ- ЧЕСКАЯ "1"	ЛОГИ- ЧЕСКАЯ "0"
6	ПЕРЕДАВАЕ- МЫЕ ДАННЫЕ	КС ПЕ- РЕДАЧА	С1	6	ВЫКЛЮ- ЧЕНО	-	-	0,778± ±0,14	-	1,0	0,85
		КС ПЕ- РЕДАЧА		0,6						0,54	
8	ПЕРЕДАВАЕ- МЫЕ ДАННЫЕ	КС ПЕ- РЕДАЧА	С1	5	ВКЛЮЧЕНО	-	-	0,778± ±0,14	-	0,6	0,54
		КС ПЕ- РЕДАЧА		6							

11. Соедините контрольное гнездо $-12,6$ В с контактом 2 разъема С2, что соответствует логической "1" цепи IO3 ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ДАННЫЕ.

12. Подключите осциллограф к контактам 5 и 6 разъема С1 и измерьте параметры сигналов ЧМ ПЕРЕДАЧИ, которые должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4, п. 6.

13. Снимите установленное соединение с контакта 2 разъема С2.

14. Снимите установленное соединение с контакта II разъема С2.

15. Соедините контрольное гнездо $+12,5$ В с контактом II разъема С2, что соответствует состоянию ВКЛЮЧЕНО цепи I26 ВЫБОР ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАЧИ.

16. Соедините контрольное гнездо $+12,6$ В с контактом 2 разъема С2, что соответствует логическому "0" цепи IO3 ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ДАННЫЕ.

17. Подключите осциллограф к контактам 5 и 6 разъема С1 и измерьте параметры сигналов ЧМ ПЕРЕДАЧИ, которые должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4, п. 7.

18. Снимите установленное соединение с контакта 2 разъема С2.

19. Соедините контрольное гнездо $-12,6$ В с контактом 2 разъема С2, что соответствует логической "1" цепи IO3 ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ДАННЫЕ.

20. Подключите осциллограф к контактам 5 и 6 разъема С1 и измерьте параметры сигналов ЧМ ПЕРЕДАЧИ, которые должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4, п. 8.

21. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контактам 8 и 7 (сигнальное заземление) разъема С2 и измерьте напряжение, величина которого должна находиться в пределах от -5 до -15 В для состояния ВЫКЛЮЧЕНО цепи IO9 ДЕТЕКТОР ПРИНИМАЕМОГО ЛИНЕЙНОГО СИГНАЛА КАНАЛА ДАННЫХ.

22. Снимите с "Модем-200" установленные соединения.

23. Соедините контрольное гнездо -27 В, расположенное на лицевой панели блока ЕС-800I/NOI, с контактом 5 разъема А0. При этом должна загореться сигнальная лампочка РЕГЛАМЕНТ РАЗРЕШЕН, расположенная на лицевой панели блока ЕС-800I/NOI. Снимите установленное соединение с контакта 5 разъема А0.

24. Подключите вольтметр в режиме измерения сопротивления к контактам I5 и 7 (сигнальное заземление) разъема А0. Прибор должен показывать 0, что соответствует состоянию ВКЛЮЧЕНО (выдаче в А0) сигнала ДИСТАНЦИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

25. Подключите **вольтметр** в режиме измерения сопротивления к контактам 14 и 7 (сигнальное заземление) разъема А0. Прибор должен показывать ∞ , что соответствует состоянию **ВЫКЛЮЧЕНО** цепи РАБОТА.

26. Соедините контрольное гнездо +6 В с контактом 20 разъема С2, что соответствует включению сигнала **ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДАННЫХ ГОТОВО** (цепь 108), при этом прибор В7-15 должен показывать 0, что соответствует состоянию **ВКЛЮЧЕНО** (выдаче в А0) цепи РАБОТА.

27. Установите перемычку в контрольное гнездо -12,6 В и гнездо сигнального заземления \perp , расположенные на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1. При этом должна загореться сигнальная лампа **СОСТОЯНИЕ УПС АВАРИЯ** и не должна гореть сигнальная лампа **СОСТОЯНИЕ УПС НОРМА**.

28. Снимите установленное соединение, выключите тумблер питания на блоке ЕС-8030/402 и через 10 с возвратите его в положение **ВКЛ**, при этом должна загореться лампа **СОСТОЯНИЕ УПС НОРМА** и не должна гореть сигнальная лампа **СОСТОЯНИЕ УПС АВАРИЯ**.

29. Подключите осциллограф к контактам 5 и 6 разъема С1. При этом на экране осциллографа осциллограммы не должно быть.

Соедините гнездо сигнального заземления \perp , расположенное на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1 с контактом 19 разъема А0. Контакт 9 соедините с контактом 7 (сигнальное заземление) разъема А0, что соответствует подаче из А0 цепи **ПОСЛАТЬ ВЫЗОВ НА ПЕРЕГОВОРЫ** и цепи **ПРОВЕРКА**. На экране осциллографа должна появиться осциллограмма вызывного сигнала. Частота следования 2100 Гц. Снимите соединения с контактов 19, 9 и 7 разъема А0.

30. Подключите прибор В7-15 в режиме измерения сопротивления к контактам 4 и 7 (сигнальное заземление) разъема А0. Прибор должен показывать 0, что соответствует состоянию **ВКЛЮЧЕНО** цепи **ЛИНЕЙНЫЙ СИГНАЛ ОТСУТСТВУЕТ**.

31. Снимите с "Модем-200" установленные соединения. Установите переключатель **РЕЖИМ** на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1 в положение **ПЕРЕГОВОРЫ**.

Проверка работоспособности "Модем-200"
в режиме ПЕРЕГОВОРЫ

1. Подключите вольтметр в режиме измерения сопротивления к контактам 5 и 6 разъема С1. Прибор должен показывать ∞ .

2. Установите перемычку на контакты 2 и 1 разъема ТДФ, при этом прибор должен показывать 0, что соответствует установлению соединения по цепям ЛИНИЯ 1 и ЛИНИЯ 2. Снимите перемычку.

Установите переключатель РЕЖИМ на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1 в положение ПРОВЕРКА 1.

ПРИМЕЧАНИЕ. Проверку по пп. 1 и 2 производите при отключении от сети "Модем-200".

Проверка работоспособности "Модем-200"
в режиме ПРОВЕРКА 1

1. Соедините контрольное гнездо $-12,6$ В, расположенное на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1 с контактом 11 разъема С2, что соответствует состоянию ВЫКЛЮЧЕНО цепи I26 ВЫБОР ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАЧИ.

2. Соедините контрольное гнездо $+12,6$ В с контрольным гнездом I03, расположенным на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1.

3. Соедините гнездо $+6$ В (I) с контактом 20 разъема С2, а гнездо $+6$ В (II) - с контактом 4, что соответствует состоянию ВКЛЮЧЕНО цепи I08 и цепи I05. На лицевой панели блока ЕС-8001/НО1 должна погаснуть лампа УРОВЕНЬ НИЗКИЙ и загореться лампа УРОВЕНЬ НОРМА.

4. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контрольному гнезду I04 и гнезду сигнального заземления I и измерьте напряжение, величина которого должна находиться в пределах от 7 до 15 В.

5. Снимите установленное соединение с контрольного гнезда I03.

6. Соедините контрольное гнездо $-12,6$ В с контрольным гнездом I03 и измерьте напряжение на гнездах I04 и I, величина которого должна быть в пределах от -7 до -15 В.

7. Снимите установленное соединение с контакта 11 разъема С2 и отключите прибор от "Модем-200".

8. Соедините контрольное гнездо $+12,6$ В, расположенное на лицевой панели блока ЕС-8001/НО1; с контактом 11 разъема С2, что

соответствует состоянию ВКЛЮЧЕНО цепи I26 ВЫБОР ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАЧИ.

9. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контрольному гнезду IO4 и гнезду сигнального заземления \downarrow и измерьте напряжение, величина которого должна находиться в пределах от -7 до -15 В.

10. Снимите установленное соединение с гнезда IO3.

11. Соедините контрольное гнездо +12,6 В с гнездом IO3 и измерьте напряжение на гнездах IO4 и \downarrow , величина его должна находиться в пределах от +7 до +15 В.

12. Подключите вольтметр в режиме измерения постоянного напряжения к контактам 8 и 7 (сигнальное заземление) и измерьте напряжение, величина которого должна находиться в пределах от 7 до 15 В для состояния ВКЛЮЧЕНО цепи IO9 ДЕТЕКТОР ПРИНИМАЕМОГО ЛИНЕЙНОГО СИГНАЛА КАНАЛА ДАННЫХ.

13. Подключите вольтметр в режиме измерения сопротивления к контактам 4 и 7 (сигнальное заземление) разъема А0. Прибор должен показывать ∞ , что соответствует состоянию ВЫКЛЮЧЕНО цепи ЛИНЕЙНЫЙ СИГНАЛ ОТСУТСТВУЕТ.

14. Снимите установленные соединения с "Модем-200".

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Результаты измерений напряжений питания на контрольных гнездах "+3 В (I)", "+6 В (I)", "+3 В (П)", "+6 В (П)", "-12,6 В", "-27 В".

2. Результаты измерений постоянного напряжения U_n и осциллограммы *Осц* при проверке работоспособности "Модем-200" в режиме ПРОВЕРКА 2 в соответствии с табл. 5.

Т а б л и ц а 5

№ пунктов проверки	№ контактов	№ разъемов	Вид результата проверки
2	8, 7	С2	U_n
4	5, 6	С1	<i>Осц</i>

3. Результаты напряжений постоянных напряжений сопротивлений

R_n , длительностей импульсов τ_{μ} , периодов сигналов T , амплитуд сигналов U_m и осциллограммы сигналов с соответствии с табл. 6 при проверке работоспособности "Модем-200" в режиме ДАННЫЕ.

Т а б л и ц а 6

№ пунктов проверки	№ контактов	№ разъемов	Вид результата проверки
2	6,7	C2	U_n
4	5,7	C2	U_n
5	I5,7	C2	$U_m, \tau_{\mu}, \text{Осц}$
6	I7,7	C2	$U_m, \tau_{\mu}, \text{Осц}$
9	5,6	CI	$U_m, T("0")$
12	5,6	CI	$U_m, T("1")$
17	5,6	CI	$U_m, T("0")$
20	5,6	CI	$U_m, T("1")$
21	8,7	C2	U_n
24	I5,7	AO	R
25	I4,7	AO	R
26	I4,7	AO	R
29	5,6	CI	Осц
30	4,7	AO	R

4. Результаты измерений сопротивлений между контактами 5, 6 разъема CI по пп. 1 и 2 проверки работоспособности "Модем-200" в режиме ПЕРЕГОВОРЫ.

5. Результаты измерений постоянных напряжений между контрольным гнездом IO4 и гнездом сигнального заземления \downarrow , по пунктам 4, 5, 9, II, а также напряжения между контактами 8, 7 и сопротивления между контактами 4, 7 разъема C2 по пп. 12, 13, соответственно, при проверке работоспособности "Модем-200" в режиме ПРОВЕРКА I.

Составитель - Виктор Петрович ЯКИМАХА

ИССЛЕДОВАНИЕ АППАРАТУРЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ "МОДЕМ-200"

Редактор Е.Д. Антипова
Техн. редактор Н.М. Каленик
Корректор Е.Г. Филипова

Сдано в набор 10.07.85 г. Формат 60x84^I/16.
Бумага оберточная белая. Печать оперативная.
Усл.п.л. 1,4. Уч.-изд.л. 1,2. Т.500 экз.
заказ 3938 Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт имени академика С.П.Королева,
г. Куйбышев, ул. Молодогвардейская, 151.

Областная типография имени В.П.Мяги,
г. Куйбышев, ул. Венцека, 60.