

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА**

Факультет В и ЗО

Дипломная работа

на тему

**Использование мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4
для проведения лабораторных работ по исследованию
факсимильных аппаратов и факс-модемов**

Дипломник **Петухова Ю.А.**

Руководитель работы **Доронин Е.М.**

Санкт-Петербург

2010 г.

Реферат

В дипломной работе разработаны практические рекомендации по использованию на кафедре ОПДС мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4 для проведения лабораторных работ, на которых студенты исследуют характеристики и возможности факсимильных аппаратов и факс-модемов.

Дипломная работа содержит 59 страниц, 22 рисунка, 6 таблиц и два приложения.

Ключевые слова: мини-АТС, факсимильный аппарат, факс-модем.

Цель работы: совершенствование и развитие учебно-материальной и учебно-методической базы кафедры «Обработки и передачи дискретных сообщений» для повышения эффективности проведения лабораторных работ, на которых студенты получают практические навыки работы с факсимильной техникой.

Содержание

Введение	4
1. Обоснование необходимости использования в учебном процессе кафедры ОПДС мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ 4	6
1.1. Требования к подготовке специалистов на кафедре ОПДС	6
1.2. Необходимость в установке мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4	8
2. Выбор мини-АТС для лабораторных работ на кафедре ОПДС	11
2.1. Краткий обзор существующих мини-АТС	11
2.2. Обоснование выбора мини-АТС для лаборатории ОПДС	18
3. Краткий обзор современной факсимильной аппаратуры	19
3.1. Факсимильная связь	19
3.2. Характеристики факсимильных аппаратов Группы 3	23
4. Обзор модемов для передачи и обработки факсимильных сообщений	27
4.1. Основные характеристики модемов	27
4.2. Классификация модемов	28
4.3. Примеры факс-модемов	29
5. Разработка лабораторной работы по исследованию факсимильных аппаратов и факс-модемов с использованием мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4	34
5.1. Разработка методических указаний для лабораторной работы	34
5.2. Справочный материал для выполнения лабораторной работы	36
Заключение	41
Приложение 1. Малая учрежденческая мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ 4	42
Приложение 2. Краткое описание факсимильного аппарата Panasonic КХ- FP207RU	50
Литература	59

Введение

С середины XIX века развитие телекоммуникаций оказывает огромное влияние на развитие человеческой цивилизации. Это развитие стало возможным, благодаря самоотверженному труду и творчеству многих тысяч специалистов, живущих в разных странах мира.

Особенно интенсивно телекоммуникации, радиосвязь и радиовещание развивались в XX столетии. Это развитие в значительной степени было предопределено изобретениями А.С. Попова в России и Г. Маркони в Италии. С появлением телеграфии стала возможной быстрая передача письменных сообщений на расстояние. Телеграфия стала неотъемлемой частью нашей жизни, динамично развиваясь и эволюционируя.

Конец XX века стал началом наступления «Информационной эры», в которой каждому человеку будет обеспечена возможность свободного доступа к всевозможным базам данных, содержащих научную и справочную информацию, произведения литературы, музыки, живописи, информацию политического характера и т.п.

В наступлении этой эры колоссальную роль сыграл прогресс в технике электросвязи. Способность оперативно передавать важную информацию на огромные расстояния, преодолевая время и пространство, заметно расширила все виды человеческой деятельности, начиная от передачи наших личных сообщений до осуществления сложных финансовых операций и решения исключительно важных вопросов войны и мира.

Важность электросвязи для развития всех сфер общественной и государственной деятельности сегодня является общепринятым положением во всем мире. В нашей стране развитие электросвязи также является приоритетным направлением.

Однако развитие телекоммуникационной отрасли невозможно без специалистов, которых готовят технические ВУЗы. В нашем городе можно отметить такие ВУЗы как:

- Петербургский Государственный университет путей сообщений, Электротехнический факультет;
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет – «ЛЭТИ»;
- Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича.

Специфика подготовки специалистов в области телекоммуникаций в высших учебных заведениях связи подразумевает наличие у выпускников знаний по всем вопросам, охватывающим телекоммуникационную область, будь то оборудование для организации каналов передачи данных или технологии передачи данных.

Сегодня «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича» предоставляет возможность получить образование всех уровней — от среднего до высшего, более чем по 20 специальностям технического и гуманитарного профиля в любой удобной форме (очной, вечерней или заочной), а также повысить свою квалификацию через систему дополнительного образования. СПбГУТ ведет подготовку специалистов в области информационных технологий и телекоммуникаций, в соответствии с полученными лицензиями реализует образовательные программы высшего и среднего профессионального образования, а также послевузовского и дополнительного образования.

Главной целью научной, образовательной и инновационной политики системы университетского образования является обеспечение подготовки специалистов на уровне мировых квалификационных требований. Для решения этой задачи необходимы высокое качество учебного процесса, хорошая учебно-лабораторная база. Решению этой актуальной проблемы и посвящена дипломная работа.

1. Обоснование необходимости использования в учебном процессе кафедры ОПДС мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ 4

1.1. Требования к подготовке специалистов на кафедре ОПДС

Кафедра ОПДС является одной из старейших выпускающих кафедр университета, которая была организована как кафедра телеграфии вместе с созданием Ленинградского электротехнического института связи им. проф. Бонч-Бруевича в 1930 году. Задачей кафедры было обеспечение специальной подготовки будущих специалистов в области систем документальной электросвязи.

В настоящее время кафедра входит в состав факультета Сетей связи, систем коммутации и вычислительной техники (СС, СК и ВТ). Основными направлениями развития кафедры являются передача данных, документальная электросвязь, системы телематики, электронная почта и современные информационные технологии, широко используемые в глобальной компьютерной сети Интернет.

Кафедра является выпускающей по специальности 210406 «Сети связи и системы коммутации», а с 1994 года кафедра стала выпускающей и по новой для себя специальности 230102 – «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Учебные курсы по специальности «Сети связи и системы коммутации» ориентированы на выпуск универсальных специалистов в вопросах и принципах построения сетей и систем коммутации, включая их проектирование, разработку, управление и эксплуатацию. Студенты обучаются построению цифровых узлов коммутации с использованием последних тенденций в области телекоммуникаций, принципам построения сетей связи, теории распределения информации, технической эксплуатации узлов связи и их программному обеспечению, вопросам управления

сложными телекоммуникационными системами, сетям NGN, а также вопросам конвергенции проводных и беспроводных сетей.

Студенты, обучающиеся по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления», готовятся для исследовательской, проектной и организационно-управленческой деятельности в области создания, сопровождения и эксплуатации технических и программных средств информационно-вычислительной техники и автоматизированного управления. Выпускники обладают знаниями, позволяющими им работать в сетях передачи данных, системах электронной почты и автоматизированных системах телематических служб. Они должны уметь работать на компьютере, осуществлять программирование информационных процессов, знать протоколы обмена данными, рекомендации международных организаций и уметь эксплуатировать технические и программные средства.

Для подготовки студентов на кафедре читаются дисциплины, примеры которых приведены ниже.

- Обработка и передача дискретных сообщений
- Системы и сети передачи дискретных сообщений
- Документальная электросвязь
- Системы документальной электросвязи
- Интернет технологии и мультимедиа
- Компьютерные сети передачи данных
- Программное обеспечение систем телеобработки данных

В результате изучения базовых дисциплин кафедры, студенты должны знать теоретические основы построения систем обработки и передачи дискретных сообщений, их техническую реализацию и перспективы развития, принципы построения систем и сетей документальной электросвязи, современное их состояние и перспективы развития, цели и

задачи служб передачи данных, телематики, телеграфии. Услуги и показатели качества услуг, предоставляемых этими службами и др.

Уметь использовать методы защиты от ошибок систем передачи дискретных сообщений, грамотно эксплуатировать аппаратуру документальной электросвязи, передавать и принимать факсимильные сообщения с помощью факсимильных терминалов и телекоммуникационных программ, осуществлять обмен документами в системах электронной почты. Разрабатывать и программно реализовывать алгоритмы сжатия и восстановления цифровых сигналов в системах факсимильной связи, обладать навыками выполнения расчетов по оценке эффективности доставки сообщений в системах документальной электросвязи др.

После окончания учебы выпускники факультета СС, СК и ВТ получают возможность успешной работы на крупнейших российских предприятиях телекоммуникаций, в том числе в компаниях, входящих в холдинг СВЯЗЬИНВЕСТ. В их числе ОАО – «Северо-Западный Телеком», «Уралсвязьинформ», «Сибирьтелеком», «Дальневосточная компания электросвязи», "Центральный телеграф" и др. Наших специалистов можно встретить в таких компаниях мобильной и стационарной связи, как «ПетерСтар», «МЕГАФОН», Delta Telecom (Sky Link), Мегафон (NW GSM), «Мобильные ТелеСистемы» (МТС), «Вымпел-Коммуникации» ("БИЛАЙН"), «САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ТЕЛЕКОМ» (TELE2) и др.

1.2. Необходимость в установке мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4

Теоретические сведения, полученные на лекциях, студенты закрепляют, выполняя лабораторные работы. Примеры лабораторных работ.

- *Управление, настройка и тестирование модемом с использованием AT-команд.*

Целью лабораторной работы является анализ и сопоставление функций и технических характеристик модемов для телефонных каналов. Получение практических навыков в использовании основных AT-команд,

обеспечивающих проверку и настройку модемов и управление ими. Студенты должны научиться выполнять простейшие операции по межкомпьютерному обмену информацией по телефонным коммутируемым каналам.

- *Анализ возможностей и установка параметров телекоммуникационных программ.*

Рассматривается структурная организация телекоммуникационных программ для обеспечения компьютерной связи на ЭВМ, совместимых с IBM PC. Осуществляется установка параметров и настройка заданных телекоммуникационных программ для различных режимов обмена данными.

- *Исследование эффективности протоколов обмена данными телекоммуникационных программ.*

Студенты получают практические навыки в установлении связи с удаленными абонентами и выполнении процедур файлового обмена. Исследуют эффективность протоколов обмена данными XMODEM, YMODEM, ZMODEM для различных режимов соединения.

- *Изучение характеристик и настройка цифрового факсимильного аппарата.*

На примере факсимильного аппарата PANASONIC KX-F130 студенты получают практические навыки в подготовке к эксплуатации устройства факсимильной связи.

- *Исследование режимов работы и возможностей модемов для телефонных каналов (модем U.S. Robotics 56K Faxmodem Ext).*

Чтобы выполнить эти и подобные им лабораторные работы необходимо организовать рабочие места. Для организации одного рабочего места требуется два телефонных номера.

На организацию пяти рабочих мест потребуется 10 телефонных номеров (см. рис. 1.1).



Рис.1.1. Рабочие места для проведения лабораторных работ

В табл. 1.1 приведены тарифы на услуги местной телефонной связи ОАО «Северо-Западный Телеком».

Таблица 1.1

№ ст.	№ поз.	Вид услуги	Размер платы в рублях	
			население	организации
		Предоставление доступа к сети местной телефонной связи		
1		Предоставление доступа к сети местной телефонной связи в нетелефонизированном помещении		
	1	По проводной и радиолинии	3 000	4 000
	2	По спаренной схеме включения	1 500	4 000
	3	С выделением второго и последующих абонентских устройств	1 500	-
	4	При одновременном подключении от 3-х до 5-ти абонентских линий, за абонентскую линию (номер)	-	3 500
	5	При одновременном подключении свыше 5-ти абонентских линий, за абонентскую линию (номер)	-	3 300

По данным ОАО «Северо-Западный Телеком» (см. табл. 1.1) стоимость подключения одного корпоративного номера будет стоить 3300 руб. Ежемесячная абонентская плата для корпоративных номеров составляет 470 руб. от 1 марта 2009 г. Расчет стоимости 5 рабочих мест дан в табл. 1.2.

Таблица 1.2

	Кол-во, шт.	Цена, руб.
Абонентская линия	10	33 000
Абонентская плата в месяц	10	4 700
	Всего	37 700

До сих пор на кафедре ОПДС использовалось только два телефонных номера (в учебном корпусе на наб. р. Мойка, 61):

- 571-56-90
- 571-56-92

Можно было организовать только одно рабочее место, рассчитанное на двух-четырёх студентов. Это не позволяло всем студентам учебной группы качественно выполнить лабораторную работу. Поэтому было принято решение использовать мини-АТС.

Вывод: При небольших затратах на приобретение мини-АТС можно существенно реорганизовать ход выполнения лабораторных работ:

- оптимизировать процесс выполнения работ,
- сократить время на проведение работ,
- обеспечить лучшее понимание в использовании реальных телефонных линий.

2. Выбор мини-АТС для лабораторных работ на кафедре ОПДС

2.1. Краткий обзор существующих мини-АТС

Мини-АТС – электронное коммутационное устройство, которое обеспечивает локальной телефонной связью работников предприятия, офиса и соединяет их с телефонной сетью общего пользования (ТФОП), позволяя принимать звонки (вызовы), переключать звонки на других внутренних или

внешних абонентов, осуществлять звонки во внешнюю телефонную сеть. При этом с помощью мини-АТС можно организовать телефонную связь более удобную и экономичную по сравнению с традиционным подключением телефонных аппаратов к городской АТС. Исчезают неудобства, связанные с параллельными телефонами, и внутренние звонки в пределах учреждения становятся бесплатными. По имеющимся в распоряжении городским телефонным линиям можно подключить станцию к городской сети для доступа любого работника предприятия к телефонным сетям общего пользования.

Физически мини-АТС представляет небольшой ящик, его размер зависит от ёмкости мини-АТС. Одну мини-АТС можно прикрепить на стену или установить на пол, другую смонтировать в монтажный шкаф. К мини-АТС подводится питание (электрическая сеть или аккумулятор) и провода для подключения телефонов, факсов, модемов, внешних линий и т.п. Внутренняя электронная начинка мини-АТС закрыта корпусом от постороннего проникновения, имеет лишь отверстия для подвода проводов, индикацию. Выбор телефонов зависит от предпочтений, но ограничен ассортиментом телефонов, поставляемых к конкретной мини-АТС, и неограничен громадным спектром обычных телефонов.

Офисная мини-АТС может работать абсолютно автономно без подключения к внешним (городским) телефонным линиям, обеспечивая телефонной связью только работников данного предприятия или предприятий – в случае коммутации телефонных вызовов не по линиям общего пользования, а по линиям Интернет или по выделенным линиям. В последнем случае можно говорить о создании частной телефонной сети. Мини-АТС соединяется с телефонной сетью общего пользования количеством внешних линий, которое обычно меньше количества внутренних линий.

Задачи, с которыми справляется мини-АТС, можно разделить на две группы:

- обеспечение внутренней связи в учреждении;
- рациональное использование имеющихся внешних телефонных линий, что позволяет оптимально организовать работу как отдельно взятого сотрудника, так и организации в целом.

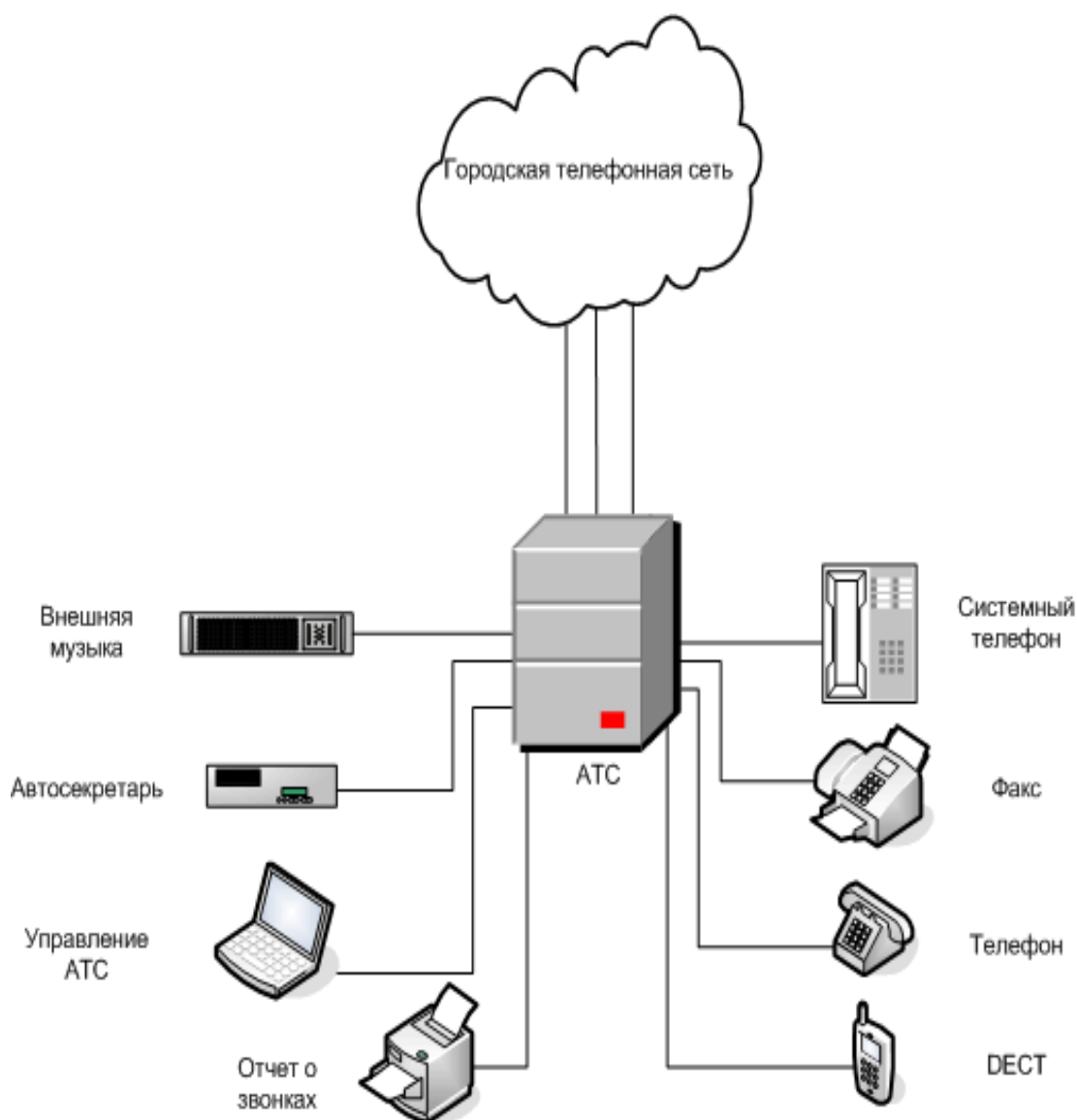


Рис.2.1. Схема подключения мини-АТС

Все автоматические телефонные станции можно условно разделить на несколько категорий в зависимости от емкости телефонных номеров:

- Городские АТС – более 5000 номеров (портов)

- Сельские АТС – от 1000 до 5000 портов
- Корпоративные АТС – от 150 до 1000 портов
- Учрежденческие АТС – от 30 до 150 портов
- Офисные АТС – от 5 до 30 портов

Для АТС емкостью от 5 до 1000 портов часто используют термин – «мини-АТС».

В настоящее время на рынке России предлагается большое количество различных модификаций офисных и учрежденческих мини-АТС. Они различаются:

- по количеству портов,
- по фирме-производителю,
- по предоставляемому сервису,
- по стоимости,
- по принципу коммутации.

Фирмы, выпускающие мини-АТС:

- Panasonic (Япония)
- Samsung (Ю. Корея)
- NEC (Япония)
- LG (Ю. Корея)
- Мультиком (Россия)
- Siemens (ФРГ)
- Ericsson (Швеция)
- AT&T (США)
- Telda (Израиль)
- Alkatel (Франция)
- Premier (Бельгия)
- Karel (Канада) и т.д.

По типу используемой коммутации различают аналоговые, гибридные и цифровые мини-АТС. В настоящий момент различными производителями выпускаются станции всех трех типов.

Аналоговые станции отличаются наименьшей стоимостью порта. Гибридные мини-АТС отличаются от цифровых способом коммутации сигнала. В цифровых мини-АТС голосовой сигнал тональной частоты преобразуется в кодированный цифровой электрический сигнал (имеющий только два значения "0" и "1"). Эти сигналы затем и коммутируются. В гибридных мини-АТС коммутируется "не оцифрованный", т.е. аналоговый электрический сигнал тональной частоты без преобразования. При этом управляющие программы гибридных мини-АТС подобны тем, что используются в цифровых мини-АТС.

Цифровые телефоны подключаются к цифровой мини-АТС по обычным двум проводам, что позволяет использовать существующую проводку (то есть теперь по этим проводам уже идет не аналоговый сигнал, а цифровые пакеты). К цифровому телефону можно подключить еще и обычный аналоговый телефон с другим внутренним номером (на цифровом телефоне есть специальный аналоговый разъем). То есть, на обычной одной двухпроводной проводке («лапша») в пределах одной комнаты можно организовать два внутренних телефонных номера (например, 211 – цифровой и 111 – аналоговый).

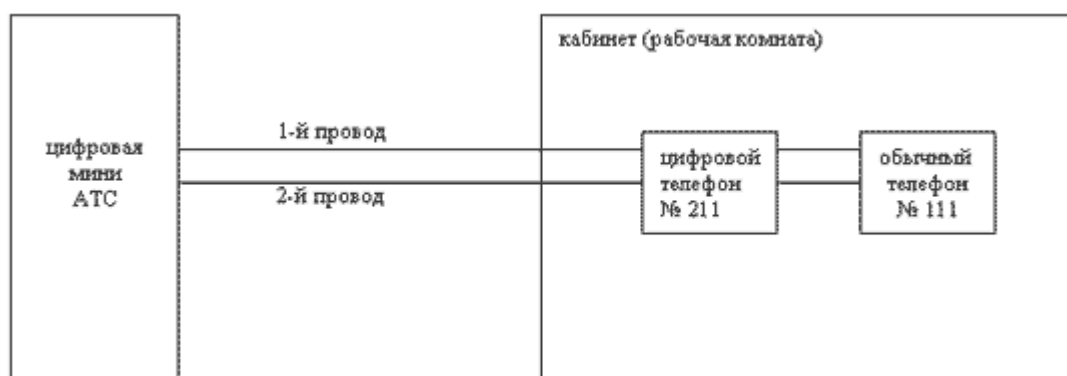


Рис. 2.2. Схема организации внутренних телефонных номеров цифровой мини-АТС

Рассмотрим кратко функциональные возможности мини-АТС. Любой из абонентов в своей практической деятельности интенсивно использует всего 10-15 различных функций, а общее же число функций, реализовываемых в некоторых современных АТС, исчисляется сотнями. Но здесь нет противоречия, т.к. требования, предъявляемые к станциям, установленным в квартире, в небольшом офисе, на бирже, на производственном предприятии или в гостинице – существенно различаются. А заложенный в АТС большой набор возможных функций позволяет «приспособить» станцию к самым разным условиям, тем более что в большинстве мини-АТС подобное перепрограммирование может выполнить после небольшой подготовки обычный пользователь.

Некоторые функции мини-АТС:

- **Тональный/импульсный набор** — мини-АТС может работать в тональном или импульсном режиме (задается программно).
- **Внутренняя связь** — каждой внутренней линии присвоен свой индивидуальный номер. Таким образом, кроме разговоров с городскими абонентами можно общаться по телефону с сотрудниками, не занимая городскую линию.
- **Распределение поступающих звонков** — ручное (через секретаря) или автоматическое (программируется распределение входящих звонков по внутренним номерам).
- **Дневной/ночной режим работы** — работа станции и доступ к городским линиям может программироваться в зависимости от времени суток, а у цифровых АТС — в зависимости от дня недели.
- **Удержание звонка** — постановка городского абонента в режим ожидания с целью перевода звонка или наведения справки. Городской абонент при этом слышит только музыку от внешнего или внутреннего источника.

- **Перевод звонка (сопровожаемый/несопровожаемый)** — эта функция позволяет перевести звонок на другой внутренний номер.
- **Переназначение звонка** — возможность на время отсутствия переназначить звонки, приходящие на ваш телефон, на другой внутренний номер (например, на тот, где вы собираетесь находиться в данное время). У цифровых АТС есть возможность переназначения звонка на городской номер (номер сотового телефона или домашний).
- **Конференц-связь** — одновременный разговор группы абонентов.
- **Пейджинг** — возможность сделать голосовое оповещение всех внутренних абонентов.
- **Режим «не беспокоить»** — возможность временно запретить приход звонков на отдельно взятый телефонный аппарат.
- **Повторный набор последнего номера** — возможность повторить последний набранный номер с любого телефонного аппарата с помощью специального кода.
- **Оперативное программирование** — возможность изменить программу работы станции во время ее эксплуатации, не прерывая рабочего режима.
- **Автоматический обратный вызов** — уведомление об освобождении линии. Предположим, набрав код выхода в город, вы слышите сигнал «занято». Можно набрать соответствующий код и положить трубку. Как только городская линия освободится, станция зарезервирует ее специально для вас и уведомит об этом телефонным звонком.
- **Ограничение платных звонков** — возможность предотвратить несанкционированные платные звонки. Внутренние номера делятся на несколько групп. У каждой группы номеров свой диапазон разрешенных звонков. Например, определенной группе сотрудников можно запретить выход на междугородные, международные или коммерческие линии связи, а также к платным службам, имеющим сокращенные городские номера (юридические консультации, сказки, прогноз погоды и т. д.).

- **Ожидание звонка** — во время разговора внутреннего абонента система сигнализирует о том, что соединения с ним ждет еще один абонент. Ответить на ожидающий звонок можно, отсоединившись от первого абонента или поставив его на удержание.
- **Переключение при сбое питания** — в случае отключения питания система не полностью теряет работоспособность, отдельные внутренние номера переключаются напрямую на городские линии. Эти внутренние номера жестко определены и не могут перепрограммироваться.

2.2. Обоснование выбора мини-АТС для лаборатории ОПДС

Мини-АТС должна решать те задачи, которые стоят перед ней в каждом конкретном случае.

Для организации в лаборатории рабочих мест необходима и достаточна мини-АТС, которая соответствовала бы требованиям:

- гибридная;
- не более 20-ти внутренних телефонных номеров;
- вандалоустойчивая (железный корпус);
- простая в эксплуатации;
- дешевая.

Рассматривались несколько моделей мини-АТС, представленных на рынке (табл. 2.2):

Таблица 2.2

Сравнительный анализ мини-АТС

Мини-АТС	Число внешних линий	Число внутренних линий	Тип мини-АТС	Цена
КОННЕКТ ЭКОНОМ 4	4	10	аналоговая	4000 руб.
Максиком МР35	до 8	до 25	гибридная	8239 руб
Panasonic КХ-ТДА100RU	до 64	до 128	цифровая	25370 руб

Исходя из данных табл. 2.2, было принято решение о покупке мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4 (рис. 2.3), т.к она в большей степени удовлетворяет поставленным условиям.

В Приложение 1 приведены характеристики и порядок работы с малой учрежденческой мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ 4.



Рис. 2.3. Рабочее место с использованием мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4

3. Краткий обзор современной факсимильной аппаратуры

3.1. Факсимильная связь

Факсимильная связь – это вид документальной электрической связи, предназначенный для передачи неподвижных черно-белых, штриховых, полутоновых или цветных изображений. Средствами факсимильной связи можно передать любые изображения, нанесенные на бумагу: буквенно-цифровые сообщения, чертежи, фотографии, рукописи, карты и прочее.

Возможность передачи практически любых изображений явилась основным достоинством этого вида электросвязи. Кроме того, несомненным достоинством факсимильной связи является также высокая помехоустойчивость. Помехи лишь ухудшают качество (внешний вид) принятого изображения, а информативность сообщения (его разборчивость или верность) практически не изменяются. Положительным являлось также и то, что факсимильные методы передачи почти полностью исключают участие человека в процессе передачи и приема сообщений, т.е. обеспечивают высокую степень автоматизации. Оператор факсимильной связи выполняет лишь подготовительные функции, а непосредственно в передаче изображения не участвует.

Однако на первом этапе своего развития факсимильная связь характеризовалась высокой избыточностью передаваемых сообщений. Так, при передаче изображения текста, кроме символов, непосредственно несущих информацию, передавались также и промежутки между символами, поля и другие участки изображения, т.е. вся без исключения площадь бланка с текстом. Высокая информационная избыточность являлась причиной основных недостатков факсимильной связи: относительно широкая полоса частот факсимильного сигнала, для передачи которой требовались широкополосные дорогостоящие каналы связи; малая скорость передачи информации и, как следствие этого – длительное время передачи. Кроме того, в ряде факсимильных систем принятое изображение требовало дополнительной обработки, на которую также затрачивалось время.

Эти недостатки привели к тому, что факсимильная связь не сразу получила столь широкое распространение, как например, телеграфная связь.

Факсимильные методы в основном использовались для:

- передачи изображений, нанесенных на стандартные по размеру бланки (называемых фототелеграммами), на сети общего пользования;
- передачи полос центральных газет;

- передачи фотографической оперативной информации для газет, журналов, телевидения;

- передачи картографических материалов;

- передачи обычных телеграмм на низовом участке (между отделениями связи или районными узлами связи и центральным телеграфом). В дальнейшем такие телеграммы обрабатываются обычными в телеграфной связи методами;

- передачи изображений «по абонентской сети с коммутируемыми каналами».

Изображение, подлежащее передаче электрическими сигналами, называется оригиналом, а принятое изображение – репродукцией.

Факсимильное сообщение следует считать непрерывным, любой участок изображения сколь угодно малых размеров может иметь любое значение оптической плотности в некотором диапазоне плотностей. Ограниченные возможности зрения позволяют дискретизировать непрерывное факсимильное сообщение и тем самым снизить его избыточность до разумной величины. Дискретизация производится по площади изображения и по оптической плотности отдельных участков с учетом разрешающей способности и контрастной чувствительности глаза.

Суть дискретизации по площади заключается в разложении всей площади изображения на отдельные элементарные площадки. Каждая площадка характеризуется одним единственным значением оптической плотности, получаемым путем усреднения плотностей в пределах этой площадки.

В факсимильных аппаратах общего назначения размер элементарной площадки должен составлять около 0,1 мм.

Дискретизация по оптической плотности заключается в округлении полученного значения плотности элементарной площадки оригинала до ближайшей фиксированной величины. В результате на репродукции будут

воспроизведены только определенные, фиксированные плотности, число которых сравнительно невелико. Для качественной передачи художественной фотографии необходимо передать и воспроизвести на репродукции не менее 10-15 градаций оптической плотности, отличающихся друг от друга. При передаче двухградационных изображений дискретизацию производят двумя уровнями оптической плотности – черным и белым.

МККТТ (ITU-T) определил четыре группы стандартных факсимильных аппаратов, классифицируемых по типу сканируемого сигнала, используемому методу модуляции и коммуникационным характеристикам.

Аппараты Группы 1 (G1) кодируют и передают аналоговые сигналы. Определена стандартная частота сканирования линий – 180 линий в минуту, исходя из характеристик канала связи, могут быть установлены другие значения скорости. Факсимильные аппараты Группы 1 работают с разрешением 3,85 линии на 1 мм и затрачивают примерно 6 минут на передачу документа формата А4. Только на выделенных линиях аппараты Группы 1 могут использовать амплитудную модуляцию. Частота несущей должна находиться в интервале 1300-1900 Гц. Во время передачи самый высокий уровень сигнала соответствует черному цвету, самый низкий – белому. Как на выделенных, так и на коммутируемых линиях, аппараты Группы 1 могут использовать частотную модуляцию. Для коммутируемых линий несущая частота равна 1700 Гц. Для выделенных линий несущая частота принимается 1900 Гц, частоты 1500 Гц и 2300 Гц для белого и черного цветов.

Аппараты Группы 2 (G2) кодируют и передают аналоговые сигналы, как и аппараты Группы 1, но используют более эффективные методы модуляции. Это позволяет обеспечить стандартную скорость сканирования 360 линий в минуту. Аппараты Группы 2 обеспечивают то же самое разрешение, что и аппараты первой группы, но затрачивают от 2 до 3 минут на передачу того же самого изображения. Амплитудная модуляция приводит

к образованию двух боковых полос, которые являются зеркальным отображением друг друга и несут одинаковую информацию. Факсимильные аппараты Группы 2 предназначены для работы в сетях телефонного типа, использующих амплитудную модуляцию с частично подавленной боковой полосой. Модуляционная система такого типа подавляет одну из избыточных боковых полос, уменьшая полную ширину полосы частот сигнала, обеспечивая тем самым возможность расширения информационной полосы частот. Аппараты Группы 2 используют несущую частоту 2100 Гц. Уровень белого соответствует максимальной амплитуде сигнала, а уровень черного – минимальной амплитуде или вообще отсутствию сигнала.

3.2. Характеристики факсимильных аппаратов Группы 3

Практически все применяемые в настоящее время факсимильные аппараты основаны на стандарте Группы 3.

Аппараты Группы 3 (G3) знаменуют переход от аналоговых к цифровым методам передачи факсимильных сообщений и существенно отличаются от аппаратов Групп 1 и 2. В цифровых факсимильных аппаратах блоки электрооптического анализа и синтеза – дискретные (в качестве преобразователей свет-сигнал используется, например, ПЗС-линейка и термopечатающая линейка).

Цифровые факсимильные аппараты рассматривают изображение как набор дискретных элементов (пикселей). Каждый пиксель может быть или черным (ему соответствует двоичная 1) или белым (двоичный 0), промежуточные полутона не допускаются. Последовательность двоичных цифр, вырабатываемая при оцифровке изображения, может быть сжата, передана по каналу связи и проконтролирована на наличие ошибок с использованием любых методов, применяемых в модемах.

Стандарты факсимильной аппаратуры Группы 3 определяет Рекомендация Т.4: размер листа передаваемого документа, направление сканирования документа, разрешение, алгоритмы сжатия передаваемой

графической информации и др. Например, для формата А4 (210×297 мм) зона гарантированного воспроизведения должна составлять 196,6×281,46 мм, направление развертки должно быть слева направо, сверху вниз; стандартная разрешающая способность по вертикали – 3,85 строки/мм. Возможна установка более высокого разрешения – 7,7 линии на миллиметр. В обоих случаях разрешение по горизонтали устанавливается на уровне 1728 пикселей для стандартной линии сканирования длиной 215 мм, что эквивалентно 8 пикселям на миллиметр. В модификации стандарта Т.4, датированной 1992 г., добавляются новые режимы кодирования с более высоким разрешением: 15,4 линии на миллиметр по вертикали и 16 пикселей на миллиметр по горизонтали.

В качестве алгоритма сжатия определена одномерная схема кодирования длин серий (допускается использование двумерной схемы кодирования).

Так как цифровые данные, формирующие каждую линию сканирования, уплотняются перед передачей, то время, затрачиваемое на передачу одной линии сканирования, может изменяться от линии к линии внутри некоторого произвольно определяемого интервала. Минимальное время передачи всей кодированной строки развертки 20 мс, максимальное – не более 5 секунд;

В результате цифровых преобразований получается последовательность единичных элементов (двоичный код), поэтому скорость передачи факсимильной информации измеряют количеством бит в секунду (бит/с).

Внутри линии сканирования группы смежных черных и белых пикселей чередуются. Для обеспечения синхронизации цветов воспроизводимого и передаваемого изображений все линии должны начинаться с группы белых пикселей. Если линия начинается с черного пикселя, передается цепочка белых пикселей нулевой длины.

Современный факсимильный аппарат (телефакс) представляет собой электромеханическое устройство, состоящее из сканера, модема, принтера, мотора и шестерней. Мотор и шестерни отвечают за нормальную подачу бумаги в сканер и принтер. Сканер считывает изображение документа, оцифровывает его и передает информацию в модем. Модем преобразует цифровые сигналы в последовательность модулированных сигналов и обеспечивает их передачу на другой факсимильный аппарат через обычную телефонную линию. Модем принимающего телефакса преобразует данную последовательность обратно в цифровую и передает ее на принтер. Принтер распечатывает изображение в соответствии с полученной информацией. Может использоваться как обычная бумага, так и специальная термобумага.

Итак, факсимильный аппарат это несколько разных устройств, совмещенных в одном: принтер, телефон и сканер. Практически любая современная модель телефакса оснащена телефонной книгой, памятью на несколько десятков или даже сотен номеров, функцией автодозвона и системой громкой связи. В ряде моделей телефаксов присутствует автоответчик и есть возможность подключения беспроводных трубок.

Не менее важная характеристика телефакса – объем памяти для хранения принятых или готовых к отправке факсимильных сообщений. Чем больше объем такой памяти, тем лучше. Это полезно, если, например, не все принятые документы надо распечатывать, а лишь некоторые из них. Кроме того, наличие собственной памяти в телефаксе позволяет принимать сообщения, даже если закончилась бумага.

Многие современные телефаксы оборудованы интерфейсом для подключения к ПК. Таким образом, можно использовать их не только по прямому назначению, но и в качестве принтера и сканера, и даже управлять приемом и отправкой факсимильных сообщений через специальный интерфейс на ПК.

Очень важная характеристика – скорость приема и печати принятых документов. Максимальную скорость обеспечивают телефаксы, печатающие по лазерной технологии со скоростью около 10 страниц в минуту. Остальные типы телефаксов печатают значительно медленнее. Самыми доступными телефаксами считаются устройства, печатающие на термочувствительной бумаге. При нагревании поверхности бумага темнеет. Так наносится рисунок.

По умолчанию телефаксы оснащены определителем номера звонящего абонента, функцией ускоренного набора номеров из записной книжки и возможностью рассылки документа по заранее заданному списку телефонных номеров.

Телефаксы, использующие обычную бумагу формата А4, могут быть различных типов, в зависимости от способа печати. Все они требуют периодической замены расходных материалов.

Одна из технологий, применяемых в таких телефаксах, — термоперенос. Устройство работает на основе специальной пленки, которая при нагревании наносит на бумагу необходимое изображение. Вторая технология — струйная. Термопленка и картриджи для струйной печати требуют периодической замены.

У лазерных телефаксов изображение на бумаге формируется путем нанесения частиц специального порошка-тонера. Эти частицы под действием электрического заряда и формируют изображение. Затем тонер закрепляется на бумаге под действием высокой температуры. Тонеры и светочувствительные барабаны требуют периодической замены.

Факсимильные аппараты Группы 3, работающие по коммутируемой телефонной сети общего пользования, должны использовать сигналы модуляции, скремблера, коррекции и синхронизации, определенные в рекомендациях для модемов серии V. Вначале в факсимильных аппаратах использовались модемы стандарта V.27ter. Они передавали сигналы со скоростью 2,4 или 4,8 кбит/с. Аппараты, выпускавшиеся в начале 90-х гг.,

использовали модемы стандарта V.29, которые могли передавать сигналы со скоростью 7,2 или 9,6 кбит/с. В середине 90-х гг., чтобы повысить скорость передачи до 12 или 14,4 кбит/с, использовались модемы стандарта V.17. Наконец, в конце 90-х гг. были введены модемы V.34, скорость передачи которых достигала 28,8 кбит/с.

Для проведения лабораторных работ по исследованию факсимильных аппаратов и факс-модемов будут использоваться факсимильные аппараты Panasonic KX-FP207RU.



В Приложении 2 приводится краткое описание факсимильного аппарата Panasonic KX-FP207RU.

4. Обзор модемов для передачи и обработки факсимильных сообщений

4.1. Основные характеристики модемов

Модем – это устройство, позволяющее передавать информацию на большие расстояния с использованием телефонных линий. Модем объединяет в себе два понятия: модулятор-демодулятор.

Модулятор поступающую от компьютера двоичную информацию преобразует в аналоговые сигналы с частотной или фазовой модуляцией, спектр которых проходит через обычные голосовые телефонные линии.

Демодулятор из этого сигнала извлекает закодированную двоичную информацию и передает ее в принимающий компьютер. При этом на принимающей и передающей стороне должны использоваться одинаковые методы кодирования и декодирования.

Работу модемов осложняет масса факторов, обусловленных линиями связи: это и затухание сигнала, которое может меняться в течение сеанса связи, и фазовые и частотные искажения, различные шумы и помехи. Качество линии определяет возможную частоту изменения состояния сигнала в линии. Единицей измерения этого параметра является бод - количество изменений состояния за одну секунду.

Модемы во время сеанса связи могут работать в нескольких режимах:

- симплексном,
- дуплексном,
- полудуплексном.

Симплексный режим позволяет передавать информацию только в одном направлении, и в телекоммуникациях практически не используется. Такой режим не позволяет отправителю информации получать подтверждение о ее приеме, что необходимо для обеспечения нормальной связи.

Дуплексный режим позволяет по одной и той же линии одновременно передавать информацию в обоих направлениях.

Полудуплексный режим является компромиссным, в нем в каждый момент времени по линии передается информация только в одном направлении, и существует механизм смены направления передачи.

4.2. Классификация модемов

Модемы различаются по многим характеристикам:

1) По исполнению:

- *внутренние*

- настольные (внешние)
- портативные модемы
- стоечные модемы

2) По типам:

- асинхронные модемы
- синхронные модемы
- радио модемы
- кабельные
- **факс- модемы** – это классические модемы с добавленной факс возможностью, что позволяет обмениваться факсами с факсимильными аппаратами и другими факс-модемами
- **голосовые модемы** - это модемы, способные не только выполнять функции факс-модема, но и принимать из телефонной сети голосовые сообщения, записывая их в файл

3) По скорости передачи информации:

- малоскоростные модемы (до 14400 бит/с)
- среднескоростные модемы (от 14400 до 28800 бит/с)
- высокоскоростные модемы (>28800 бит/с)

4) По области применения:

- для передачи данных
- **факсимильные модемы**
- **комбинированные модемы**

4.3. Примеры факс-модемов

Современный рынок модемов в России очень обширен. Наиболее популярны модели таких фирм, как Zyxel, Multi Tech, Motorola и US Robotics. Практически все выпускаемые в настоящее время модемы являются факс-модемами.

Факс-модемы представляют собой более сложные устройства, чем обычные модемы. Они предназначены для работы с факсимильными аппаратами, и поэтому должны поддерживать все протоколы, с которыми работают факсимильные аппараты Группы 3.

ZyXEL модемы работают на коммутируемых и выделенных линиях, в синхронном и асинхронном режимах. Выполняются в виде внешнего, внутреннего или промышленного модуля. Модели ZyXEL U-1496 поддерживают протокол передачи V.32bis, коррекцию ошибок V.42 и MNP2-4, обеспечивают сжатие данных по протоколам V.42bis и MNP5. Помимо стандартных протоколов, эти модемы имеют собственные протоколы: ZyX с возможностями связи с аналогичными моделями на скоростях 16800 и 19200 бит/с и ZyCell – специальный протокол, ориентированный для работы в сотовых и спутниковых сетях телефонной связи и позволяющий вести передачу по каналам низкого качества.

В этих модемах имеется голосовой режим (VOICE) с возможностью отправки и приема речевых сообщений. Запись в виде файлов может вестись с телефонной линии или микрофона, а воспроизведение – в телефонную линию или на громкоговоритель.

Модемы этой серии обладают адаптивным факсом, что позволяет автоматически идентифицировать звонящего абонента и переключаться соответственно на факс, модем или голос. В режиме факсимильной связи модемы поддерживают все протоколы факс-модемов Группы 3 и распознают системы команд ETA Class 1, Class 2 и Class 2.0. Благодаря этому обеспечивается максимальная совместимость с существующим факс-оборудованием и программным обеспечением для факс-модемов.

Наиболее популярными моделями серии U-1496 являются модем U-1496E и его более быстродействующий аналог U-1496E Plus. Портативный модем U-1496P предназначен для передачи данных в сотовых телефонных сетях и поэтому приспособлен для работы с компьютерами типа Notebook и

сотовым радиотелефоном в жестких условиях эксплуатации. Внутренними модемами серии U-1496 являются модемы U1496B и U1496B Plus. Они выполнены в виде карт расширения для шины ISA.

Заслуживает внимания модель ZyXEL Omni 288. Оборудованный перепрограммируемой энергонезависимой памятью для микропрограммы, модем ZyXEL Omni 288 может быть модернизирован путем простой загрузки ее с компьютера. Данный модем может напрямую подключаться к лазерному принтеру, используя его как факсимильный аппарат с обычной бумагой.

Американская корпорация MULTI TECH SYSTEMS производит аппаратные и программные средства для решения широкого спектра задач передачи данных. Модемы данной фирмы отличает высокая надежность, поддержка асинхронных и синхронных сетей передачи данных, взаимодействие с персональными, мини- и большими компьютерами. В настоящее время MULTI TECH выпускает несколько серий модемов.

Модели серии ZDX/ZPX представляют собой дешевые абонентские факс-модемы для коммутируемых линий, работающих в асинхронном режиме. Обозначение ZDX соответствует внешним модемам, ZPX – внутренним. Первые две цифры в обозначении модемов Multi Tech указывают на максимальную скорость передач данных (28 – 28 кбит/с), а вторые – на поддерживаемый протокол передачи (34 – V.34). Эти модемы поддерживают протоколы исправления ошибок и протоколы сжатия данных. В них предусмотрены регулировка уровня выходного сигнала и автоматическое изменение скорости передачи данных.

Пользуются популярностью модемы семейства IDC фирмы INPRO DEVELOPMENT CORP. (США). Они хорошо приспособлены к условиям России и стран СНГ. Выпускаются внутренние и внешние модемы семейства IDC со скоростями обмена до 33600 бит/с. Модемы обеспечивают автоматическое опознавание номера (АОН) входящего телефонного звонка.

MOTOROLA ISG (Information System Group) – сравнительно новое

название американской компании (результат слияния MOTOROLA CODEX и MOTOROLA UDS). Эта компания является мировым лидером в производстве телекоммуникационного оборудования. В области профессиональных модемов она уже много лет удерживает лидерство, выпуская наиболее совершенные, быстродействующие и надежные модемы.

Motorola 3400PRO – европейская версия самого популярного в США модема серии LifeStyle. Он специально адаптирован для работы на европейских коммутируемых телефонных линиях. В модемах этой серии решена проблема скоростного «он-лайнного» доступа к любым сетям передачи данных и проблема защиты информации от несанкционированного доступа. Присутствует возможность приема/передачи факсимильных сообщений непосредственно с персонального компьютера.

Модем Motorola Premier 33.6 – еще один из семейства 3400. Это высокоскоростной аналоговый модем, в полном объеме поддерживающий протокол V.34, предназначенный для работы как по выделенным, так и по коммутируемым линиям. Совмещая в себе все преимущества технологии V.34, Premier 33.6 поддерживает синхронный режим передачи данных, что дает возможность пользователю увеличить число телекоммуникационных программ-приложений, с которыми он может работать.

Есть несколько функций, которые характерны только для Premier 33.6. Например, режим Password Security предотвращает доступ к модему со стороны незарегистрированных устройств, обеспечивая многоступенчатый уровень защиты.

В лаборатории кафедры ОПДС используются модемы фирмы U.S. Robotics. Фирма U.S. Robotics – одна из крупнейших американских корпораций по производству телекоммуникационного оборудования. Своим успехом U.S. Robotics обязана собственным разработкам и использованию своих сигнальных процессоров. (Большинство других фирм используют комплекты микросхем фирм ROCKWELL INTERNATIONAL или AT&T

TECHNOLOGIES). Фирма U.S. Robotics выпускает несколько серий модемов: Courier, Sportster, WorldPort и др. Все модемы, выпускаемые фирмой USR, являются полноценными факс-модемами.

Модем Courier может работать на коммутируемых и выделенных линиях в синхронном и асинхронном режимах. При работе в сети немаловажное значение имеют безопасность доступа и возможность удаленного конфигурирования. Courier либо потребует пароль при установлении соединения, либо проверит право на доступ к нему с того номера, по которому поступает вызов. Это означает, что для того, чтобы можно было на расстоянии управлять модемом, номер телефона должен быть загружен в память и защищен паролем. Соединившись, можно настроить и протестировать удаленный модем и записать новую конфигурацию в его память.

Этот модем соединяется с любым модемом на максимально возможной скорости. Скорость обмена данными с модемами V.34 составляет 28800 бит/с, с модемами V.32terbo – 19200 бит/с, с модемами V.32bis – 14400 бит/с. В режиме факса скорость передачи и приема факсимильных сообщений 14400 бит/с.

Другое популярное семейство модемов фирмы USR – Sportster. Модемы этой серии охватывают весь диапазон скоростей от 14400 до 33600 бит/с. Конструктивно они бывают как внешними, так и внутренними, и имеют множество модификаций, различающихся программно и аппаратно. Модемы серии Sportster включают возможность программно-аппаратного апгрейда до более дорогой и намного более функциональной серии Courier.



Модем U.S. Robotics 56K Faxmodem Ext отвечает необходимыми требованиями для учебного процесса:

- поддержка протоколов V.92, V.90, x2, V.34;
- специально адаптирован для российских линий;
- позволяет использовать персональный компьютер в качестве факсимильного терминала.

5. Разработка лабораторной работы по исследованию факсимильных аппаратов и факс-модемов с использованием мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4

5.1. Разработка методических указаний для лабораторной работы

Лабораторная работа

Исследование режимов работы и возможностей факсимильных аппаратов и факс-модемов

(Panasonic KX-FP207RU, U.S. Robotics 56K Faxmodem Ext)

Для закрепления теоретических знаний необходимо выполнить тесты:

- 1) Стандарты для модемов;
- 2) Цифровые ФА.

Тесты расположены по адресу: <http://opds.sut.ru/cgi-bin/test>

Результаты выполнения тестов сохраняются на сервере *opds.sut.ru* и проверяются преподавателем.

После выполнения тестов можно приступить к выполнению лабораторной работы.

Примечание: Руководство пользователя и справочник для модема U.S. Robotics 56K Faxmodem Ext находится в списке меню по адресу: http://opds.sut.ru/electronic_manuals/modem/gen/index.htm

Состав рабочего места. Мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ-4, два факсимильных аппарата Panasonic KX-FP207RU, два факс-модема U.S. Robotics 56K Faxmodem Ext, два ПК.

Часть 1. Установка факсимильной связи с использованием факсимильных аппаратов.

На рабочем месте собрать систему факсимильной связи, состоящую из мини-АТС и двух факсимильных аппаратов.

Включить мини-АТС.

Включить факсимильные аппараты.

На различных режимах передать документ-тест. Прохронометрировать время передачи для каждого установленного режима. Для каждого режима передачи оценить коэффициент сжатия.

Сравнивая оригинал и принятые репродукции, полученные при разных режимах, определить разрешающую способность по горизонтали и вертикали.

Отчет должен содержать:

- примеры полученных репродукций и выводы об их качестве;
- таблицу ***«Характеристики репродукции документ-теста для разных режимов передачи»*** и выводы по полученным результатам.

Часть 2. Установка факсимильной связи с использованием факсимильного аппарата и факс-машины (ПК и факс-модема).

На рабочем месте собрать систему факсимильной связи, состоящую из мини-АТС, факсимильного аппарата и факс-машины (ПК и факс-модема).

Включить мини-АТС.

Включить факсимильный аппарат.

Включить факс-модем.

Включить ПК и вызвать терминальную программу.

На различных режимах передать с факсимильного аппарата документ-тест. Прохронометрировать время передачи для каждого установленного режима. Просмотреть на мониторе электронные версии репродукции, субъективно оценить их качество.

С помощью графического редактора создать документ, содержащий текст и полутоновой рисунок. Передать с ПК на факсимильный аппарат этот документ. Прохронометрировать время передачи. Субъективно оценить качество полученной репродукции.

Отчет должен содержать:

1) блок-схемы следующих алгоритмов:

– алгоритм передачи факсимильного сообщения с факс-машины на факсимильный аппарат;

– алгоритм приема факсимильного сообщения с факсимильного аппарата на факс-машину;

2) примеры полученных репродукций и выводы об их качестве.

Часть 3. Установка факсимильной связи с использованием факс-машин.

На рабочем месте собрать систему факсимильной связи, состоящую из мини-АТС и двух факс-машин.

Включить мини-АТС.

Включить факс-модемы.

Включить ПК и вызвать терминальную программу.

С помощью графического редактора создать документ, содержащий текст и полутоновой рисунок. Передать с факс-машины на факс-машину этот документ. Прохронометрировать время передачи. Субъективно оценить качество полученной репродукции.

Отчет должен содержать:

- примеры полученных репродукций и выводы об их качестве;
- краткое описание основных рекомендаций (протоколов) для факс-модемов.

5.2. Справочный материал для выполнения лабораторной работы

Порядок обмена факсимильными сообщениями

Передача факсимильного сообщения (ФА) с факсимильного аппарата (ФА):

1. Проверить, подключен ли ФА к телефонной линии и сети питания
2. Переключить ФА в режим передачи факсимильных сообщений
3. Установить требуемую разрешающую способность (Standard, Fine, Super Fine, Half Tone...) и контрастность (Light, Original...)
4. Вставить документ
5. Поднять трубку и набрать номер, по которому необходимо послать ФС
6. Если на приемной стороне ответили, попросить их нажать кнопку пуска для начала приема ФС
7. Нажать на ФА кнопку пуска (Start, Send...), когда услышите сигнал факса
8. Положите трубку

Осуществляется сканирование и передача документа

Передача факсимильного сообщения с факс-машины

1. Подготовить документ для отправки
2. Запустить телекоммуникационную программу для отправки

факсимильного сообщения

3. Указать, какой документ (файл) необходимо переслать
4. Ввести номер, по которому необходимо послать документ
5. Выполнить команду отправки факсимильного сообщения

После этого факс-машина произведет инициализацию факс-модема, наберет указанный номер удаленного абонента и попытается установить связь. В случае успешного установления связи программа передаст факсимильное сообщение и завершится. Если номер занят или возникли какие-то проблемы, программа повторит попытку соединения через некоторое время в зависимости от настроек оператора.

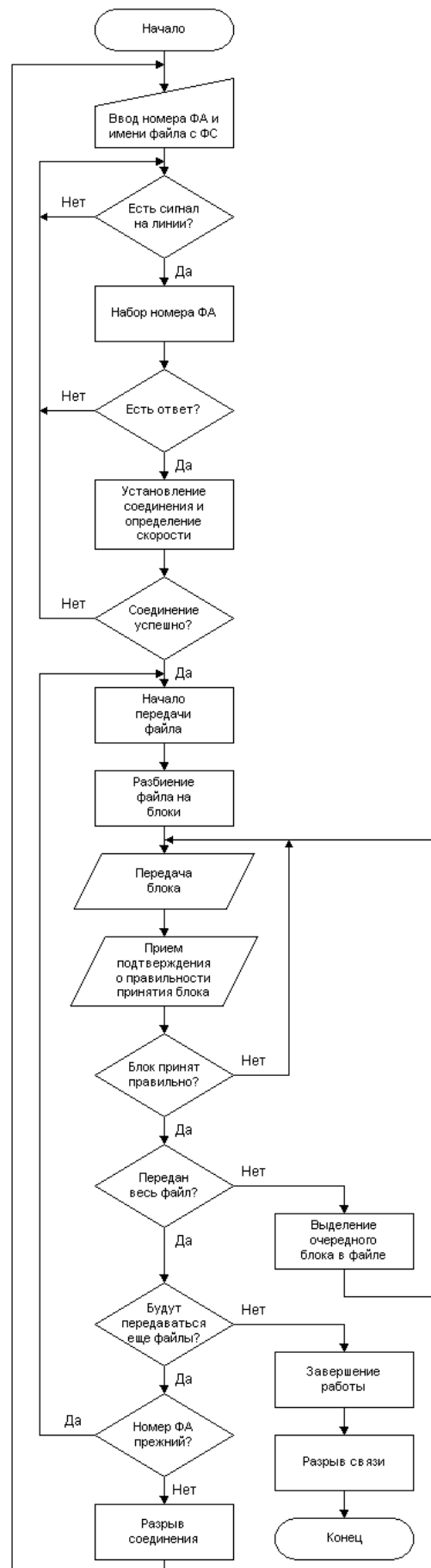
Прием ФС факсимильным аппаратом или факс-машиной

1. Этот процесс может происходить в автоматическом режиме после заданного числа звонков, после которых факс-аппарат или факс-машина сняли трубку и установили связь

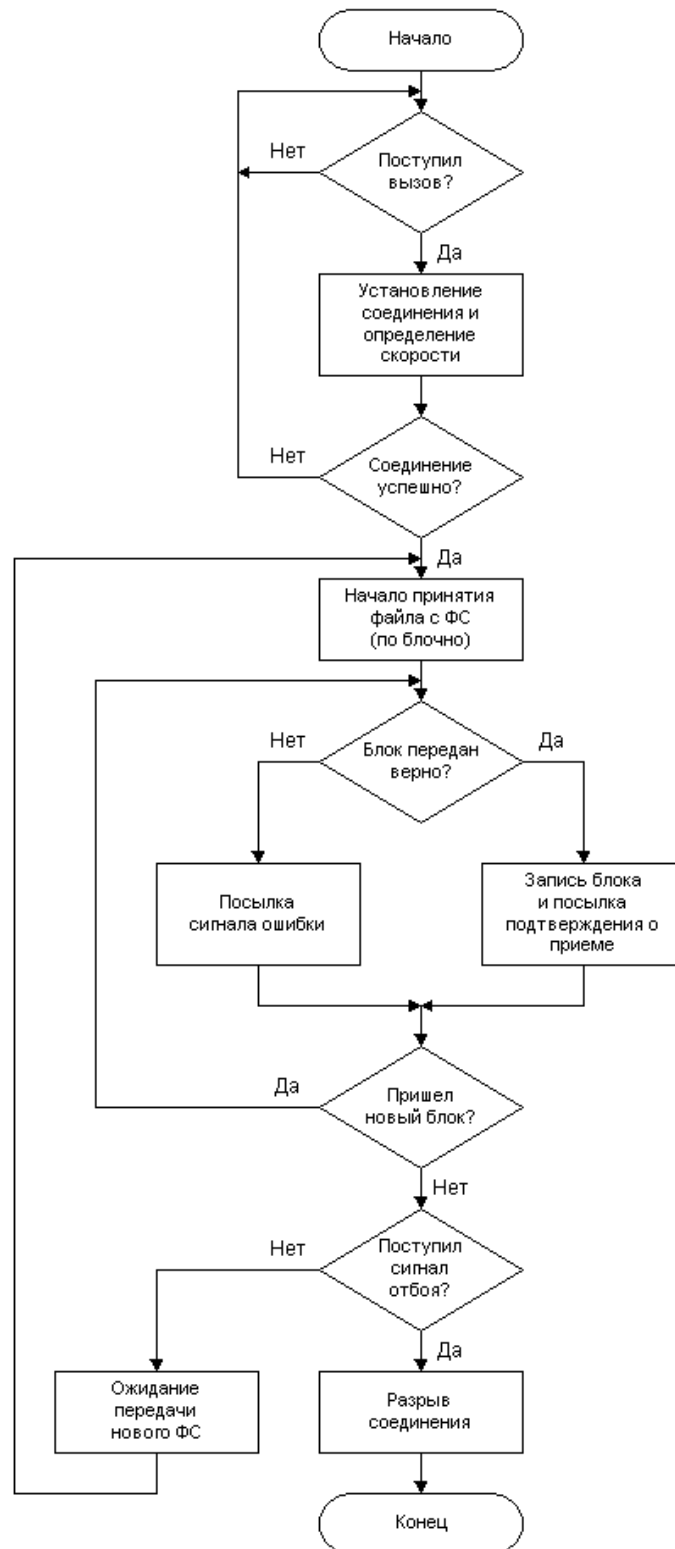
2. В ручном режиме необходимо при поступлении звонка перевести факс-аппарат или факс-машину в режим приема факсимильного сообщения

Осуществляется вывод принимаемого ФС на специальную или обычную бумагу. При приеме ФС факс-машиной оно обрабатывается и хранится как файл.

Блок-схема алгоритма передачи ФС с факс-машины на ФА



Блок-схема алгоритма приема ФС с ФА на факс-машину



Заключение

Развитие факсимильной техники идет в направлении цифровизации. Цифровые факсимильные аппараты имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с аналоговыми.

Такими преимуществами являются универсальность способа передачи, что позволяет передавать факсимильную информацию наряду с другими видами сообщений по единой цифровой системе связи, возможность сокращения времени передачи за счет оптимального кодирования факсимильного сигнала, применение хорошо развитой цифровой элементной базы при создании новых образцов цифровой факсимильной аппаратуры. А также возможность сопряжения цифровых факсимильных аппаратов с ЭВМ в целях обработки факсимильной информации.

Не смотря на широкое распространение различных интернет-сервисов, многие организации по-прежнему используют факсимильную связь. Поэтому необходимо уметь грамотно эксплуатировать факсимильную аппаратуру, а специалисты в области связи должны помочь в ее изучении и практическом использовании.

Представленные в дипломной работе материал по факсимильной технике и методические указания для лабораторной работы по исследованию режимов и возможностей факсимильных аппаратов и факс-модемов должны способствовать приобретению студентами практических навыков по работе с современной аппаратурой для факсимильной связи.

Малая учрежденческая мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ 4



1. НАЗНАЧЕНИЕ

Мини-АТС КОННЕКТ ЭКОНОМ 4 – это концентратор (коммутатор) телефонных линий, позволяющий:

- использовать 4 внешних (городских) телефонных линии группой из 10-ти внутренних (местных) абонентов в режиме коллективного разделенного доступа;
- обеспечивать связь внутренних абонентов между собой независимо от связи по внешним линиям;
- легко выполнять некоторые (очень удобные) функции связи, такие, как перенаправление вызова, справка, соединение абонентов и др.

Технические характеристики **КОННЕКТ ЭКОНОМ 4**

Абонентская емкость	10 (нумерация 11...20)
Количество подключенных внешних линий	4
Набор внутри мини-АТС / во внешние линии	Тональный /импульсный
Дополнительные звонковые устройства	2 (максимально до 3-х параллельно по 5,2 кОм)
Телефонная книга мини-АТС	100 номеров
Программирование	Встроенный модуль с ЖК-индикатором и 7 кнопками управления
Микропроцессор	Motorola MC68000
Кросс	Встроенный
Количество одновременных соединений	10
Линейное напряжение	28 В
Питание мини-АТС	230иВ (+10% / - 15%), 50Гц
Потребляемая мощность	15 и 70 ВА
Допустимые условия окружающей среды	Температура: от + 5 до +40° С относительная влажность: 20 – 70%
Масса	11 кг
Габаритные размеры	445 × 473 × 130 мм

Мини АТС этой серии имеют следующие возможности:

- подключение автоответчика, факсимильного аппарата, модема (факс-модема), системного телефона
- встроенная схема подключения домофона и управление электрозамком двери
- удобный для коммутации встроенный кросс
- подключение внешнего источника музыки (Коннект ЭКОНОМ 4)
- анализ сигнала подключенных внешних линий (станция не выходит на линию, если она не подключена, или в ней отсутствует сигнал).
- наличие функции проникновение в разговор внутренних абонентов (Коннект ЭКОНОМ 4)
- автодозвон до внутреннего абонента АТС
- функция переадресации внешнего вызова на все ТА АТС без сигнала вызова
- функция «не беспокоить» (Коннект ЭКОНОМ 4 и ЭКОНОМ 2)

- конференц-связь с внутренними и внешними абонентами
- «Аварийный режим» работы АТС при отключении питания (все городские линии коммутируются на выделенные аппараты АТС)
- режим запрета выхода на внешнюю линию для выбранных ТА
- системный ТА с ЖК дисплеем, индикация занятости внешних линий и внутренних абонентов, пользование функциями АТС нажатием в одно касание

2. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

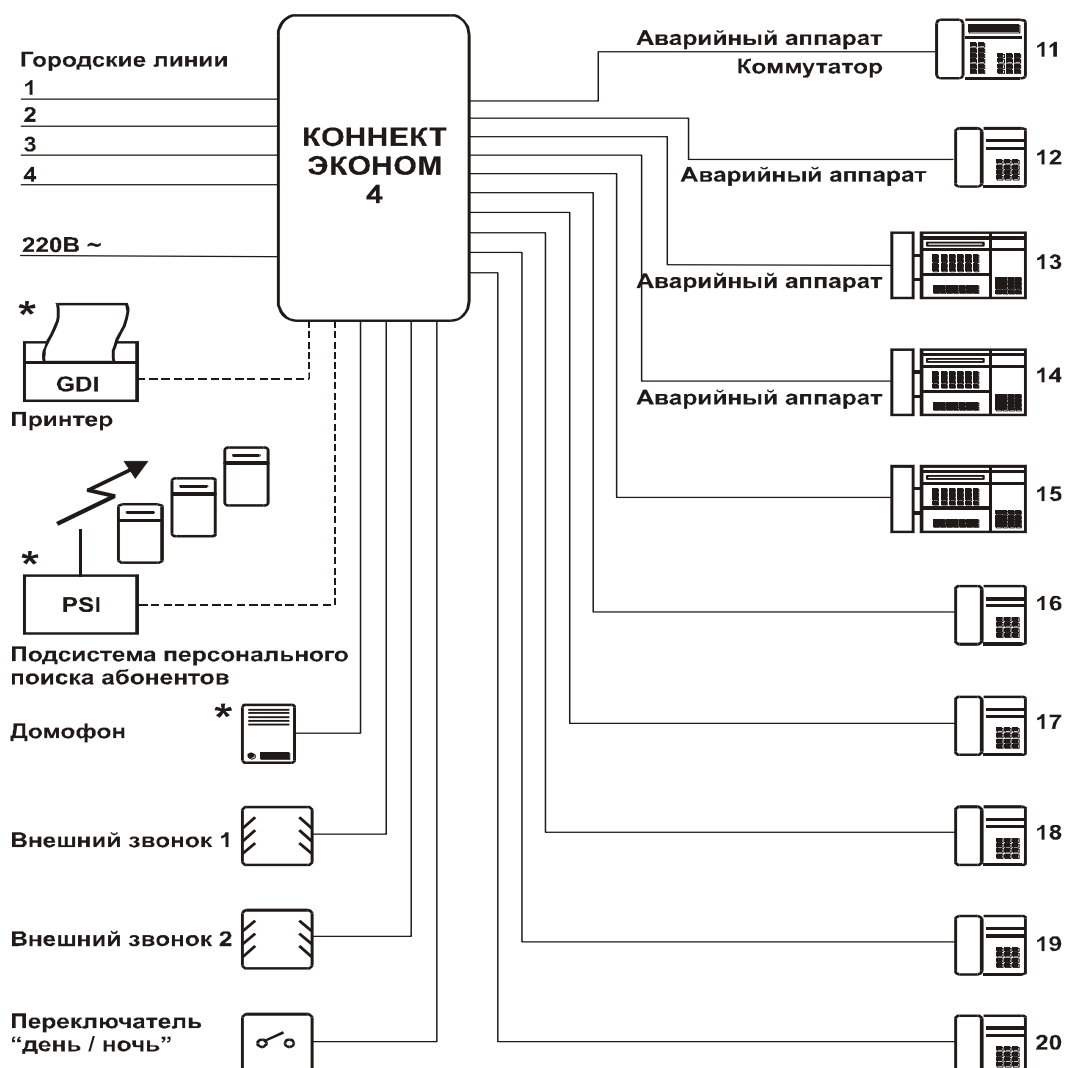
Внешние линии (до четырех) включаются в городские телефонные линии или в линии другой АТС. Внутренние абоненты (телефоны) с номерами 11...20 включаются в соответствующие порты мини-АТС. Причем телефоны 11, 12, 13, и 14 при отключении питания напрямую (через контакты встроенного реле) включаются соответственно во внешние линии 1, 2, 3 и 4 (см. схему подключения абонентов мини-АТС).

Телефон 11 – Главный Телефон – только с него можно программировать некоторые функции (общие для всех абонентов мини-АТС). Это может быть или обычный телефон, или телефон-коммутатор – специальный телефон, имеющий расширенный состав функциональных кнопок. В качестве коммутатора можно использовать телефоны моделей LW Kommerz 700.

Комплект поставки:

- Базовый блок мини-АТС
- Сетевой шнур
- Крепежная рама
- Упаковка
- Руководство по эксплуатации

Схема подключения абонентов



* - комплектуется отдельно

Телефоны использовать можно любые, с импульсным или тональным набором. Причем мини-АТС сама распознает, каким способом набирает внутренний абонент. При отключении питания мини-АТС телефоны 11...14 напрямую «салятся» на соответствующие внешние линии.

Режим звонков «ночь» можно включить и отключить механическим выключателем (устанавливает и включает сам пользователь) или кнопкой «ночь» на телефоне-коммутаторе (11).

Если подключен внешний источник музыки, то абонент, находящийся временно на удержании, слышит музыку.

3. МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Открутите два винта, удерживающих верхнюю крышку, и снимите ее. Видны желтые пластиковые 8-контактные разъемы внутренних абонентов и внешних линий (наклонно на платах), их контакты схематически изображены на поверхности внутренней крышки.

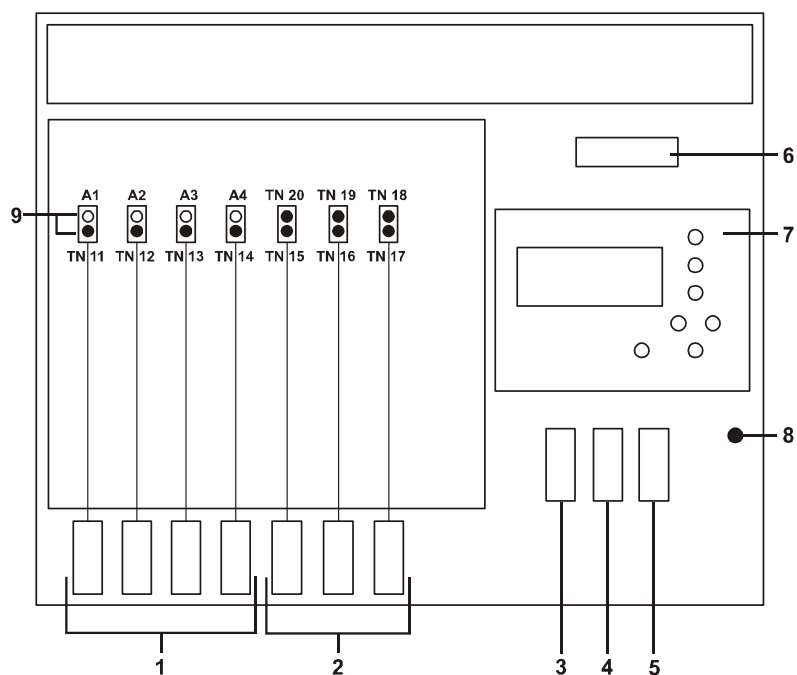
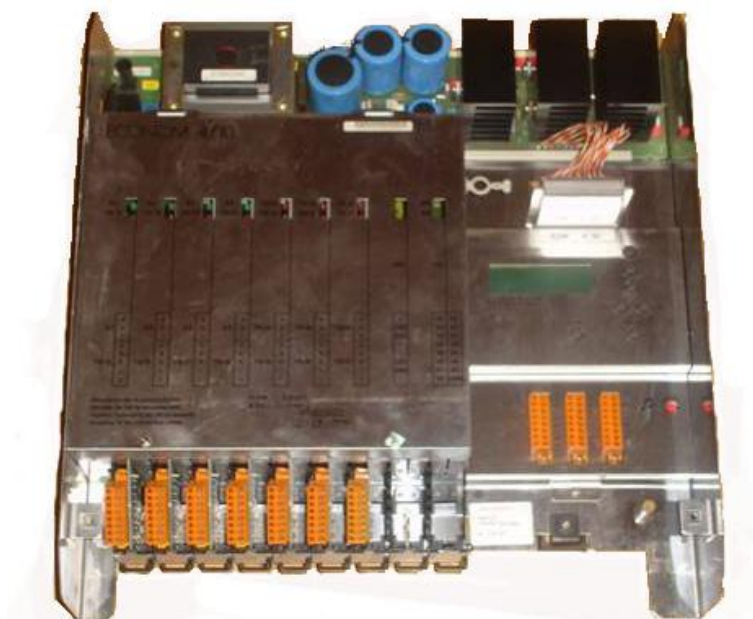
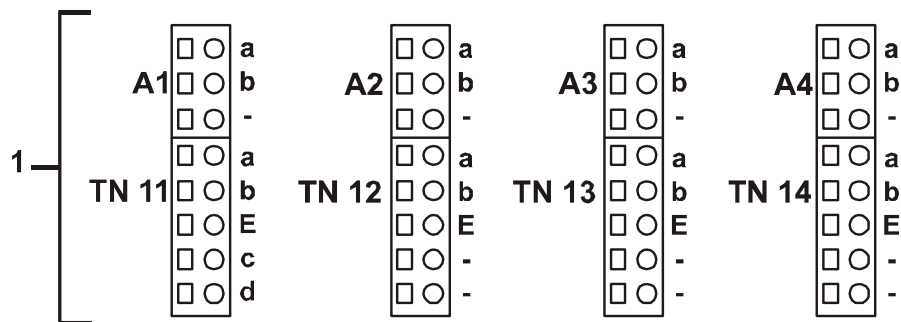
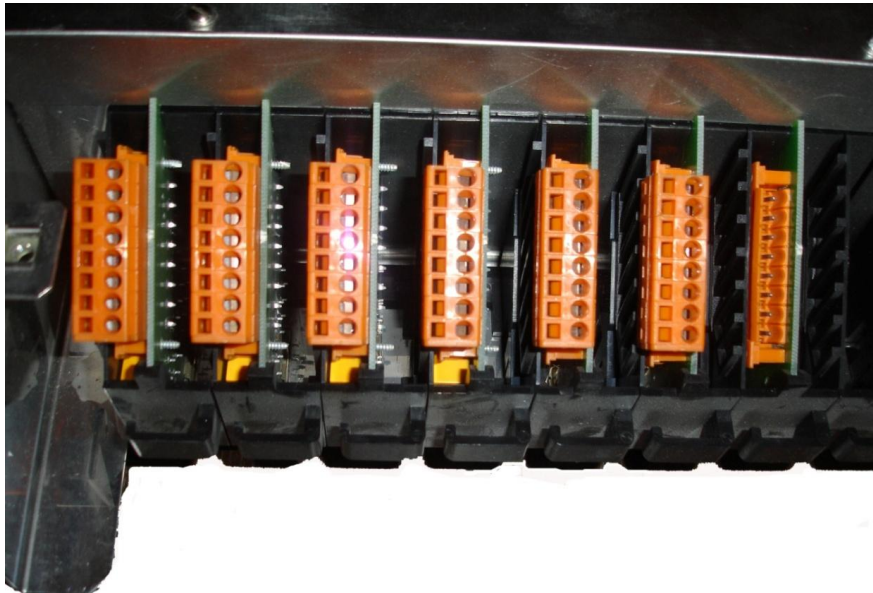
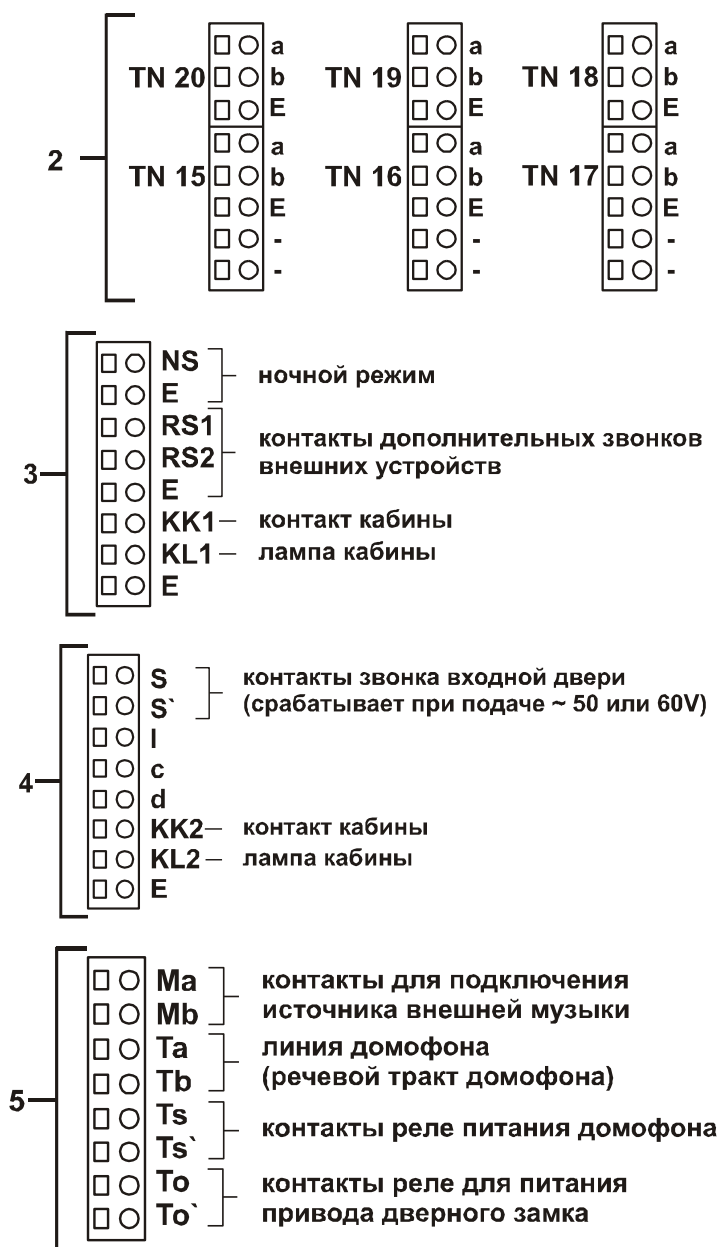


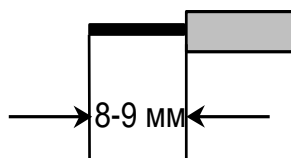
Рис. П1. Схематическое изображение мини-АТС (платы с разъемами при снятой верхней крышке корпуса)

	TN 11 ... TN 20 – внутренние абоненты A1 ... A4 – городские линии
1	4 разъема (4 городских / 4 внутренних абонента) см. рис. ниже
2	3 разъема (6 внутренних абонентов, по 2 на каждом) см. рис. ниже
3	См. рис. ниже
4	См. рис. ниже
5	Разъем для подключения внешней музыки домофона и замка, см. рис. ниже
6	Блок КДМ (хранение рабочей программы АТС)
7	Модуль с ЖКИ и 7 кнопками для программ АТС
8	Регулировка громкости внешнего сигнала в режиме удержания и переадресации
9	Индикаторы состояния линии: ○ - городская линия ● - внутренняя линия

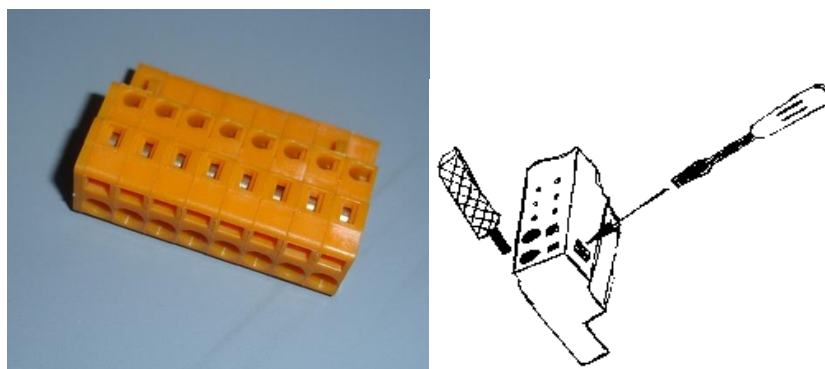




Снимите изоляцию с проводников. Диаметр 0,4 – 1,5 мм, сечение 0,14 – 2,5 мм².



Извлеките разъем. Утопите подпружиненный контакт сбоку отверткой. Вставьте в круглое окно проводник (в нем видно, как разводится зажим) и отпустите пружинку отверткой. Проверьте, надежно ли закреплен проводник в контактах. Особое внимание – правильному подключению внешних линий А1...А4.

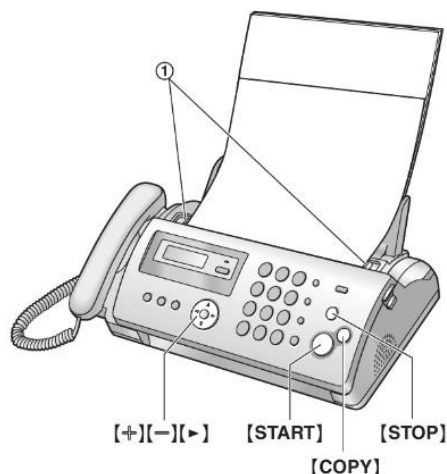


Комментарии к подключению устройств:

- Телефоны с тональным набором подключаются к контактам **a** и **b**.
- Телефоны с импульсным набором – **a**, **b** и **E** (схемная земля, с ней нужно соединить третий заземляющий проводник телефона).
- Если нужно включить в порт **11** не простой телефон, а коммутатор (LW Kommerz 700), то задействовать нужно все 4 контакта:
- белый и синий провод = **a** и **b** (полярность безразлична);
- зеленый и фиолетовый провод = **c** и **d** (полярность тоже безразлична).
- Руководствуясь маркировкой на внутренней крышке, найдите разъемы дополнительных устройств (домофон, дополнительный звонок, источник музыки и пр.) и подключите все устройства, которые Вам нужны. Лишь для установки принтера нужно будет снять внутреннюю крышку.

Краткое описание факсимильного аппарата Panasonic KX-FP207RU

Компактный факс на обычной бумаге



Внимание!

Данный аппарат предназначен для подключения к розетке сети переменного тока, снабженной защитным (третьим) проводом заземления.

Для обеспечения безопасности не подключайте аппарат к розетке без заземления, поскольку в этом случае аппарат не обеспечивает защиты от поражения электрическим током, предусмотренной в его конструкции.

До использования аппарата убедитесь в том, что электросеть в вашем помещении оборудована средствами защиты от перегрузки по току.

Разрешается подключать аппарат к электросети с заземленной нейтралью.

Осторожно:

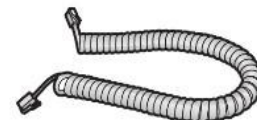
Обратите внимание на то, что изображения копированных и полученных документов остаются на использованной красящей пленке. Будьте осмотрительны, выбрасывая использованную красящую пленку. Не трите по напечатанной стороне и не применяйте ластик, это может размазать печать.

Принадлежности

1. Телефонный шнур

2. Телефонная трубка

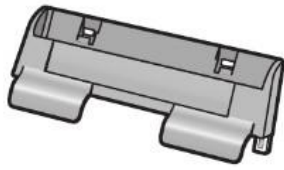
3. Провод телефонной трубки



4. Лоток для бумаги

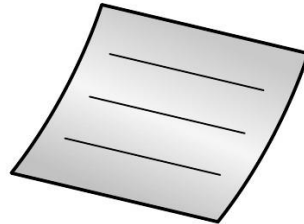
5. Накопитель

6. Красящая пленка
(длина 10 метров)



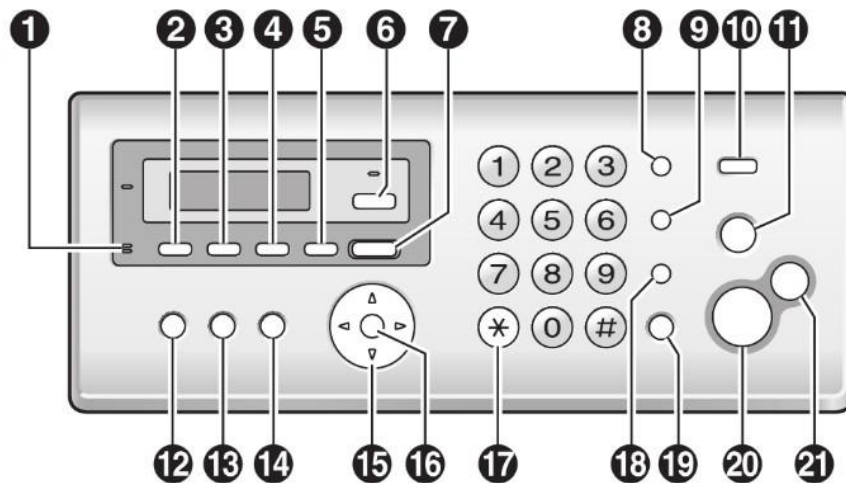
7. Инструкция
по эксплуатации

8. Краткая инструкция
по установке



Органы управления

Описания кнопок



1 [MIC] (Микрофон) (только KX-FP218)
- Встроенный микрофон

3 [GREETING CHECK] (только KX-FP218)
- Для проверки сообщения-приветствия

5 [ERASE] (только KX-FP218)
- Для удаления сообщений

7 [PLAYBACK] (только KX-FP218)
- Для воспроизведения сообщений

2 [GREETING REC] (только KX-FP218)

- Для записи сообщения-приветствия
4 [MEMO] (только KX-FP218)
- Для записи напоминания

6 [AUTO ANSWER]

- Для включения/выключения режима автоответа

8 [REDIAL] [PAUSE]

- Для повторного набора последнего набранного номера. Если набранный с помощью кнопки [MONITOR] (KX-FP207)/ [SP-PHONE] (KX-FP218) номер оказался занят, аппарат автоматически наберет номер 2 или более раз

9 [FLASH]

- Для доступа к специальным телефонным службам или для пересылки вызовов на дополнительный телефонный аппарат.

- Длительность сигнала Flash можно изменить

11 [STOP]

- Для остановки операции или сеанса программирования.

- Для того, чтобы удалить знак/цифру. Нажмите и удерживайте, чтобы удалить все знаки/цифры

13 [PRINT REPORT]

- Для распечатки списков и отчетов

15 [PHONEBOOK] [VOLUME]

- Для регулировки громкости.

- Для поиска записи

17 [TONE]

- Для временного перехода с импульсного режима на тональный во время набора номера, если телефонная компания предоставляет услугу только импульсного набора номера. Услугу тонального набора можно также использовать, изменив функцию #13

19 [SP-PHONE] (только KX-FP218)

- Для набора номера без снятия трубки и разговора с абонентом.

[MONITOR] (только KX-FP207)

- Для набора номера без снятия трубки

21 [COPY]

- Для копирования документа

10 [АОН]

- Для использования функций идентификации вызывающего абонента

12 [BROADCAST]

- Для отправки документа нескольким абонентам

14 [MENU]

- Для начала или окончания программирования

16 [SET]

- Для сохранения параметра при программировании

18 [MUTE]

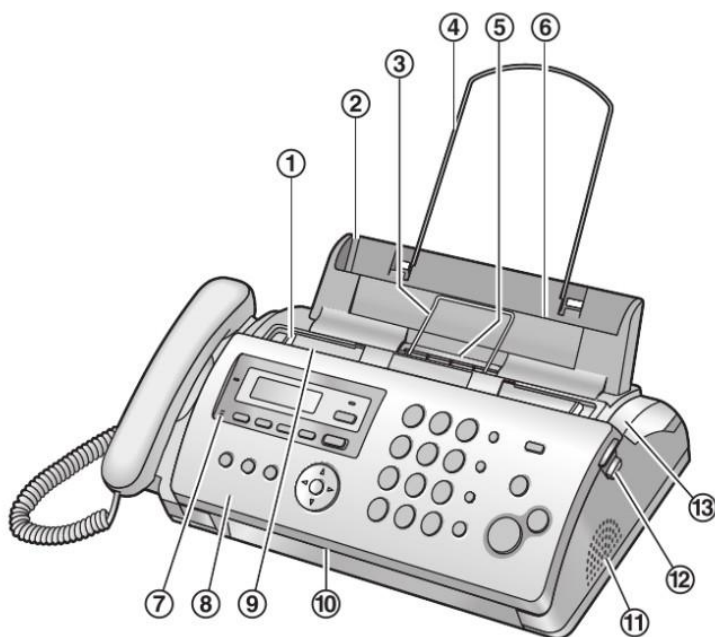
- Для отключения звука во время разговора. Для продолжения разговора нажмите еще раз

20 [FAX START]

- Для отправки или приема факса

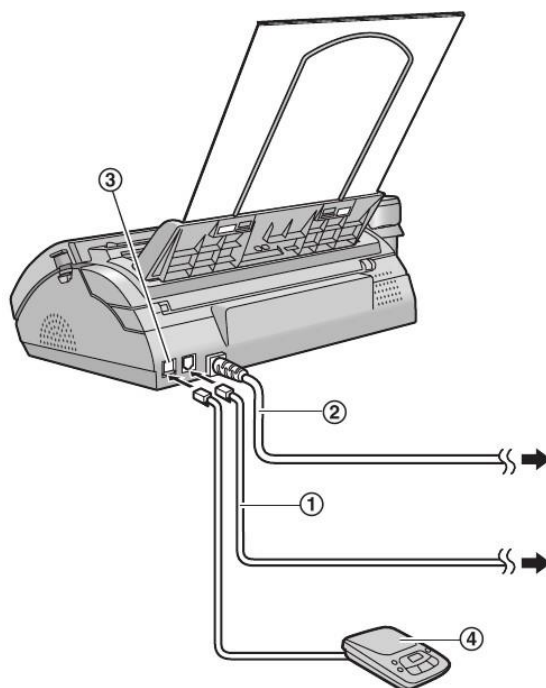
** На иллюстрациях показана модель KX-FP218*

Обзор



1 Направляющие документов	2 Лоток для бумаги
3 Металлическая направляющая бумаги для печати	4 Накопитель
5 Место выхода бумаги для печати	6 Место вставки бумаги
7 Микрофон (только КХ-FP218)	8 Передняя крышка
9 Место входа документов	10 Место выхода документов
11 Громкоговоритель	12 Зеленая кнопка (кнопка открывания задней крышки)
13 Задняя крышка	<i>* На иллюстрациях показана модель КХ-FP218.</i>

Соединения



1 Телефонный шнур

- Подсоедините к гнезду одноканальной телефонной линии.

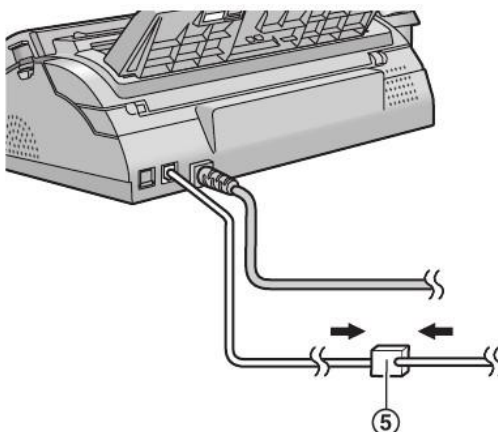
2 Сетевой шнур

- Подсоедините к сетевой розетке (220 В (V) – 240 В (V), 50/60 Гц (Hz)).

3 Разъем [EXT]

- Можно подсоединить автоответчик или телефон. Если заглушка установлена, удалите ее.

4 Автоответчик (не входит в поставку)



Если аппарат используется с компьютером, и ваш поставщик услуг Интернета рекомендует установить фильтр (5), подключите фильтр следующим образом.

Осторожно:

- При эксплуатации аппарата сетевая розетка должна находиться рядом с устройством в легкодоступном месте.
- Используйте только телефонный шнур, поставляемый с аппаратом.
- Не удлиняйте телефонный шнур.

Примечание:

- Во избежание неполадок не ставьте факсимильный аппарат рядом с такими приборами, как телевизоры или динамиками, которые генерируют мощное электромагнитное поле.
- Если к той же телефонной линии подсоединено любое другое устройство, данный аппарат может мешать работе устройства в сети.

Телефон

Сохранение информации о вызывавших абонентах в телефонной книге

1 [АОН]

2 Нажимайте [A] или [B] для отображения нужного пункта.

3 [MENU] -> [SET] -> [SET]

Настройки идентификации вызывающего абонента

Выбор числа цифр для отображения для пользователей АОН

Можно выбрать число цифр на дисплее для отображения. Чтобы номер отображался правильно, в этой настройке необходимо указать длину телефонного номера в местной телефонной станции (например, 7 цифр в Москве).

- 1 [MENU] -> [#] -> [2][9]
- 2 Выберите нужную настройку.
- 3 [SET] ->[MENU]

Выбор паузы при ответе на вызов

Можно изменить время между повторяющимися сигналами запроса, если информация о вызывающем абоненте не получена правильно.

- Заводское значение - 200 мс (ms).

- 1 Нажимайте [MENU] до отображения “РЕД.СП.ВЫЗ.АБОН.”.
- 2 Нажмите [<] для отображения “ФУНКЦИЯ NO”.
- 3 [1]
 - Отображается “020”.
- 4 Введите длительность паузы (150-2550 мс (ms), кратно 10).
 - Чтобы отменить ввод, нажмите [STOP]
- 5 [SET] -> [MENU]

Выбор длительности сигналов запроса

Можно изменить длительность сигналов запроса, если информация о вызывающем абоненте не получена правильно.

- Заводское значение - 135 мс (ms).

- 1 Нажимайте [MENU] до отображения “РЕД.СП.ВЫЗ.АБОН.”.
- 2 Нажмите [<] для отображения “ФУНКЦИЯ NO”.
- 3 [2]
 - Отображается “135”.
- 4 Введите длительность сигналов запроса (1-255 мс (ms)).
 - Чтобы отменить ввод, нажмите [STOP]
- 5 [SET] -> [MENU]

Выбор числа сигналов запроса

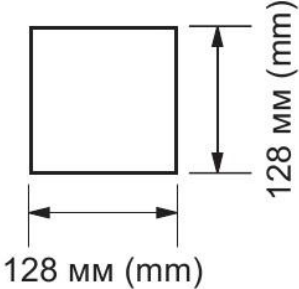
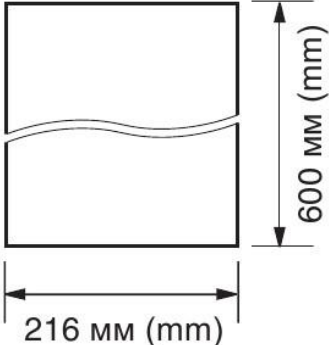
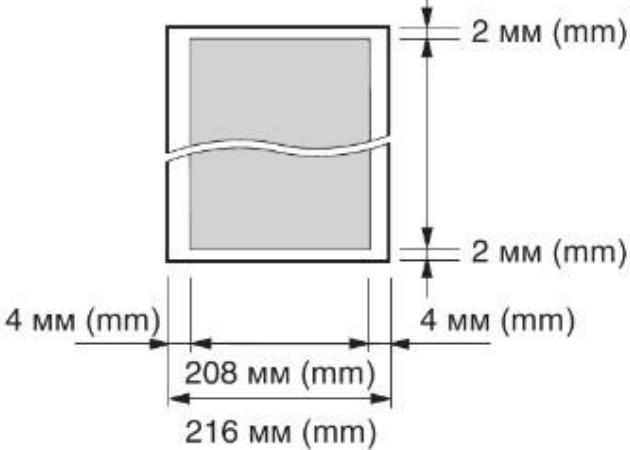
Можно изменить число сигналов запроса, если информация о вызывающем абоненте не получена правильно.

- Заводское значение - 3.

- 1 Нажимайте [MENU] до отображения “РЕД.СП.ВЫЗ.АБОН.”.
- 2 Нажмите [<] для отображения “ФУНКЦИЯ NO”.
- 3 [3]
 - Отображается “3”.
- 4 Введите число сигналов запроса (от 1 до 5).
 - Чтобы отменить ввод, нажмите [STOP].
- 5 [SET] -> [MENU]

Факс

Требования к документу

<p>Минимальный размер документа</p>  <p>128 мм (mm)</p>	<p>Максимальный размер документа</p>  <p>216 мм (mm)</p> <p>600 мм (mm)</p>
<p>Ширина сканирования</p>  <p>2 мм (mm)</p> <p>2 мм (mm)</p> <p>4 мм (mm)</p> <p>4 мм (mm)</p> <p>208 мм (mm)</p> <p>216 мм (mm)</p>	<p>Плотность документа</p> <p>Отдельный лист: от 45 г/м^2 (g/m^2) до 90 г/м^2 (g/m^2)</p> <p>Несколько листов: от 60 г/м^2 (g/m^2) до 80 г/м^2 (g/m^2)</p>

Примечание:

Удалите с документа скрепки, скобки и т.п.

Не отправляйте документы следующих типов (скопируйте документ на другом копировальном устройстве и отправьте копию):

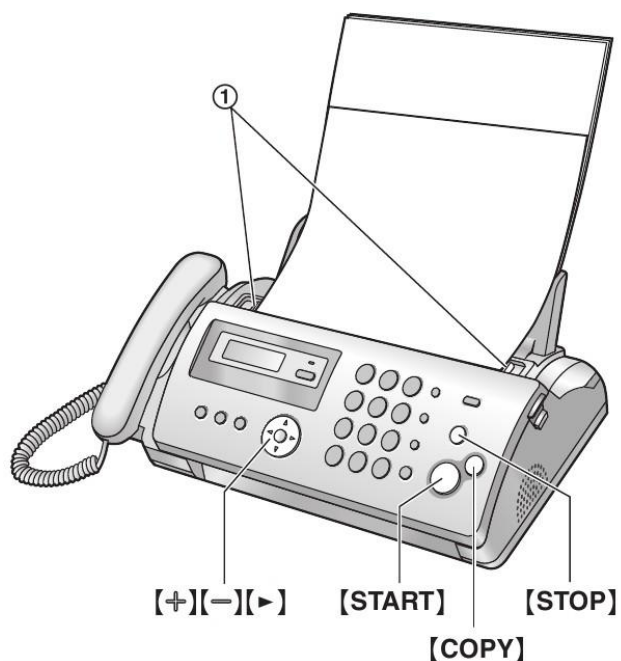
- бумагу с химической обработкой поверхности (копировальная или безуглеродная бумага для копирования)
- электростатически заряженную бумагу
- скрученную, мятую или рваную бумагу
- бумагу с поверхностным покрытием
- бумагу с блеклым изображением
- бумагу с печатью на обороте, которая видна на просвет (например, газета)

Убедитесь в том, что чернила, паста-корректор или жидкость на документе полностью высохли.

Для того, чтобы отправить документ, ширина которого меньше 210 мм (mm),

рекомендуется сделать копию оригинала на бумаге формата А4 с помощью копировального аппарата, а затем отправить копию оригинала.

Изготовление копии



- 1 Отрегулируйте положение направляющих документа (1) по действительному размеру документа.
- 2 Вставьте документ (до 10 страниц) **ЛИЦЕВОЙ СТОРОНОЙ ВНИЗ**. При этом должен прозвучать однократный сигнал и произойти захват документа.
- 3 При необходимости нажимайте [+] или [-] для выбора нужного разрешения. После выбора “СТАНДАРТНОЕ” копирование будет выполняться в режиме “ЧЕТКОЕ”.
- 4 [COPY]
При необходимости введите число копий (до 20).
- 5 Нажмите [START] или подождите 20 секунд.
Аппарат начинает копирование.
Чтобы остановить копирование
Нажмите [STOP].

Выбор разрешающей способности

Выберите разрешающую способность в соответствии с размером знаков.

- “ЧЕТКОЕ”: для знаков малого размера.
- “СВЕРХЧЕТКОЕ”: для знаков очень малого размера.
- “ФОТО”: для фотографий, темных рисунков и т.д.

Другие функции копирования

Чтобы увеличить размер документа

1 Вставьте документ.

2 [COPY] -> [>]

3 Нажимайте [+] для выбора “150%” или “200%”. -> [START]

Аппарат увеличивает центр верхней части документа. Чтобы сделать увеличенную копию нижней части документа, переверните документ и сделайте копию.

Пример: копия, увеличенная на 150%

Оригинал

Увеличенная копия



Чтобы уменьшить размер документа

1 Вставьте документ.

2 [COPY] -> [>]

3 Нажимайте [-] для выбора “92%”, “86%” или “72%”, а затем нажмите [START].

Установка	Формат бумаги для печати	Размер оригинального документа
“100%” (по умолчанию)	A4	A4, Letter
“92%”	A4	A4
“86%”	A4	A4
“72%”	A4	Legal

Литература

1. Щелованов Л.Н. Системы факсимильной связи: Учеб. пособие. - Л.: ЛЭИС, 1991.
2. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ. Оконечное оборудование для телематических служб. Серии Т, 2003.
3. Стандартизация факсимильных терминалов группы 3 для передачи документов. Рекомендация МСЭ-Т Т.4 – утверждена 14 июля 2003 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т.
4. Ван Беллинген Т. Факс жив, факс будет жить // Computerworld. 2006. № 1 (498).
5. Березин С.А. Факс-модемы: выбор, подключение. СПб.: БХВ, 2001.
6. Бородко А.В. Анализ испытательных таблиц тестирования факсимильной аппаратуры G3 // 57 СНТК. СПбГУТ. СПб, 2003. С.23.
7. <http://www.sut.ru>
8. <http://opds.sut.ru>