

Балахничев И.Н., Дрик А.В.

Практическая телефония

Телефонные приставки
Защита телефонных линий
Телефонные аппараты на спаренной линии
Ремонт и модернизация телефонных аппаратов

ДМК
издательство
Москва

Балахничев И.Н., Дрик А.В.

Практическая телефония. — М. «ДМК». - 96 с., ил.

Б20

ISBN 5-89818-024-9

Книга содержит справочную информацию по различным аспектам эксплуатации телефонных линий связи, телефонных приставок и аппаратов. Предложены разнообразные схемы телефонных приставок на современной элементной базе с питанием от сети или от телефонной линии. Книга может быть полезна всем, кто обладает минимальной радиотехнической квалификацией и заинтересован в использовании достижений современной электроники.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность наличия технических и просто человеческих ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-89818-024-9

© И.Н. Балахничев, А.В. Дрик
© ДМК Пресс

Содержание

Глава 1. Схемотехника телефонных устройств 6
1.1. Правовые аспекты разработки и использования нестандартных телефонных устройств 6
1.2. Функциональная схема типового устройства 7
1.3. Схемы электрического питания 9
1.4. Схемы приема вызова 13
1.5. Схемы коммутации телефонных аппаратов 15
1.6. Схемы узлов подъема трубок 19
1.7. Униполярное подключение сервисных телефонных устройств 22
1.8. Анализатор посылки вызова 24

Глава 2. Телефонные приставки, расширяющие возможности телефона 27
2.1. Разветвитель номера 1×2 с питанием от телефонной линии 27
2.2. Разветвитель номера 1×2 с питанием от сети 220 В 31
2.3. Разветвитель номера 1х2 с добавочной цифрой 34
2.4. Телефонная приставка «Директор-секретарь» 37
2.5. Схема автодозвона (охранная система по телефону) 38
2.6. Приставка-селектор для телефона 42
2.7. Микро-АТС 1×2 с последовательным опросом абонентов 45
2.8. Блокиратор параллельного телефона 1×2 46
2.9. Блокиратор 1×2 на базе специализированной микросхемы 50
2.10. Блокиратор параллельного телефона 1х2 на тиристорах 51
2.11. Устройство подключения дополнительного абонента с полным приоритетом основного 52
2.12. Приставка удержания линии 54
2.13. Приставка для автоматической записи телефонных разговоров 55

Глава 3. Защита телефонных линий от нелегального использования 57
3.1. Характеристика основных способов защиты от пиратского подключения 57
3.2. Система кодирования телефонной линии «Пароль» 61

3.3. Индикатор использования и обрыва телефонной линии 64
3.4. Устройство маскирования речи импульсными помехами 67

Глава 4. Работа телефонного аппарата на спаренной линии 71
4.1. Понятие спаренного включения телефонного аппарата 71
4.2. Доработка импортного телефона под спаренную линию 73
4.3. Доработка телефона-трубки под спаренную линию 74

Глава 5. Схемы по ремонту и модернизации телефонных аппаратов 75
5.1. Имитатор для проверки телефонных аппаратов 75
5.2. Рекомендации по ремонту телефонных аппаратов 76
5.3. Усилитель громкой связи для телефонов 83
5.4. Применение КМОП-ключа в усилительном каскаде 85
5.5. Замена угольного микрофона 86

Приложение 89
Приложение 1. Некоторые сведения по телефонному стандарту 89
Приложение 2. Маркировка и назначение микросхем для телефонии 90

Список литературы 93

От авторов

Уважаемые читатели, искренне надеемся, что наша новая книга вам понравится. В ней мы постарались охватить весь материал по линейной телефонии, которым владеем сами. На основе описанной схемотехники разработаны и производятся ряд телефонных приставок, пользующихся спросом у предприятий связи и населения. Более чем две трети материалов написаны на основе авторских разработок, проверенных на практике.

Введение

В современных условиях телефонная связь является, пожалуй, наиболее динамично развивающейся отраслью науки и техники. Сейчас уже трудно представить любую производственную деятельность без телефона. Как одна из основных областей связи, линейная или проводная телефония прочно вошла в наш быт и вызывает постоянный интерес к ней со стороны радиолюбителей. Для них прежде всего и предназначена эта книга. В ней нет предварительных сведений о телефонах и телефонных сетях, все это есть в справочниках, в ней описано только то, что поможет радиолюбителям сделать первые шаги в конструировании и разработке различных интересных устройств. Приведенные схемы частично заполняют еще не вполне освоенные сферы проводной телефонии. Понимание сущности физических явлений поможет лучше применять на практике новейшие образцы отечественной и зарубежной телефонной техники. В первой главе описана простая схемотехника различных нестандартных телефонных изделий. Во второй главе на рассмотрение читателей представлены схемы и описания различных приставок, расширяющих возможности телефонного аппарата. Третья глава посвящена проблемам защиты телефонных линий от нелегального использования. В четвертой и пятой главах описаны схемы по модернизации и ремонту телефонных аппаратов. В книге также представлена реклама серийно производимых сервисных телефонных устройств.

Глава 1. Схемотехника телефонных устройств

В настоящей главе приведены некоторые рекомендации по конструированию телефонных устройств для использования их на сетях общего пользования. Речь пойдет о схемах и приемах конструирования приборов, отличающихся по своему назначению от стандартных телефонных аппаратов. Комбинируя те или иные схемы и решения, можно реализовать практически любые логические схемы обработки телефонных сигналов: переадресация вызова, увеличение количества телефонных аппаратов на линии, запрет приема вызова и пр. Применение отечественных КМОП-микросхем с низким энергопотреблением позволяет повторить все описанные устройства без использования специальных телефонных процессоров, а также лучше понять физическую сущность явлений в телефонных линиях.

1.1. Правовые аспекты разработки и использования нестандартных телефонных устройств

Разработчикам телефонных приставок в первую очередь следует помнить, что «Правилами пользования телефонными сетями общего пользования» запрещается подключение к линиям самодельных устройств, так как это может привести к нарушению работы или порче оборудования телефонных станций. Запрет не распространяется на изобретательскую и конструкторскую деятельность, проводимую в соответствии с действующим законодательством. Последовательность действий разработчика может быть следующей: разработка (возможна, на имитаторах телефонных линий), оформление технической документации, проверка в измерительных центрах Министерства связи и, в конечном итоге, сертификация. Оформление технической документации производится в соответствии с межгосударственным стандартом [1]. Сертификация телефонных устройств является обязательной и проводится по правилам страны разработчика. Необходимо только отметить, что возможна сертификация как одиночного устройства, так и серийного (для предприятий и юридических лиц). Собственно разработка телефонного оборудования должна производиться в строгом соответствии с [2]. Обязательным также является уведомление работников АТС (регистрация) о под-

ключении каких-либо телефонных устройств к абонентской линии. За рубежом эта проблема решается почти так же. Диапазон выбора невелик: о подключении дополнительного оборудования необходимо обязательно сообщить в телефонную компанию [3], за нанесение ущерба телефонному оборудованию либо при наличии претензий со стороны соседних пользователей АТС вас ждут суровые финансовые санкции. Детали законодательства в разных странах различны, одинаковым является лишь консервативное отношение владельцев телефонных сетей к подключению различных сервисных приставок.

1.2. Функциональная схема типового устройства

Необходимость разработки нестандартного телефонного оборудования обычно определяется решением следующих задач:

- подключение к линии более 1...2 телефонных аппаратов;
- индивидуальный прием вызова;
- конференц-связь;
- переадресация вызова;
- удержание линии;
- сопряжение с линией различных приборов;
- блокировка набора номера;
- индикация состояния линии;
- усиление вызова;
- запрет прохождения вызова;
- усиление речи;
- кодирование речи;
- кодирование доступа к линии;
- дистанционное включение;
- охрана помещений по телефонной линии;
- модернизация телефонных аппаратов.

Для разработки устройства рекомендуется определить назначение изделия, количество подключаемых к нему телефонных аппаратов, способ электрического питания схемы, а также четкий последовательный алгоритм работы. Схема разбивается на конструктивные модули:

- узел приема вызова, информации и пр. — (1);
- логическая схема обработки — (2);
- схема электрического питания — (3);

• элементы коммутации — (4);
• усилители передачи-приема — (5).

На рис. 1 приведена примерная функциональная схема телефонной приставки на два абонента.

Работа схемы происходит следующим образом. Схема питания (3) подключена к телефонной линии, постоянно обеспечивая питание всех остальных модулей схемы, как в режиме ожидания, так и в режиме выполнения основных функций. Блок (1) предназначен для обработки и формирования посылок вызова с АТС, передавая их в дальнейшем на модуль (2). Модуль (2), в свою очередь, задает определенный алгоритм включения/выключения коммутационных элементов (4) и усилителей (5). С помощью подобной функциональной схемы, комбинируя и усложняя составные части, можно построить множество устройств с полезными и оригинальными функциями.

Следует отметить, что по степени влияния модулей на параметры линии (в соответствии с [2]), их можно расположить в порядке возрастания: 4-2-1-5-3 (максимальное влияние — модуль питания). Это значит, что при создании устройства с питанием от телефонной линии сложно тяжело добиться стабильного напряжения при максимальном токе потребления, а также уложиться в параметры, заданные ГОСТ [2].

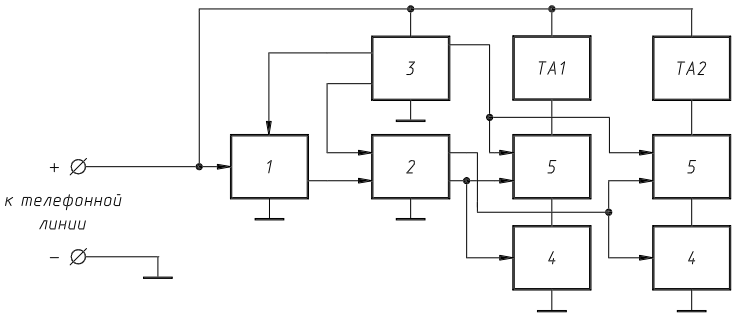


Рис. 1. Функциональная схема типовой телефонной приставки

1.3. Схемы электрического питания

На рис. 2 приведена схема питания с использованием стабилизатора КЖ101. Схема позволяет получить стабильное выходное напряжение, задаваемое стабилитроном VD2 с максимальным током стабилизации не более 300 мкА. Несложный подсчет позволяет определить, что активная составляющая эквивалентного сопротивления КЖ101 (подключенного параллельно телефонной линии) лежит в пределах 200...600 кОм. В то же время минимально допустимое сопротивление по ГОСТ [2] составляет 300 кОм. Необходимо помнить, что, в основном, при работе схемы телефонный аппарат и цепи питания приставки включены параллельно, поэтому их сопротивления суммируются. Если телефонный аппарат вносит около 400...800 кОм, то для получения суммарного сопротивления больше 300 кОм необходимо, чтобы блок питания имел эквивалентное сопротивление более 900 кОм.

Для телефонов с дисковым номеронабирателем, а также когда потребление приставки достаточно мало, что позволяет стабилизатору КЖ101 иметь повышенное значение эквивалентного сопротивления, эта схема представляет определенный интерес. На практике на большинстве отечественных АТС устойчиво работают схемы с параллельным сопротивлением вплоть до 100 кОм, но эта предельная величина не рекомендуется для разработчиков, особенно если схема подлежит сертификации и регистрации.

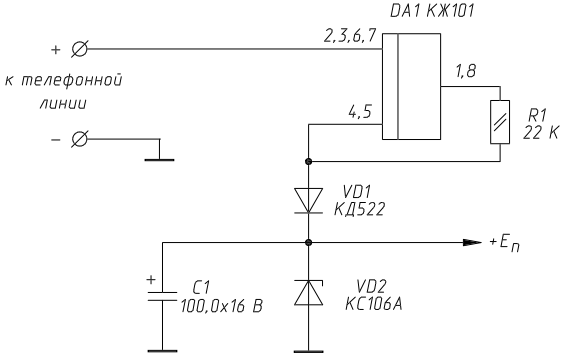


Рис. 2. Схема электропитания на КЖ101

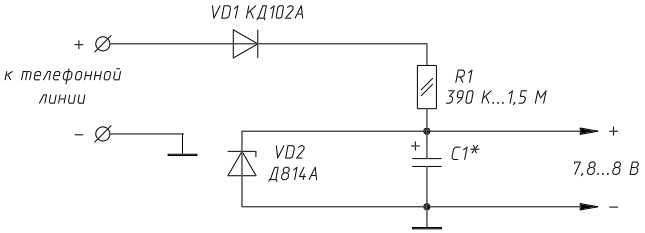


Рис. 3. Схема электропитания с плавающим напряжением и фиксированным максимальным током потребления

На рис. 3 приведена схема питания, обеспечивающая плавающее напряжение питания при фиксированном максимальном токе потребления от телефонной линии.

Допустимость плавающего напряжения обуславливается двумя факторами:

- применением КМОП-микросхем с напряжением питания 3...15 В;
- неизменностью параметров времязадающих RC-цепей.

Данная схема с успехом может применяться в простых устройствах, где не предъявляются высокие требования к стабильности напряжения, и в то же время когда необходимо запитать устройство через увеличенное сопротивление.

На рис. 4 приведена схема электропитания с фиксированным напряжением и фиксированным максимальным током потребления от линии.

Принцип работы заключается в следующем.

В режиме ожидания емкость С1 заряжается до напряжения телефонной линии (48...60 В) через токоограничивающий резистор R1.

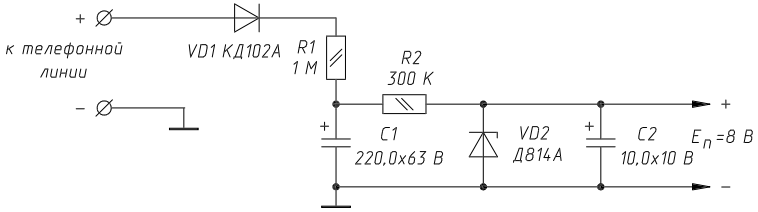


Рис. 4. Схема электропитания с фиксированным напряжением и током