

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ВИДЕОТЕХНИКА

- Ю.ДУДНИК. ТЕЛЕВИЗОРЫ "HORIZONT 51/54CTV—601/602/603" 3
 Н.МАРТЫНЮК. МОДУЛЯТОР 5
 В.ФЕДОРОВ. МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ТЮНЕР 6
 Е.МЕРЗЛИКИН. РЕМОНТ ТЕЛЕВИЗОРА "SPORT-213" 7

КОМПЬЮТЕРЫ И ПРОГРАММЫ

- С.РЮМИК. "ЛАЗЕРНЫЙ" ПРИЦЕЛ ДЛЯ DENDY-ПИСТОЛЕТА 8
 В.УСОВ. ПРОГРАММА ДЛЯ АРХЕОЛОГОВ 9
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" 1997, N5, с.8)
 Ю.ТИТАРЕНКО ШТРИХ-КОДЫ — НА КАЛЬКУЛЯТОРЕ 9

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

- С.НЕФЕДОВ. ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ЭЛЕКТРОННЫМИ
 ВОЛЬТМЕТРАМИ 10
 МАЛОГАБАРИТНЫЕ РЕЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА 12

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

- А.ПЕТРОВ. ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 13
 А.ВОЙТОВИЧ. ЗА ЧТО РУГАЮТ "БЕДНУЮ ЦИФРУ"? 15
 В.КИСЕЛЕВИЧ. "ЛЕН-В" — РАДИОТЕЛЕФОН 17
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N2/97, с.28)
 А.ОСЕНЧУК. МОЩНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ 19
 Н.ЛИСИН. РАЗВЕТВИТЕЛЬ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ С РАСШИРЕННЫМИ
 ВОЗМОЖНОСТЯМИ 21
 Д.МОЗГОВОЙ. ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЕНИЕМ
 ПО ПИТАНИЮ 25
 С.СЫЧ. ЗАЩИТА ИМПОРТНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ 26
 А.ДМИТРИЕНКО, С.ЛОГИНОВ. АВТОМАТ ЛЕСТНИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ 27
 М.ШУСТОВ. УСТРОЙСТВО МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ 28
 С.БОРДАКОВ. РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ФОТОПЕЧАТИ НА ЦИФРОВЫХ ИМС 30
 В.ФЕДОРОВ. ПРИБОР ДЛЯ СТИРАНИЯ УФ-ППЗУ 32
 А.БАХИРЕВ, В.ИГНАТЕНКО. ПО СТРАНИЦАМ "РАДИО" И "РАДИОЛЮБИТЕЛЯ"
 С ПОМОЩЬЮ "РАДИО-ПЛЮС" 32

ИЗМЕРЕНИЯ

- В.ХВАЛЫНСКИЙ. ГЕНЕРАТОР СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ 33
 А.ПУХЛИЧЕНКО. ЩУПЫ НА... ШАРНИРЕ 33
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N2/97, с.34 и N3/97, с.33.)
 Е.КОЛЕСНИК. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ С ПРЯМЫМ ОТСЧЕТОМ 33
 В.РУБЦОВ (UN7BV). АВОМЕТР 34
 УЛУЧШЕНИЕ К_г ГЕНЕРАТОРА ЗЧ 35

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ

- ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N1/96, с.33)**
 Н.ЗАГЛЯДИН (UN7DR). ТРАНЗИТ РТ-С 36

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

- А.КУРГУЗОВ. РАДИОСТАНЦИЯ-ИГРУШКА 38

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- Г.ЛУКОШКО, Е.КОННОВ. КМОП БАЗОВЫЕ МАТРИЧНЫЕ КРИСТАЛЛЫ
 СЕРИИ K1574 39
 О.САРАНЧА. МАРКИРОВКА МАЛОМОЩНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ 41
 В.КИСЕЛЕВИЧ. ПАРАМЕТРЫ СОВРЕМЕННЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ ... 42

радио
любитель

Ежемесячный массовый журнал.
 N 9(81). Издается с января 1991 г.

Главный редактор
Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)
 Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ (EU1IM)
 Ответственный секретарь
Елена ЛЕВИТМАН

Редакторы разделов:

Владимир КУЦЕНКО —
 радиолюбитель — начинающим,
 бытовая радиоэлектроника, измерения

Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC) —
 личная радиосвязь

Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT) —
 видеотехника, любительская связь

Виктор ЕРМОЛЕНКО (EW1OM) —
 компьютеры и программы

Александр СЕРГЕЕВ —
 справочный материал

Татьяна ПРЯЖКО — компьютерная верстка

Ольга КРИВЕЛЬ,

Оксана НАЙДОВИЧ — компьютерный набор

Техническая графика —
Татьяна БЕЛЬСКАЯ (EU1TV)

Оформление обложки —

В.ЖИЛИН и Н.БОГОМОЛОВА

Отдел экспедирования и

рассылки журналов —

Наталья ПАСЫНКОВА (EU1NB),

тел.(0172) 22-14-34.
 Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.
 E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by

Адрес редакции:

Минск, ул. Авакаяна, 30-1-2.
 Тел./Факс (0172) 22-14-34.

**Приобретение отдельных номеров
 журналов** — в магазине "Сельхозкнига",
 адрес: Минск, пр. Ф. Скорины д.92
 (Ст. метро "Московская").

Расчетный счет 3012214320013
 в Октябрьском РКЦ Ленинского отделения
 Белбизнесбанка в г.Минске код 15300763,
 для ЗАО "Радиолобитель".

Адрес банка: 220099, Беларусь, Минск,
 ул. Казинца, 21, к. 3.

*За достоверность рекламной и другой
 публикуемой информации несут ответ-
 ственность рекламодатели и авторы.
 Мнение редакции не всегда совпадает с
 мнениями авторов.*

Журнал зарегистрирован Государственным
 комитетом Республики Беларусь по печати
 (рег. удост. N342 от 26.03.97г.) и Министер-
 ством печати и информации России
 (рег. удост. N931 от 17.06.91г.).

Учредитель: ЗАО "Радиолобитель".
 Дата выхода в свет 11.08.97г.
 Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 5,5 печ. л.
 Тираж 24000. Зак. 30. Цена свободная.

Отпечатано с оригинал-макета, изготовлен-
 ного редакцией журнала, в типографии
 ЗАО "Радиолобитель"
 (220065, Чкалова, 38, кор.2).

Лицензия ЛП N345 от 26.12.96 г.

© Радиолобитель

радио
любитель
КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 8/97:

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

Д.ЕГОРУШИН (УК8ВАМ). РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО В УЗБЕКИСТАНЕ 2
 КУБОК РФ ПО МНОГОБОРЬЮ 3
 НАЧАЛО И РАЗВИТИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ДВИЖЕНИЯ В МИРЕ 4

DX-info

QSL via 5
 П.КЭСИЕР (ON6TT). VK0IR. DX-ЭКСПЕДИЦИЯ НА ОСТРОВ ХЕРД 1997г. 6

ДИПЛОМЫ

70 ЛЕТ РАДИОВЕЩАНИЮ В ОРЕНБУРЖЬЕ 11
 WSA 11
 WARB 11

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ НА КВ 12
 VK/ZL OCEANIA DX CONTEST 12

EU SPRINT AUTUMN 1997 12
 RSGB 21/28 MHz CONTEST 12
 WORKED ALL GERMANY CONTEST 12
 CQ WORLD WIDE DX CONTEST 13
 ИТОГИ CQ WW WPX CW 1996 CONTEST 13

50 МГц и выше...

В.БЕНЗАРЬ (EU1AA). ПРОДОЛЖЕНИЕ СЕЗОНА-97 16

ТРАНСИВЕРЫ

Ю.ЗАВГОРОДНИЙ (RA1ZW). ПЕРЕДАЮЩАЯ ПРИСТАВКА К ПРИЕМНИКУ "КАТРАН" 19

УСИЛИТЕЛИ

И.ГОНЧАРЕНКО (EU1TT). БЛОК ПИТАНИЯ РА ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 23
 ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДВОЙНОЙ ТЕТРОД ГУ-29 24

МОДЕРНИЗАЦИЯ

Н.ПОПОВ (UA4APQ). ПЕРЕДЕЛКА Р-326М В ТРАНСИВЕР 26
 В.РУБЦОВ (UN7BV). ДОРАБОТКИ ТРАНСИВЕРА "ЦЕЛИНА" 26

АНТЕННЫ

У.ШРЕГЛЬМАН (DJ5QY). КОМНАТНАЯ МАГНИТНАЯ АНТЕННА 31
 И.ГРИГОРОВ (RK3ZK). РАМОЧНЫЕ АНТЕННЫ 32

CW

А.РОМАНЧУК. САМОУЧИТЕЛЬ АЗБУКИ МОРЗЕ 34

ДАЙДЖЕСТ

..... 37

радио
любитель

Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 8/97:

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Г.ТРОЯН. ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА MS-DOS 2
 Е.ЗАЙЦЕВА. РАБОТА В MICROSOFT WINDOWS 6
 А.ГУЛЯЕВ, С.ГУЛЯЕВ. ОТ ПЕРИФЕРИИ ДО КОМПЬЮТЕРА: ВЫБОР ПРИНТЕРА 7

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

И.ВОЛКОВ. ЗАДАЧИ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ 10

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

М.РЕВОТЮК. СОВРЕМЕННЫЙ С++: ДИНАМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ПРИВЕДЕНИЕ ТИПА 12

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

С.ГЛЕБОВ. МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЮНЫХ УЧЕНЫХ — 97 16
 В.ТРОФИМОВ. МАГИЧЕСКИЙ ГЛАЗ 16
 С.САВИЧ. КОМПЬЮТЕР ШУТИТ 18

РАБОТАЕМ ГРАМОТНО

В.НИКИШИН. ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ 21
 А.ЕЛИСЕЕНКО. ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ PC ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ 21

РЕЦЕПТЫ

В.ЕРМОЛЕНКО. РАСШИРЕННЫЕ ФУНКЦИИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПОРТА PC 24
 П.ГОРОНЕСКУЛЬ. О ПОДКЛЮЧЕНИИ ВИДЕОКАРТЫ VGA (SVGA) К ЦВЕТНОМУ ТЕЛЕВИЗОРУ 27
 С.ГОРЕЛЫШЕВ. ПРОГРАММА ЗАПИСИ ФУНКЦИИ СИНУСА В ПЗУ 27
 ИЩЕМ ИДЕИ 27

КОММУНИКАЦИИ

М.АРСЕНОВИЧ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 28

МИР 8 БИТ

С.РЮМИК. "SEGA"-СОВМЕСТИМЫЕ ВИДЕОПРИСТАВКИ 30

ИГРОТЕКА

П.КИСЛЯК. СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ИГРА "TECHNODROM" 35
 В.УСОВ. ОДИНОКАЯ ПЕШКА 36

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДПИСКИ

Те, у кого возникли проблемы с подпиской на почте на "Радиолобитель" (индекс 74996), "Радиолобитель. КВ и УКВ" (индекс 74924) и "Радиолобитель. Ваш компьютер" (индекс 74925), могут подписаться на наши журналы прямо в редакции.

Для этого нужно перевести на наш расчетный счет деньги из расчета 9 000 российских рублей за 1 экз. любого из журналов, а на бланке почтового перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, на какие конкретно номера какого из журналов Вы подписываетесь.

Наш расчетный счет — р/с 3012214320013 в Октябрьском РКЦ Ленинского отделения Белбизнесбанка, г.Минск, код 15300763, для ЗАО "Радиолобитель". Адрес банка — 220099, г.Минск, ул.Казинца, 21, корп.3.

Жители Украины могут подписаться через Александра Леонидовича Голумбьевского: 286030, г.Винница-30, а/я 6306. Тел./факс (0432) 46-83-11, тел.46-48-17 (9.00—18.00).

Ю.ДУДНИК,
г. Минск, тел. 277-08-66.

ТЕЛЕВИЗОРЫ “HORIZONT 51/54СТV—601/602/603”

(Продолжение. Начало в NN6-8/97)

При выходе преобразователя на рабочий режим напряжение на выходе выпрямителя +12 В, подаваемое на базу транзистора 2VT19 через резистор R84, становится достаточным для закрывания транзистора, в результате чего цепь принудительного запуска отключается.

Перевод ТЦ в дежурный режим происходит при подаче от МСТ нулевого значения управляющего напряжения; при этом транзистор 3VT22 закрывается, открывая тем самым транзистор 2VT21, из-за чего автоколебания в преобразователе срываются. Поскольку транзисторы 2VT18 и 2VT19 также закрыты, импульсы внешнего запуска на преобразователь не проходят, и преобразователь остается в заторможенном состоянии.

4.7. Модуль синтезатора управляющих напряжений и телетекста

Непосредственно схема формирования управляющих напряжений и вывода параметров на экран выполнена на базе того же процессора PCA84C640P, что и МСН ТЦ 5-го поколения, поэтому подробно рассматриваться не будет, как и схема приема ИК излучения ДУ. Отмечу лишь некоторые незначительные отличия.

1. В новой зашивке некоторые сигналы подаются на другие выходы процессора, что определено программой в ПЗУ процессора.

2. Генератор OSD выполнен на базе LC-генератора, что дает лучшую повторяемость частоты OSD от экземпляра к экземпляру процессора по сравнению с RC-генератором, использованным в 510-й модели; данная модернизация позволила отказаться от подстройки частоты OSD.

3. Схема формирования напряжения коммутации диапазона ДМВ выполнена по схеме диодного “ИЛИ” и не использует сигнальный вывод процессора. Она работает следующим образом.

Когда включены диапазоны UHF1 или UHF3, напряжение с выхода соответствующего ключа подается через диоды 13MB12 или 13VD13 и запирает диод 13VD11 в цепи смещения транзистора 13VT7, поддерживая последний в закрытом состоянии. Если же выбран диапазон VHF, то на выходах ключей 13VT2, 13VT4 напряжение отсутствует, диод 13VD11 открывается, в цепи смещения транзистора 13VT7 начинает протекать ток, транзистор открывается и формирует напряжение коммутации для блока СК-В.

4. Схема индикации текущего режима выполнена на двухцветном диоде 13HL2, соответственно изменена и логика работы соответствующих ключей.

Левый по схеме диод 13HL1 зеленого цвета подключен через токоограничительный резистор к цепи +12В, напряжение на которой появляется только в основном режиме работы и отсутствует в дежурном. Правый светодиод крас-

ного цвета управляется ключом на транзисторе 13VT9, на вход которого подается напряжение с триггера включения сети (вывод 41 ИМС 13D2), так что светодиод включен только в дежурном режиме. Кроме того, напряжение с триггера сети поступает на ключ 13VT10, выходной сигнал которого управляет основным источником питания.

5. Отсутствует отдельный датчик нажатия сетевой кнопки. Анализ того, в какой режим следует перейти ТЦ при подаче сетевого напряжения, производится программно.

6. Вход выбора источника ИМС 13D1 подключен к выходу сигнала “окно” процессора, что позволяет использовать данную ИМС как коммутатор сигналов телетекста и сигналов индикации регулировок на экране.

7. Введены диоды 13VD4...13VD7, устраняющие шунтирование сигналов от модуля МКК-601 выходным сопротивлением ИМС 13D1.

4.7.1. Схема декодера телетекста

Система телетекста служит для приема дополнительной информации справочного, коммерческого и т.п. характера, передаваемой параллельно с основным сигналом, но в то время, когда основной сигнал не передается (в частности, во время кадровых гасящих импульсов). Системы в основном предназначены для передачи текстовой информации, хотя можно использовать элементы т.н. блочной графики, хорошо известные радиолюбителям, имеющим компьютеры.

В странах СНГ принята система WST (от англ. World System Teletext), в которой страница разбита на 25 строк по 40 знакомест с построчной передачей информации в течение кадрового гасящего импульса. В течение одного импульса передается один пакет информации, кодированный амплитудно; пакет содержит сигналы тактовой и цикловой синхронизации, сами данные, а также префикс и суффикс. В префиксе задаются адрес строки и страницы, длина блока данных и функции пакета: управляющий, информационный или контрольный. В суффиксе содержится избыточная информация, необходимая для восстановления утерянных при приеме пакета данных.

Все информация подвергается временному уплотнению.

Декодер телетекста, реализованный в ТЦ 6-го поколения, допускает работу в двух режимах: FASTEXT с продвижением по базе данных информации телетекста согласно предварительно заложенным на передающей стороне алгоритмам, и LIST с продвижением по базе данных в порядке, заданном самим пользователем.

Видеосигнал поступает на вывод 27 ИМС видеопроцессора телетекста SAA5231 (13D5), где из него выделяется комплексный сигнал синхронизации VCS (вывод 25 13D5),

М/сх серий 133, 174, 537, 561, 565, 1008, 1087,
1533, 1554, 1594 и др.,

тр-ры, диоды, конденсаторы, РАЗЪЕМЫ, панели, шлейфы всегда в продаже у представителя ПО
“Интеграл” — ООО “Полдень”.

Цены — изготовителя.

Тел./факс в Минске — (0172) 22-52-92, 22-54-91,
22-59-59.

необходимый для функционирования ИМС знакогенератора 13D6. Кроме того, выделенная синхросмесь поступает на один из выходов коммутатора, на второй вход которого поступает сигнал TCS. С выхода коммутатора сигнал поступает на буферный каскад, с выхода которого он подается на вывод 1 ИМС 13D5 и далее используется для синхронизации разверток ТЦ. Конденсатор С24, подключенный к выводу 26 ИМС 13D5, входит в цепи синхроселектора и служит для запоминания уровня черного при функционировании каскада выделения синхросмеси. Коммутатор служит для подмены синхросмеси исходного синхрогенератора искусственно формируемым в ИМС 13D6 сигналом синхронизации TCS.

Данные, закодированные в видеосигнале, поступают на компенсатор ВЧ-предыскажений, вводимых в сигнал на передающей стороне, элементы которого 13C25 и 13C26 подключены к выводам 3 и 4 ИМС 13D5 соответственно.

С выхода компенсатора сигналы телетекста (ТТ) поступают на амплитудный ограничитель, формирующий фиксированный по амплитуде сигнал последовательно канала данных ТТ, стробированного сигналом синхронизации ТТС.

Сигнал ТТС формируется путем деления частоты генератора 13,875 МГц на 2. Сигнал кварцевого генератора стробирует ГУН импульсов ТТС, управляющее напряжение которого формируется фазовым детектором, связанным, во-первых, с сигналом данных ТТ, ограниченных и нормированных по амплитуде, во-вторых, с выходом данных ТТД. Такое схемотехническое решение обеспечивает жесткую привязку импульсов ТТД к входному сигналу данных ТТ, а также взаимную синхронизацию сигналов ТТС и ТТД, что необходимо для правильной работы ИМС 13D6. Конденсатор 13C30 входит в ФНЧ для выходного напряжения фазового детектора. Поскольку на кристалле 13D5 имеется еще один ГУН (см. ниже), то для их взаимной развязки служит фильтр по напряжению питания 13L1, 13C35.

Элементы амплитудного ограничителя 13C27, 13C28 и 13C29 подключены к выводам 5, 6 и 8 соответственно и служат для следующих целей:

13C27 — запоминает максимальную амплитуду сигналов ТТ;

13C28 — запоминает нулевой уровень сигналов ТТ;

13C29 — служит для временной селекции сигналов ТТ.

С выхода ограничителя сигнал поступает на вход коммутатора, второй вход которого вместе со входом управления связан с выводом 7 ИМС 14D5. Данный вход можно использовать при подключении ТЦ к локальным информационным сетям.

Сигналы последовательных данных ТТД, синхронизации канала данных ТТС и синхросмесь VCS поступают на ИМС знакогенератора 13D6, где производится преобразование последовательных данных в параллельные, разделение служебной информации и данных, выводимых на экран, вырабатывается сигнал синхронизации для ТЦ при работе в режиме ТТ, вырабатывается сигнал SAND стробирования вывода информации ТТ на экран, а также преобразуются коды данных, принятых по каналу ТТ, в символы, выводимые на экран. Здесь же обрабатываются служебные строки (строка статуса и др.).

Работа ИМС синхронизирована сигналом F6 с частотой

той 6 МГц; для взаимной синхронизации входных данных и внутренних сигналов, получаемых из сигнала F6, генератор последнего, расположенный в ИМС 13D5, охвачен петлей ФАПЧ, анализирующей сдвиг фаз между сигналами TCS и SAND.

Все обрабатываемые страницы хранятся в ИМС 13D7, которой также управляет ИМС 13D6.

Выходными сигналами для ИМС 13D6 являются сигналы RGB и сигнал Fb для переключения видеопроцессора канала цветности ТЦ на прием RGB-сигналов.

Хотелось бы отдельно остановиться на том, что в ИМС SAA5243P буква после дроби означает зашивку ПЗУ знакогенератора, причем сама ИМС весьма распространена и используется в декодерах ТТ самых разных зарубежных фирм, так что русификация импортных ТЦ в части ТТ сводится к замене указанной ИМС на ИМС с другим индексом (/H, /E и т.д.), т.е. фактически сводится просто к замене их ИМС с индексом /R.

Режимы работы ИМС 13D6 задаются по последовательному интерфейсу стандарта I²C от ИМС 13D9.

Данная ИМС представляет собой микроконтроллер телетекста, управляющий работой ИМС 13D6 и ЭППЗУ данных об обрабатываемых страницах 13D8. Все команды по управлению декодером ТТ принимаются от ИМС 13D2 после их декодирования в последней при приеме команд от пульта ДУ. Как прием команд по управлению декодером ТТ, так и управление ИМС 13D6 и 13D8 происходят по цепям последовательного интерфейса I²C.

4.8. Модуль PIP МКК-601

Модуль кадра в кадре имеет достаточно сложную структуру и осуществляет сжатие обрабатываемых TV сигналов и привязку их к определенному месту кадра основного сигнала с задержкой в один полукадр. Модуль обеспечивает вывод на экран в любом из четырех углов изображения дополнительного сигнала размером в 1/9 или 1/16 от основного, причем источник дополнительного сигнала выбирается произвольно; кроме того, возможна "заморозка" дополнительного изображения в любой момент времени.

Принципы обработки сигнала:

- сигналы цветности и яркости проходят частотное разделение;

- цветовая информация декодируется;

- сигналы оцифровываются с частотой дискретизации 13,5 МГц;

- полученные цифровые сигналы цветности мультиплексируются, при этом тактовая частота их следования снижается до 3,375 МГц;

- выбираются каждое третье либо каждое четвертое значение сигналов в зависимости от размера вывода на экран (1/9 и 1/16 от основного изображения соответственно), за счет чего и происходит сжатие дополнительного изображения;

- поскольку в результате мультиплексирования сигналов цветности их частота следования снижается в четыре раза, одно и то же значение сигнала цветности считывается для четырех отсчетов сигналов яркости, т.е. можно сказать, что происходит интерполяция сигналов цветности;

- полученные прореженные сигналы матрицируются для преобразования их в RGB-составляющие;

- формируются сигналы цвета рамки, обрамляющей дополнительное изображение;
- производится обратное преобразование сигналов из цифровой формы в аналоговую;
- формируются сигналы синхронизации для привязки изображения к заданному месту раstra.

Очевидно, что принятый алгоритм преобразования ведет к ухудшению качества изображения, однако субъективно это не очень заметно за счет его малых размеров.

Входные сигналы с радиоканала и видеовхода поступают на выводы 1 и 2 ИМС 16D2, представляющей собой трехканальный аналоговый мультиплексор с цифровым управлением; в данном узле используется только один из каналов. Выбор источника для обработки осуществляется подачей напряжения соответствующего логического уровня на вход управления ИМС (вывод 10). Данный вход управляется от ключа на транзисторе 16VT1, связанного с выводом P15 микроЭВМ 16D11. Ключ параллельно выполняет функции каскада согласования выходных уровней микроЭВМ (0,4...2,4 В) с входными уровнями мультиплексора (0...12 В).

Входной сигнал радиоканала подается через делитель 16R4, 16R7, нормирующий его амплитуду; конденсатор 16C3 обеспечивает небольшой подъем АЧХ на высоких частотах; входной сигнал с видеовхода внешнего устройства подается через разделительный конденсатор 16C4. Поскольку ИМС 16D2 выполнена по КМОП технологии и не имеет в своем составе источника смещения, на нее можно подавать только положительные сигналы. Поэтому на вход, подключенный к внешнему источнику, подается напряжение начального смещения за счет делителя 16R11, 16R10; вход, связанный с радиоканалом, смещен за счет постоянного напряжения на выходе радиоканала.

На выходе мультиплексора (вывод 15 ИМС 16D2) включен эмиттерный повторитель на транзисторе 16VT2 для устранения влияния входного сопротивления узлов МКК на работу мультиплексора (для снижения искажений в ключах на полевых транзисторах, как известно, сопротивление нагрузки должно быть как можно выше).

С выхода эмиттерного повторителя сигнал подается на синхропроцессор, декодер сигналов цветности и на вход АЦП канала яркости через режекторный фильтр 16L3, 16C30 и разделительный конденсатор 16C36. Делитель 16R23, 16R23 уменьшает размах сигнала яркости до величины, необходимой для нормальной работы АЦП.

Декодер сигналов цветности выполнен на той же ИМС TDA4555, что и декодер основного канала, но в связи с тем, что, как уже говорилось ранее, изображение, выводимое в рамку, существенно хуже по качеству, схема декодера упрощена:

- на входе декодера стоит один входной контур, настроенный на частоту цветовой поднесущей PAL; попадание в полосу пропускания контура сигналов цветности стандарта SECAM обеспечивается за счет снижения добротности контура при подключении резистора 16R15. Резистор подключается ключом на транзисторе 16VT3, управляемом напряжением на выходе идентификации стандарта SECAM ИМС 16D5 (вывод 28);
- кварцевый генератор ИМС 16D5 включен постоянно во всех режимах работы ИМС.

На выходе декодера стоят делители 16R38, 16R43 и 16R39, 16R51, назначение которых аналогично делителю в канале яркости. С выхода делителей цветоразностные сигналы через разделительные конденсаторы 16C41 и 16C49 подаются на входы АЦП цветоразностных сигналов.

(Окончание следует)

Н.МАРТЫНЮК,
225860, Брестская обл., г.Кобрин,
ул.Южная, 18.

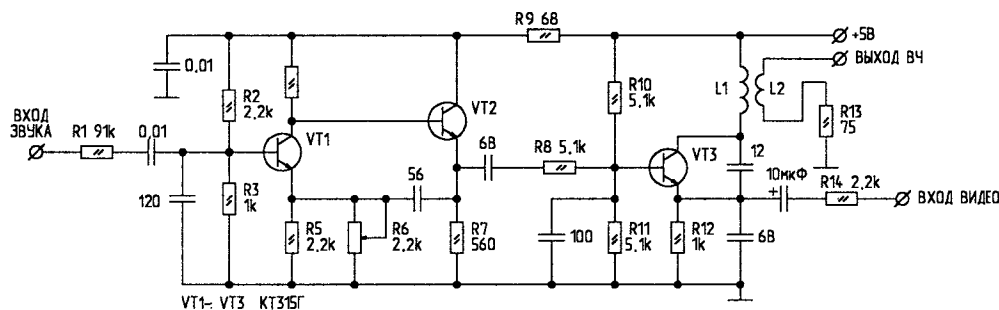
МОДУЛЯТОР

Модулятор-передатчик предназначен для сопряжения видеомагнитофона с телевизором по высокой частоте.

В большинстве видеомагнитофонов есть выход по высокой частоте, но в некоторых моделях видеомагнитофонов и телевизоров промежуточная частота звука не соответствует нашему стандарту (6,5 МГц), поэтому при подключении по высокой частоте в телевизоре отсутствует

звук. Также большинство модуляторов работает в ДМВ диапазоне, что требует наличия блока СКД в телевизоре. Данный модулятор-передатчик формирует полный телевизионный сигнал на частоте 1...3 каналов МВ. Промежуточная частота звука устанавливается потенциометром R6. Модулятор можно подключить к телевизору экранированным кабелем или по эфиру (как игровые приставки типа "Денди").

На транзисторе VT3 собран генератор несущей частоты изображения, а на транзисторах VT1, VT2 — генератор несущей частоты звука. На транзисторе VT3 происходит преобразование низкочастотных видео- и аудиосигналов в сигналы радиочастоты. Катушка L1 — бескаркасная, намотана на оправке диаметром 6 мм проводом ПЭЛ 0,8 и содержит 8 витков. L2 — 2 витка проводом ПЭЛ 0,4 поверх L1. Потенциометром R6 устанавливается необходимая промежуточная частота. Модулятор-передатчик можно также использовать совместно с персональным компьютером.



они требуют вмешательства в схему телевизора и неудобны в эксплуатации.

Описываемый ниже тюнер обеспечивает прием 55 ТВ программ в МВ и ДМВ диапазонах. К ТВ приемнику он подключается по видеовходу и НЧ. Управление тюнера осуществляется с пультов местного и дистанционного (ДУ) управления.

Тюнер состоит из двух частей: радиочастотного тракта — преобразователя ВЧ сигналов в сигналы видео и звука, и канала управления.

В РЧ тракте сигнал ТВ программ поступает на всеволновой селектор каналов (СКВ), где он преобразуется в сигнал промежуточной частоты. ПЧ сигнал через фильтр ZQ2 поступает на микросхему DA4, которая выполняет функции УПЧИ, детектора, АРУ и АПЧГ. Далее видеосигнал через фильтр ZQ3 и VT10, VT11 поступает на выход, а сигнал ПЧ звука проходит на УПЧЗ, собранный на DA5. В ней происходит выделение звука, а также его регулировка.

Канал управления осуществляет переключение программ, их настройку, регулировку громкости, включение дежурного режима (ДР), прием команд с ПДУ. Он собран на микросхеме DA1. Индикаторы HC1 и HC2 осуществляют индикацию программ, настройки, включения ДР.

Кнопки S+ (настройка +), S- (настройка -), P+ (программа +), P- (программа -), + (увеличить громкость), - (уменьшить громкость), M (память), B (переключатель поддиапазонов) образуют пульт местного управления тюнером.

На DA3 собран усилитель ИК сигнала от ПДУ. Как и РЧ тракт, он помещен в экран. DA2 выполняет функцию памяти настройки программ. На VT13...VT15 собран ключ ДР. VT13 выполняет также функцию стабилизатора +1 В.

В тюнере вместо СКВ-40-1С можно применить другие селекторы отечественного и импортного производства. Возможно применение комплекта СКМ(СКД) 24, что, конечно, увеличивает размеры тюнера (в этом случае необходимо включить между СКМ-24 и фильтром ZQ2 каскад на высокочастотном транзисторе). В качестве L1 и

L2 используют соответствующие контура от СМПК. Все детали, используемые в тюнере — малогабаритные (VD10...VD21 — точечные, а не цилиндрические). Трансформатор T1 — тороидальный с выходными напряжениями 6, 14, 34 В.

В качестве ПДУ используется пульт типа RC-10 [2], в котором исключены кнопки регулировки яркости, контрастности, насыщенности и нормализации их значений.

Как правило, при правильно собранной схеме настройка сводится к регулировке тракта ПЧ. Устанавливают переключку между выводом 6 DA4 и корпусом, временно отсоединяют селектор и на ZQ2 подают сигнал ПЧ от генератора, промодулированный сигналом цветных полос. “Вход видео” подключают к видеовходу ТВ приемника. Вращая L2, добиваются устойчивого изображения полос. Подстраивая R42, добиваются правильного баланса белого. Далее подключают СКВ и антенну.

Вращением R29 добиваются нормального приема всех программ, принимаемых в вашей местности. Затем удаляют установленную ранее переключку. Вращением L1 добиваются наилучшего приема изображения.

В заключение следует отметить, что данный тюнер можно использовать с монитором для персональных компьютеров. Также возможно подключение к ламповым телевизорам или к телевизорам, не имеющим видео- и аудиовхода, без их вскрытия. Для этого тюнер нужно оборудовать простейшим ВЧ модулятором метровых волн — например по схеме, опубликованной в [3].

Литература

1. Корсаков Ю. Блок увеличения числа переключаемых телепрограмм//Радио. — 1994. — N5. — С.10...13.
2. Ремезенцев И. Передатчики и фотоприемники дистанционного управления отечественных телевизоров. Часть I. — Москва, 1994.
3. Добреев Д., Йорданова Л. Приемник спутникового телевидения//Радио, телевизия, электроника. — 1990. — N6. — С.25.

Е.МЕРЗЛИКИН,

456540, Россия, Челябинская обл., г.Карабаш, ул.Горняк, 19 — 2.

РЕМОНТ ТЕЛЕВИЗОРА “SPORT-213”

1. Нет раstra или он имеет уменьшенные размеры.

Проверить напряжение +11 В на аноде и катоде диода D501 (6DRR4P) — у исправного диода разница 0,5 В. Во всех телевизорах с такими дефектами, отремонтированных мною, был неисправен диод D501 (увеличение сопротивления диода в проводящем состоянии, при измерении тестером может “звониться” как исправный).

Замена на КД213А. Припаивается к контактным площадкам, отмеченным как “АД” (анод диода) и “СД” (катод диода). Поврежденный диод не демонтируется.

2. Есть растр, шумы на изображении (возможен прием первого канала) — нет напряжения +30 В (настройка варикапов СКВ).

Проверить стабилитрон ZTC33.

Если изображение самопроизвольно исчезает и восстанавливается, нужно проверить качество пайки переменного резистора R314.

При отсутствии нужного стабилитрона — соединить последовательно несколько стабилитронов на общее напряжение стабилизации +30 В.

3. Прием есть, но изображение изломанное, гул по звуку (при постукивании по корпусу ТВ восстанавливается нормальное изображение и звук).

Проверить качество пайки проводов к стойкам в контурных катушках L104 и L106.

Из-за особенностей примененной в телевизоре микросхемы TDA4503 при отсутствии изображения блокируется канал звука.

При ремонте телевизора одновременно можно улучшить качество звука. Для этого головку громкоговорителя надо прикрепить к корпусу через демпфирующую прокладку (поролон, войлок), чтобы избежать передачи вибрации динамика на корпус телевизора, который начинает резонировать на низких частотах.

С.РЮМИК,
250033, г.Чернигов-33, а/я 1772.

“ЛАЗЕРНЫЙ” ПРИЦЕЛ ДЛЯ DENDY-ПИСТОЛЕТА

Световой пистолет является непременным атрибутом подавляющего большинства игровых приставок, совместимых с “DENDY”. Устройство, похожее на детскую пластмассовую игрушку, тем не менее, позволяет довольно точно “поражать” цели с расстояния 2...3 м от экрана телевизора.

Жаль, что убедиться в точности прицеливания можно только после нажатия на курок. Игровая программа констатирует факт — попал или промазал. Однако не все потеряно, если применить визуальную индикацию процесса наведения пистолета на цель.

В высокоточном боевом стрелковом оружии подобную роль выполняет лазер-

Резистор R₃ представляет собой эквивалентный нагрузочный резистор внутри БИС (DDЭ) приставки. Обычно R₃ выполняется в виде полевого транзистора с Р-проводимостью канала (так называемый “very weak transistor” — очень слабый транзистор), имеющего сопротивление десятки килоом (в однокристальных приставках — 8...25 кОм).

Если навести световой пистолет на телевизор при работающей игровой программе, то на выходе LIGHT должны появиться импульсы длительностью несколько миллисекунд с частотой кадровой развертки 50 Гц. Эти импульсы периодически открывают транзистор VT*,

индикатор можно установить в цепи GUN курка пистолета (рис.2).

Приведенная схема полностью аналогична изображенной на рис. 1. При нажатии на курок SB1 светодиод HL** ярко вспыхивает, отмечая момент выстрела. Подобная “иллюминация” позволяет, кроме всего прочего, визуально удостовериться в исправности электрического контакта кнопки SB1, а также в отсутствии обрывов цепей +5 В, GND, в соединительном шнуре и разьеме X1.

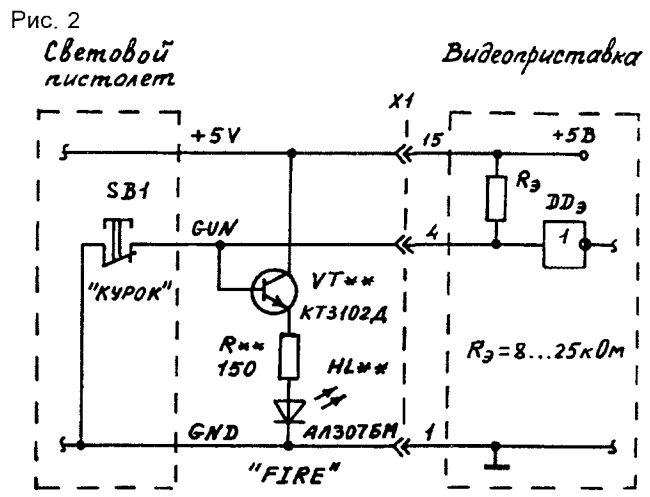
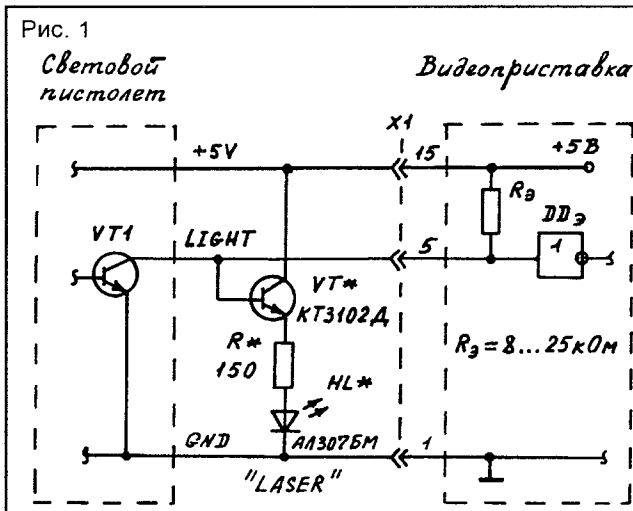
Конструкция и детали

Один из возможных вариантов установки светодиодов в пистолет приведен на рис.3. Индикаторы следует закрепить каплей клея или желеобразного компаунда.

Не обязательно ставить оба светодиода — “LASER” и “FIRE”, дело вкуса — выбрать схему рис.1 или рис.2.

Распайка 15-контактной розетки X1 стандартна для разных типов световых пистолетов.

Внутри корпуса пистолета достаточно



ный прицел. В световом пистолете можно обойтись более простым, но достаточно эффективным решением.

На рис. 1 приведена электрическая схема подключения “лазерного” прицела к DENDY-пистолету.

Как видно из рисунка, добавляются всего лишь 3 радиоэлемента: транзистор VT*, резистор R* и светодиод HL*.

Выходной сигнал LIGHT является источником информации об уровне освещенности фотоприемника светового пистолета. Если закрыть дуло пистолета рукой, что соответствует низкой освещенности, то амплитуда сигнала LIGHT близка к нулю, транзистор VT1 — открыт, VT* — закрыт, HL* — не светится.

вызывая засветку индикатора HL*. Чем на более яркий участок изображения наведен пистолет или чем ближе он расположен к телевизору, тем ярче засветка HL*.

Отдельных вспышек света с частотой мелькания 50 Гц человек, вследствие инерционности зрения, не замечает, поэтому кажется, что HL* светится равномерно.

Задача играющего сводится к тому, чтобы по максимальной яркости “лазерного” прицела как можно точнее навести пистолет на телевизионную цель, что особенно важно при значительном расстоянии до телевизора.

Еще один дополнительный световой

места для установки отдельной платы под дополнительные транзисторы и резисторы, хотя не исключается вариант

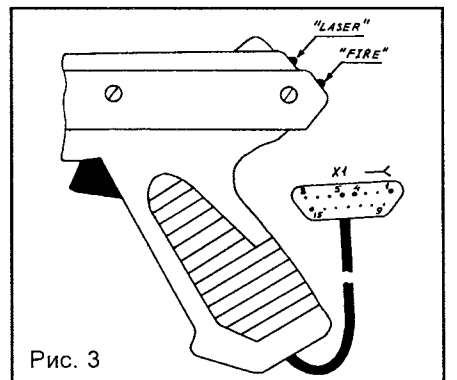
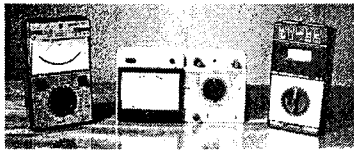


Рис. 3



С. НЕФЕДОВ,
220057, г. Минск,
ул. Гуртьева, 20 — 45,
тел. 269-47-01.

ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ЭЛЕКТРОННЫМИ ВОЛЬТМЕТРАМИ

Электронные вольтметры (ЭВ) предназначены для измерения постоянных и переменных напряжений. Они работают в широком диапазоне частот и напряжений, обладают высокой чувствительностью, большим входным сопротивлением и малой входной емкостью.

ЭВ в зависимости от рода измеряемого напряжения подразделяются на вольтметры постоянного (В2) и переменного (В3) тока, импульсные (В4) и универсальные (В7) вольтметры (в скобках указано обозначение вида вольтметра, определяемое ГОСТ 15094-86, в соответствии с которым классифицируются вольтметры, выпускаемые в странах СНГ). Кроме того, имеются фазочувствительные (В5) и селективные (В6) вольтметры. Обозначение любого вольтметра состоит из обозначения вида и порядкового номера разработки. Например В7-15 — универсальный вольтметр. Эта классификация относится как к аналоговым, так и к цифровым вольтметрам. Для измерения переменных напряжений в электронных схемах обычно используют вольтметры видов В3 и В7. Аналоговые ЭВ переменного тока бывают двух типов: “усилитель-детектор” и “детектор-усилитель”.

Структурная схема ЭВ типа “усилитель-детектор” приведена на рис. 1. Усилитель имеет большой коэффициент

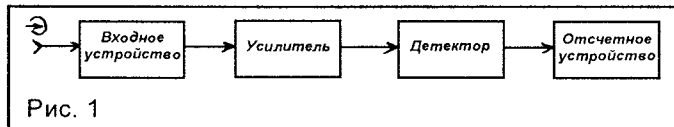
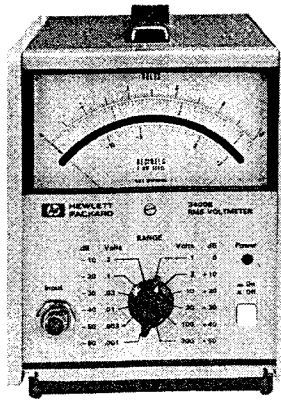


Рис. 1

усиления, этим обеспечивается высокая чувствительность вольтметра (минимальный предел измерения может быть 1 мВ и менее). На других пределах измерения входное напряжение приводится к минимальному с помощью калиброванных делителей напряжения, содержащихся во входном устройстве. Результат измерения определяется по отсчетному устройству, которое для удобства отсчета обычно имеет две шкалы (для пределов измерения, кратных 3, конечная точка равна 3,16) и градуируется в среднеквадратических (действующих) значениях гармонического напряжения. Такие вольтметры имеют мало органов управления (часто

Рис. 2



только переключатель пределов измерения) и очень просты в применении, например HP 3400 В фирмы Hewlett-Packard, показанный на рис. 2. Частотный диапазон вольтметра определяется усилителем, и его стремятся сделать широкополосным. В лучших моделях удается обеспечить частотный диапазон до 10...20 МГц.

Более высокий частотный диапазон обеспечивается вольтметрами типа “детектор-усилитель” (рис. 3). Измеряемое напряжение выпрямляется детектором, который может иметь частотный диапазон до 700...1000 МГц, и затем усиливается усилителем постоянного тока (УПТ). Детектор обычно выполняется в виде выносного блока, поэтому может подключаться непосредственно к нужному участку схемы без дополнительных соединительных проводов. При переключении пределов измерения это напряжение может ослабляться делителем напряжения. Недостатком УПТ является наличие “дрейфа нуля” (мед-

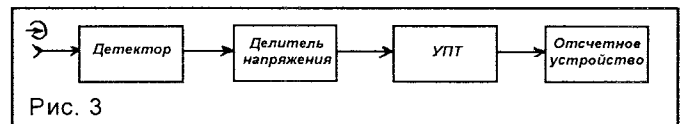


Рис. 3

ленное изменение выходного напряжения УПТ при отсутствии напряжения на входе), поэтому приходится использовать УПТ с небольшим коэффициентом усиления (иногда предусматривается специальная регулировка — установка нуля УПТ). В результате чувствительность таких вольтметров сравнительно невелика — минимальный предел измерения составляет 0,1...1 В. Такие вольтметры обычно делают универсальными (например вольтметры В7-15, В7-36), либо могут выпускаться специальные высокочастотные пробники (рис. 4), которые используются с вольтметрами постоянного тока или мультиметрами, чаще всего цифровыми.



Рис. 4

ПОГРЕШНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Погрешность взаимодействия [1] определяется входным сопротивлением вольтметра. Однако при измерении переменного напряжения, кроме активного сопротивления ЭВ ($R_{вх}$), необходимо учитывать его входную емкость ($C_{вх}$), включенную параллельно (рис. 5).

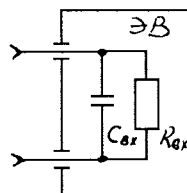


Рис. 5

Поэтому при оценке погрешности взаимодействия используется модуль комплексного входного сопротивления, который определяется вы-

ражением

$$Z_{ВХ} = \frac{R_{ВХ}}{\sqrt{1 + (\omega \cdot C_{ВХ} \cdot R_{ВХ})^2}} \quad (1)$$

На высоких и низких частотах эта формула упрощается:

если $\omega \cdot C_{ВХ} \cdot R_{ВХ} < 0,3$, то $Z_{ВХ} \approx R_{ВХ}$;
 если $\omega \cdot C_{ВХ} \cdot R_{ВХ} > 3$, то $Z_{ВХ} \approx 1/(\omega C_{ВХ})$.

С ростом частоты модуль входного сопротивления уменьшается (например при $C_{ВХ} = 20$ пФ и $R_{ВХ} = 1$ МОм на частоте 500 кГц $Z_{ВХ} = 16,7$ кОм), что приводит к увеличению погрешности взаимодействия.

Данные, приведенные в примере, являются типичными параметрами входной цепи ЭВ. Однако на практике входная емкость вольтметра оказывается значительно большей, т.к. вольтметр подключается к исследуемой цепи с помощью коаксиального кабеля, который имеет собственную емкость порядка 100 пФ. Эта емкость включена параллельно $C_{ВХ}$, следовательно реальная емкость прибора, подключенного к нагрузке, равна их сумме. Подключать ЭВ с помощью обычных проводов, которые имеют небольшую емкость, не рекомендуется, т.к. в этом случае во входной цепи будут наводиться помехи.

Для уменьшения влияния емкости кабеля применяют выносные делители напряжения, которые входят в комплект ЭВ. Схема его подключения с использованием выносного делителя приведена на рис.6. Ск — емкость ка-

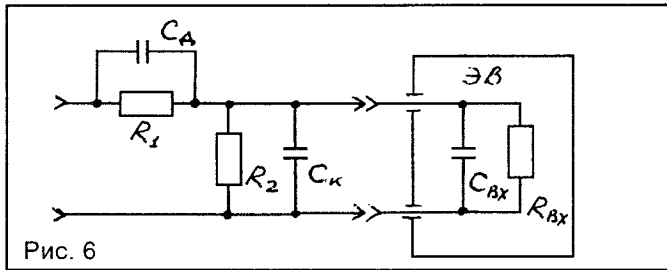


Рис. 6

беля делителя, а $R_1, R_2, C_{д}$ — резисторы и емкость, образующие сам делитель. Делитель выполняется по резистивно-емкостной схеме, и для его параметров должно выполняться условие частотной независимости:

$$C_{д} R_1 = (C_{к} + C_{ВХ}) R_2, \quad (2)$$

иначе коэффициент деления делителя будет зависеть от частоты.

Эквивалентная емкость вольтметра $C_{ЭВ}$ при подключении таким способом определяется так:

$$C_{ЭВ} = \frac{C_{д}(C_{к} + C_{ВХ})}{C_{д} + (C_{к} + C_{ВХ})} \quad (3)$$

Так как $(C_{к} + C_{ВХ}) \gg C_{д}$, то справедливо приближенное равенство

$$C_{ЭВ} \approx C_{д}$$

Применение выносных делителей напряжения позволяет уменьшить входную емкость ЭВ до 10...15 пФ, т.е. примерно на порядок относительно обычного подключения с помощью коаксиального кабеля.

Выносной делитель ослабляет входной сигнал (обычно в 10 раз), однако его приходится использовать при измерениях на частотах порядка сотен килогерц и выше для уменьшения погрешности взаимодействия. Для уменьшения погрешности взаимодействия без ослабления сигнала необходимо использовать активные пробники, содержащие повторители (источковые или эмиттерные) или усилители.

Иногда ЭВ используют не для измерения абсолютного значения напряжения, а для индикации максимального или минимального уровня сигнала, например при настройке резонансного контура. В этом случае погрешность взаимодействия незначительна. Однако следует учитывать, что за счет подключения к контуру входной емкости вольтметра изменяется его резонансная частота, поэтому после отключения вольтметра контур будет расстроен. Для параллельного колебательного контура относительная расстройка определяется выражением:

$$\frac{\Delta f}{f} = -\frac{\Delta C}{2C} \quad (4)$$

Для ослабления этого эффекта также необходимо уменьшать входную емкость ЭВ. Кроме использования выносных делителей или активных пробников (если таковых нет в наличии), можно порекомендовать простейший прием — подключение ЭВ через добавочный конденсатор $C_{доб}$ небольшой емкости (рис.7). Эквивалент-

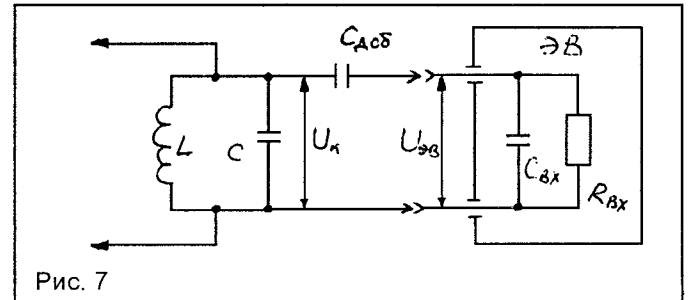


Рис. 7

ная емкость, подключаемая к контуру в этом случае, в основном определяется $C_{доб}$. Напряжение на контуре можно оценить по формуле

$$U_{к} = U_{ЭВ} \left(1 + \frac{C_{ВХ}}{C_{доб}} \right) \quad (5)$$

ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ УВЧ

При измерении напряжений УВЧ (более 100 МГц) начинает сказываться индуктивность соединительных проводов. В этом случае во входной цепи вольтметра образуется последовательный колебательный контур (рис.8),

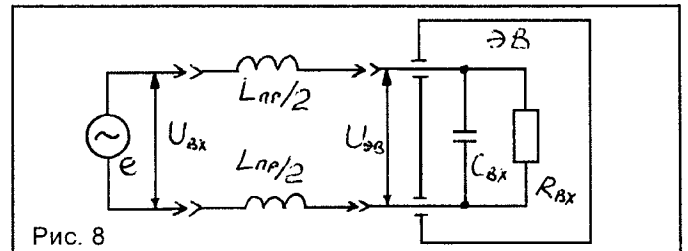


Рис. 8

собственная резонансная частота которого составляет

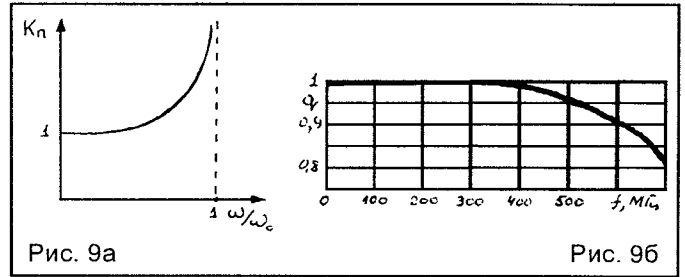
$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_{пр} \cdot C_{вх}}}, \quad (6)$$

где $L_{пр}$ — индуктивность соединительных проводов;
 $C_{вх}$ — входная емкость вольтметра.

Если частота измеряемого напряжения приближается к резонансной частоте контура, то напряжение на его реактивных элементах превышает подводимое к контуру напряжение. На вход вольтметра поступает напряжение с одного из реактивных элементов (с конденсатора). Коэффициент передачи входной цепи определяется выражением

$$K_{п} = \frac{U_{эв}}{U_{вх}} = \frac{1}{1 - (\omega / \omega_0)^2}, \quad (7)$$

График зависимости $K_{п}$ от отношения ω / ω_0 приведен на рис.9а. Таким образом, показание вольтметра больше измеряемого напряжения ($K_{п} > 1$), и при увеличении частоты измеряемого напряжения погрешность возрастает. Эта погрешность имеет систематический характер, и на практике ее обычно исключают. Для исключения



погрешности ЭВ к нему придаются графики поправочных множителей q (рис.9б), на которые следует умножать показания прибора и которые индивидуальны для каждого вольтметра. Следует иметь в виду, что эти множители соответствуют штатному подключению вольтметра — с помощью принадлежностей, входящих в его комплект. При других способах подключения обычно уменьшается резонансная частота контура, и погрешность измерения многократно возрастает.

Литература

1. Нефедов С. Измерение режимов электронных схем// Радиолюбитель. — 1997. — №8. — С.10-12.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ РЕЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

(Продолжение. Начало в NN4-7/97)

РЭС49 — герметичное одностабильное реле для коммутации цепей постоянного тока. Его параметры приведены в табл.19, износостойкость — в табл.20, чертеж — на рис.11.

Табл. 19

Тип	N паспорта	пк	U _{РАБ} , В	R _{ОБМ} , Ом	I _{ср} , МА	I _{отп} , МА	t _{ср} , мс	t _{отп} , мс	R _к , Ом
РЭС49	PC4.569.421-00	1п	27(-5+9)	1900(-380+285)	8	1,6	3	2	1,4
	PC4.569.421-01	-/-	18±2	800±160	12	2,2	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-02	-/-	12(-2+4)	270±40	22	4	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-03	-/-	6(-1+2)	65(-10+6)	50	10	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-04	-/-	27(-5+9)	1900(-380+285)	8	1,2	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-05	-/-	-/-	-/-	-/-	1,6	-/-	-/-	0,5
	PC4.569.421-06	-/-	18±2	800±160	12	2,2	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-07	-/-	27(-5+9)	1900(-380+285)	8	1,2	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-08	-/-	12(-2+4)	270±40	22	4	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-09	-/-	6(-1+2)	65(-10+6)	50	10	-/-	-/-	-/-
	PC4.569.421-10	-/-	27±3	1900(-380+285)	8,3	0,8	-/-	-/-	2
PC4.569.421-11	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1	

Табл. 20

Тип	- I _{КОМ} , А	~ I _{КОМ} , А	- U _{КОМ} , В	~ U _{КОМ} , В	N _{КОМ}	f _{ПР} , Гц
РЭС49	10 ⁻³ ...0,1		6...150		10 ⁵	10
	0,1...1,0		6...36		-/-	-/-

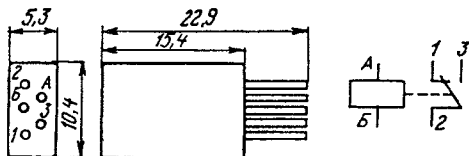


Рис. 11

РЭС53 — герметичное одностабильное реле для коммутации цепей постоянного и переменного тока частотой 50...1100 Гц. Параметры этого реле приведены в табл.21, износостойкость — в табл.22, чертеж — на рис.12.

Табл. 21

Тип	N паспорта	пк	U _{РАБ} , В	R _{ОБМ} , Ом	I _{ср} , МА	I _{отп} , МА	t _{ср} , мс	t _{отп} , мс	R _к , Ом
РЭС53	PC4.500.410-01	4п	27±3	380(-38+57)	38	2	10	5	1
	PC4.500.410-02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,4
	PC4.500.410-03	-/-	24±2,4	300(-30+45)	42	3	-/-	-/-	1
	PC4.500.410-04	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,4
	PC4.500.410-05	-/-	12±1,2	76±7,6	81	4	-/-	-/-	1
	PC4.500.410-06	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,4
	PC4.500.410-07	-/-	6±0,6	20±2,0	164	9	-/-	-/-	1
	PC4.500.410-08	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,4

Табл. 22

Тип	- I _{КОМ} , А	~ I _{КОМ} , А	- U _{КОМ} , В	~ U _{КОМ} , В	N _{КОМ}	f _{ПР} , Гц
РЭС53	0,1...0,5		6...30		5·10 ⁴	5
	0,5...1,0		-/-		2,5·10 ⁴	3
	1,0...2,0		-/-		10 ⁴	-/-
		0,02...0,05		6...140	2·10 ³	1
		0,05...0,1	-/-	-/-	10 ³	3

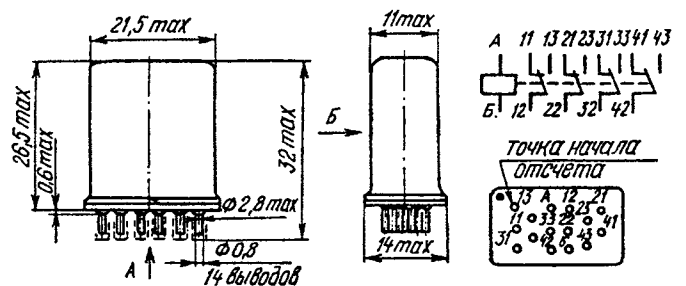


Рис. 12

(Продолжение следует)

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

А.ПЕТРОВ,
212029, г.Могилев,
пр.Шмидта, 82 — 17.

ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

(Окончание. Начало в N8/97)

Схема улучшенного варианта трех- входового прецизионного ИОН AD580 показана на рис.4. Выходное напряжение равно:

$$U_{ст} = U_z \left(1 + \frac{R_5}{R_6}\right)$$

Путем лазерной подгонки резисторов обратной связи R5, R6 добиваются выходного напряжения 2,5 В (+ 10...75 мВ). Перестраиваемый стабилитрон AD584 может иметь выходные напряжения 2,5; 5; 7,5 и 10 В.

Пример ИОН с буферным ОУ показан на рис.5. Такой стабилизатор можно использовать для питания

маломощных систем с током нагрузки до 15 мА. Допустимый ток зависит от нагрузочной способности ОУ.

Увеличение выходного напряжения может быть получено введением делителя в цепь ООС (рис.6) [2]. При этом выходное напряжение равно:

$$U_{ст} = 1,235 \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right)$$

Другой пример низковольтного маломощного низкодрейфующего стабилизатора с нагрузочной способностью 100 мА показан на рис.7. Достоинство такого схемотехни-

U _{вых} , В	R4, кОм	U _{вх} мин, В
6,0	383	6,2
5,0	301	5,2
4,0	226	4,2
3,3	143	3,5
3,0	143	3,2

ческого решения состоит в том, что оно позволяет существенно повысить КПД стабилизатора за счет минимального превышения входного напряжения над выходным, которое составляет всего 0,62 В. Значения выходного напряжения при разных величинах R4 и соответствующее минимальное входное напряжение приведены в таблице.

Построение источников отрицательного опорного напряжения рассмотрим на примере применения двухвходовых стабилитронов.

Возможный вариант маломощного источника отрицательного опорного напряжения с применением двухвходового стабилитрона AD589 показан на рис.8. В качестве буфера применен ОУ типа AD705

Рис. 4

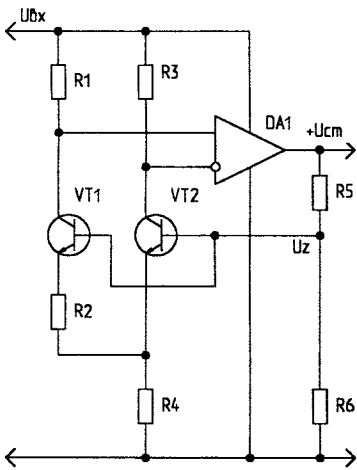


Рис. 5

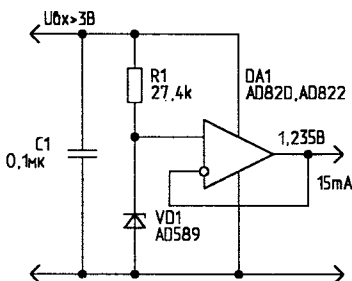


Рис. 6

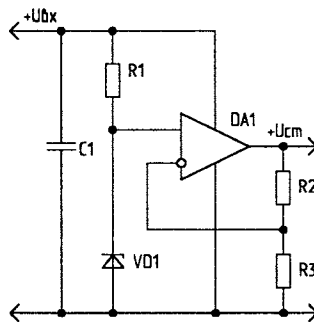


Рис. 7

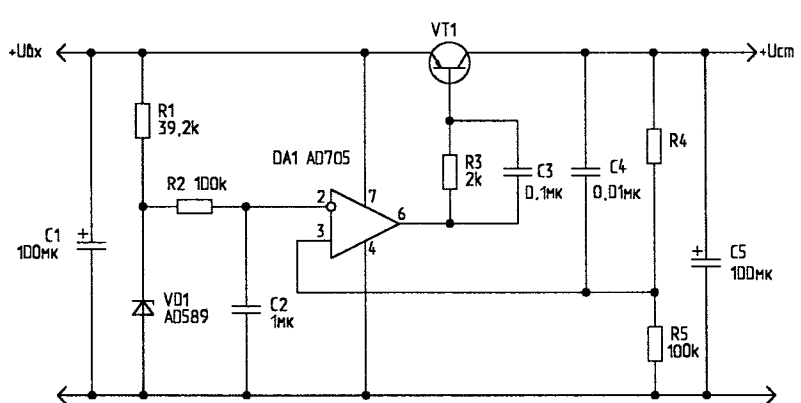
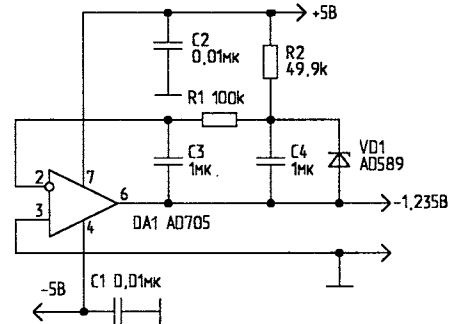
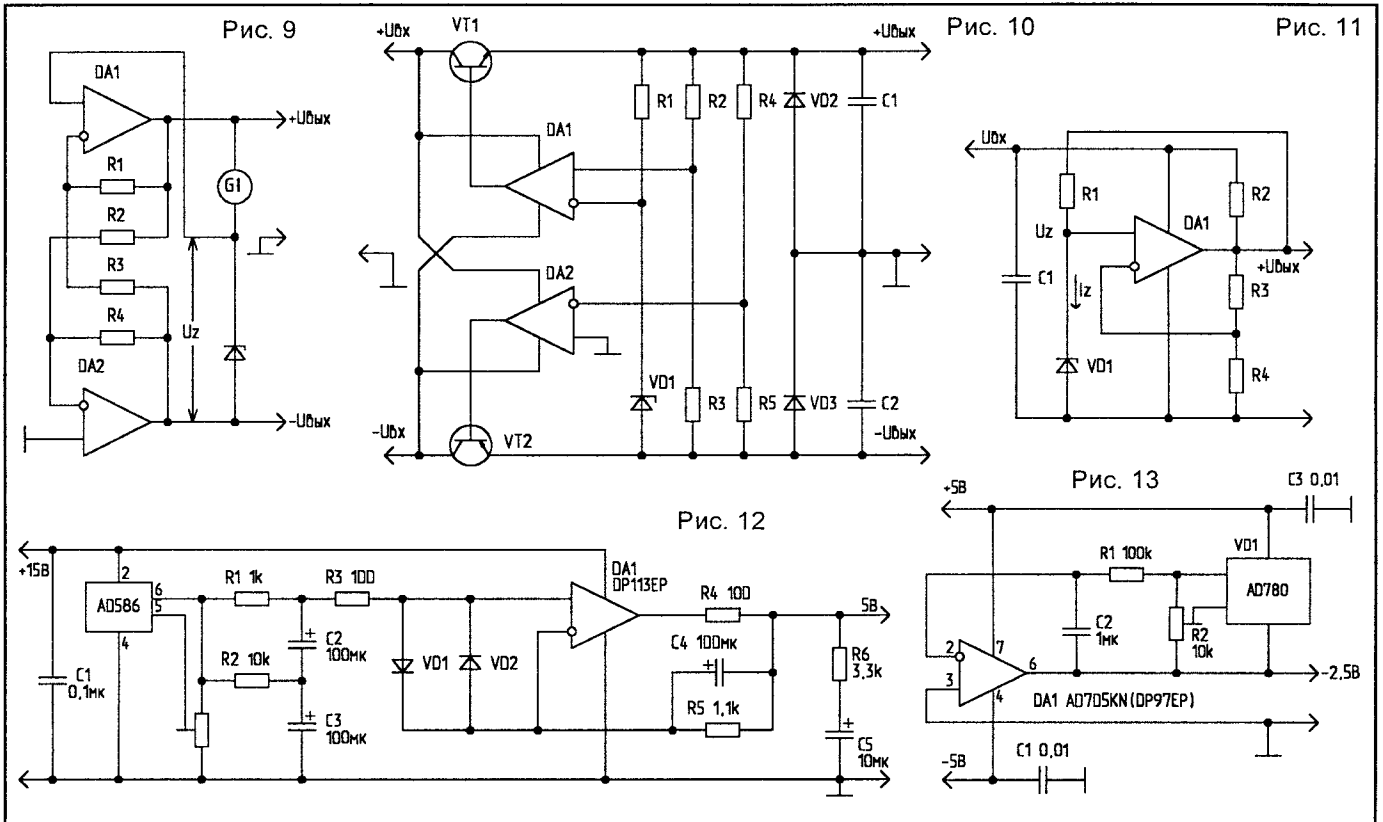


Рис. 8





инвертирующем включении. Нагрузочная способность до 10 мА и определяется ОУ. Выходное напряжение $-1,235 \text{ В} \pm 1,1 \text{ мВ}$, $\text{ТКН}=3,4\%/^\circ\text{К}$ в диапазоне температур от -40 до 85°С .

Фильтр R1, C3 повышает стабильность и понижает шумы стабилитрона до минимума, по существу шумы сводятся до собственных шумов ОУ. Благодаря применению ОУ выходной импеданс снижен с 0,6 до 0,05 Ом.

Фрагмент прецизионного биполярного ИОН типа AD588 (AD688) показан на рис.9. В такой схеме ведущий источник (в данном случае положительного напряжения) имеет опорное напряжение U_z , тогда как ведомый использует для управления разность между полусуммой обоих напряжений и общим (нулевым). Выходное напряжение определяют по формуле:

$$U_{\text{вых}} = \frac{U_z}{2} \left(1 + \frac{R_1}{R_3} \right)$$

При этом необходимо выполнить условия: $R_2=R_4$.

Пример повышения нагрузочной способности биполярного ИОН до 100 мА и более показан на рис.10. В таких схемах, с расщепленным питанием, важную роль играют диоды VD2, VD3, которые служат для защиты запитываемой схемы от переплюсовки питания.

Схема ИОН на базе прецизионных диодов Зенера с буферными ОУ показана на примере трехходовых стабилитронов AD2700, AD2710 (+10 В) на рис.11. Эти стабилитроны обеспечивают выходные напряжения с точностью до $\pm 1 \text{ мВ}$ и $\text{ТКН} 1...2\%/^\circ\text{К}$. Благодаря питанию стабилитрона с выхода ток через стабилитрон равен:

$$I_z = \frac{U_{\text{вых}} - U_z}{R_2} = \text{const.}$$

При этом напряжение стабилизации (выходное)

$$U_{\text{вых}} = U_z \left(1 + \frac{R_3}{R_4} \right)$$

также устанавливается путем лазерной подгонки резисторов ОС.

Известно, что шумы ИОН явля-

ются причиной ошибок (например в измерительной технике, АЦП и т.д.). С помощью фильтров можно снизить шумы на порядок и более. В качестве примера на рис.12 показан малошумящий ИОН на базе стандартного прецизионного диода Зенера. Частота среза фильтра — около 1,7 Гц, вносимое затухание на частоте 100 Гц — около 35 дБ. В качестве операционного усилителя применен прецизионный малошумящий усилитель OP113EP со смещением нуля $\pm 150 \text{ мкВ}$ и дрейфом $1 \text{ мкВ}/^\circ\text{К}$. Нагрузочная способность ИОН — до 40 мА.

Возможный вариант малошумящего источника отрицательного напряжения с применением трехходового стабилитрона VD1 показан на рис.13. В качестве буфера применен ОУ типа AD705 в инвертирующем включении. Нагрузочная способность этого ИОН — до 10 мА и определяется ОУ. Выходное напряжение — $-2,5 \text{ В} \pm 1,1 \text{ мВ}$, $\text{ТКН}=3,4\%/^\circ\text{К}$ в температурном диапазоне от -40° до $+85^\circ\text{С}$. Фильтр R1, C2 повышает стабильность и понижает шумы ста-

А.ВОЙТОВИЧ,

220090, г.Минск,

Логойский тракт, 27 — 53.

ЗА ЧТО РУГАЮТ “БЕДНУЮ ЦИФРУ”?

Прошло уже много лет со дня появления цифрового формата записи звука и компакт-дисков (КД). Давно утихли восторги по поводу большого количества нулей после запятой в значениях коэффициента гармоник или детонации, и теперь в солидных “аудиофильных” журналах становится правилом хорошего тона ругать цифровой звук и хвалить аналоговый. Имея некоторый опыт в конструировании аппаратуры категории “High END” и будучи меломаном, не признающим компромиссов в деле достижения высокого качества звука, автор предпринял попытку разобраться, за что ругают “бедную цифру”.

Следует сразу сказать, что автор не является ни сторонником, ни противником цифровой АЗВЗ (аппаратуры записи-воспроизведения звука), подходя ко всякой АЗВЗ с одинаковых позиций: для любой АЗВЗ следует определить виды искажений, влияющие на качество воспроизведения и записи звука, и определить ПЗ (порог заметности) каждого из них. При этом, если АЗВЗ имеет уровень всех искажений ниже ПЗ слуха, такую АЗВЗ можно считать абсолютно неискажающей (линейной). Следует отметить, что уровень ПЗ одного вида искажений отличается у АЗВЗ, использующих различные физические принципы.

Прежде чем анализировать технические характеристики проигрывателя компакт-дисков (ПКД), следует рассмотреть проблемы качества самого цифрового диска, так как ПКД может лишь уменьшить или оставить без изменения количество информации, записанной на диске. Бытует устойчивое мнение, что применяемые в ПКД помехоустойчивые коды исправляют ошибки, возникшие в процессе изготовления КД. Это верно лишь отчасти. На рис.1 приведе-

но семейство графиков, показывающих зависимость изменения уровня помех на выходе схемы исправления ошибок от частоты при использовании различных методов обработки

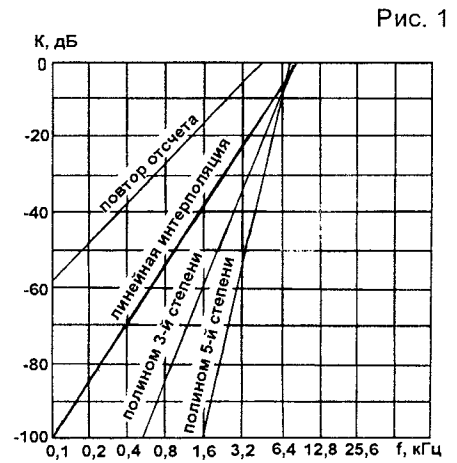


Рис. 1

сигналов [1]. Из рис.1 видно, что на низких частотах уровень помех зависит от методов обработки сигналов, но на частотах выше 5 кГц ни один из методов не уменьшает уровня помех. На высоких частотах все помехи беспрепятственно проходят на выход.

Для объяснения этого факта следует вспомнить, что при частоте дискретизации 44,1 кГц высокочастотный сигнал описывается всего лишь несколькими отсчетами, а степень избыточности цифрового сигнала невелика и составляет всего 25%. Это объясняет, почему все КД звучат по-разному. Следует отметить, что даже мастер-ленты, использующиеся для изготовления КД, имеют от двух до десяти ошибок в секунду. При использовании самой современной аппаратуры количество ошибок может быть уменьшено лишь до двух в секунду [2].

Итак, как и в “старые добрые времена”, потенциально достижимое качество звучания определяется качеством самого КД. Уместно приведе-

Рис. 14

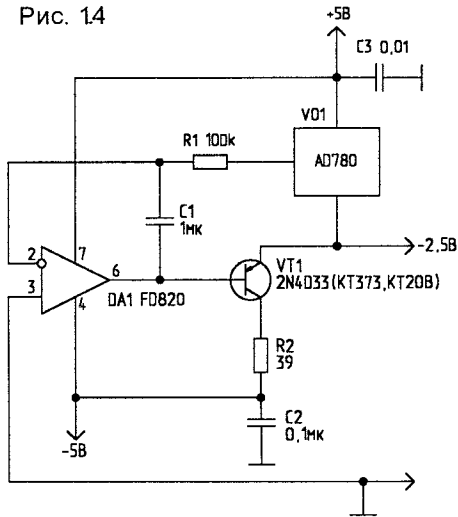
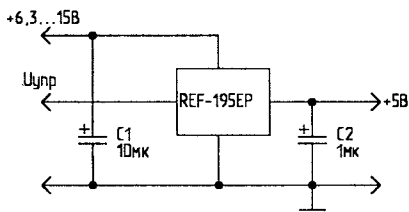


Рис. 15



билитрона до минимума. По существу шумы сводятся до шумов собственно ОУ. Типичная величина шумов не превышает 20 нВ на частоте 1 кГц.

Источник с увеличенной до 50 мА нагрузочной способностью показан на рис.14.

Прецизионный 30 мА источник с цифровым (совместимым с ТТЛ и КМОП уровнем) выключателем показан на рис.15. Время переключения не превышает нескольких сотен микросекунд и определяется в основном емкостью и током нагрузки. Для повышения точности выход должен быть подключен к нагрузке короткой мощной шиной. Общий вывод менее критичен, т.к. по нему течет пренебрежимо малый ток.

Литература

1. Walt Jung. Getting the Most from IC Voltage References. Analog Dialogue, Volume 28, N 1, 1994.
2. Walt Jung, James Wong. High-Performance ICs in Single-Supply Analog Circuits-Design Issues and Application Examples. Analog Dialogue, Volume 27, N 2, 1993.

ти цитату, взятую из [3]: “Симфонический оркестр ощущался во всей его мощи, ощущалось дыхание каждого инструмента. Можно было почувствовать атмосферу концерта, узнать каждый инструмент”. К сожалению, все сказанное выше относится только к “аудиофильным” КД. Любые попытки послушать коммерческие диски, пусть даже и американские, привели к плачевным результатам: была слышна вся “грязь”. Речь идет о тестировании сверхвысококачественного ПКД стоимостью 9250 USD.

В другой статье [4] автор советует приобрести вместе с высококачественным ПКД корзину для мусора, куда без сожаления будут отправляться КД низкого качества, звучание которых раньше устраивало.

Теперь перейдем к рассмотрению технических характеристик самого ПКД. На первое место по значимости следует поставить искажения цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Для получения разрешающей способности (линейности) 16 бит необходим ЦАП, обеспечивающий разрешение $16+1=17$ бит. При этом общее ухудшение разрешающей способности составляет 1 дБ. При разрешающей способности ЦАП 16 бит общее разрешение ухудшается на 3 дБ и составляет 15,5 бит. Увеличение разрешения ЦАП, превышающее 17 бит при формате 16 бит, экономически не оправдано, т.к. не приводит к улучшению качества звучания, заметного на слух. В справочных данных на высококачественные 20-битные ЦАПы [5] указывается, что их реальная линейность составляет 16...17 бит. В более дешевых 18-битных ЦАПах реальная линейность составляет 15 бит. Следует отметить, что речь идет о микросхемах, которыми комплектуются ПКД стоимостью выше 1000 USD. Реальная линейность 16-разрядных ЦАПов в справочнике не указывается, но сопоставление их технических характеристик

с 20-битными показывает, что она составляет 12...13 бит.

Реально используемый динамический диапазон (ДД) для 16-разрядного кодирования звука по данным различных источников [1, 6] не превышает 60 дБ. Объясняется это необходимостью запаса по перегрузке, а также высоким уровнем искажений сигналов низкого уровня. Напомню, что искажения звукового сигнала при использовании цифровых форматов растут при уменьшении его уровня.

Следует учитывать также и то, что заметность искажений двух сигналов, имеющих одинаковый уровень искажений, но различный характер, может отличаться на 20 дБ. Периодические помехи гораздо заметнее, чем широкополосный шум, поэтому, стремясь уменьшить заметность искажений, во многих современных ПКД к сигналу подмешивается широкополосный шум.

Вторым по значимости искажением цифрового сигнала является джиттер (“дрожание”) — паразитная фазовая модуляция моментов считывания информации с ЦАПа. На рис.2 показана зависимость динамического диапазона ПКД в зависимости от джиттера [5] для ЦАПов различного типа — многобитных и так называемых “однобитных” (которые, строго говоря, однобитными не являются). “Однобитные” ЦАПы применяются в основном в дешевой, низкокачественной аппаратуре. Их очень “любят” фирма SONY и ей подобные. В аппаратуре высокого класса в под-

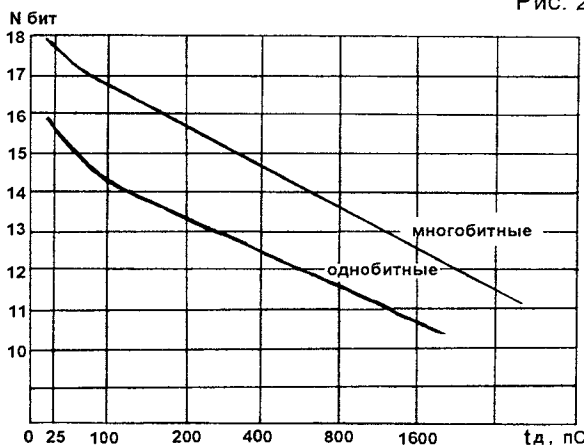
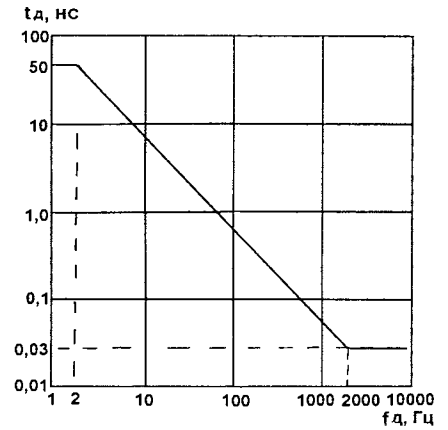


Рис. 2

Рис. 3



авляющем большинстве используются многобитные ЦАПы. Как указано в [1], типовое значение джиттера в недорогой аппаратуре составляет ≈ 1 нс. При таком уровне джиттера реальное разрешение на высоких частотах не превышает 10 бит, что соответствует ДД ≈ 30 дБ! Высококачественные ПКД имеют уровень джиттера порядка 50 пикосекунд (пс). Порог заметности данного вида искажений приведен на рис.3 [7] и составляет 30 пс при высоких частотах дрожания. Из рис.3 видно, что чем выше частота дрожания, тем заметнее вызываемые им искажения. Джиттер порождает паразитные боковые полосы у звуковых сигналов. Заметность нижней и верхней боковых полос из-за эффектов маскировки искажений различна. Верхняя боковая полоса более эффективно маскируется полезным сигналом [7]. Поэтому звучание двух различных ПКД, имеющих одинаковый уровень джиттера, но различные спектральные распределения паразитных боковых полос, могут различаться при одинаковых искажениях других видов. Анализ технических характеристик ПКД стоимостью ≈ 1000 USD показал, что аппараты данной стоимостной категории имеют уровень джиттера, значительно превышающий ПЗ. В более дорогих (более 3000 USD) используются сложные схемы подавления джиттера с применением высококачественных термостатированных кварцевых генераторов и схем фазовой автоподстройки частоты.

(Окончание следует)

В.КИСЕЛЕВИЧ,
663260, Красноярский край,
п.Хатанга, ул.Геологическая,
8 — 14.

“ЛЕН-В” — РАДИОТЕЛЕФОН

Радиотелефон сделан из двух сим-плексных одноканальных радиостанций “Лен-В” (1Р21В-3) и телефонных трубок с номеронабирателями.

Устойчивая связь обеспечивается при удалении от основного блока на 15...20 км при работе на штатные автомобильные антенны, а при выносных стационарных антеннах — до 30 км. Если использовать узконаправленные антенны, расстояние устойчивой связи увеличивается до 40...50 км.

Это расстояние зависит, в основном, от настройки радиостанции и ее согласования с антенной.

Так как радиостанция на заводе настроена “весьма удовлетворительно”, рекомендуется подстроить ее контура самостоятельно.

Имеющиеся у автора экземпляры радиостанций были выпущены одноканальными. Указанные на схеме [1] еще два канала отсутствовали. Поэтому свободное место на платах радиостанций было использовано для размещения схем радиотелефона.

Основные параметры радиотелефона

Чувствительность радиоприемников, мкВ	0,2...0,5
Мощность передатчика, Вт, не менее	10
Рабочие частоты передвижного блока	
- передатчика, МГц	41,8
- приемника, МГц	40,0
Рабочие частоты основного блока	
- передатчика, МГц	40,0
- приемника, МГц	41,8
Напряжение питания, В	12
Для передачи речевой информации используется частотная модуляция, а для передачи сигналов набора номера и вызывного сигнала — амплитудная (100%).	

Весь парк выпускаемых радиостанций “Лен-В” разбит на следующие диапазоны: 33...39 МГц, 39,025...46 МГц, 46,025...48,5 МГц, 57...57,5 МГц.

В данном случае была использована одна радиостанция с частотой 41,8 МГц, а вторая — с 40,0 МГц. Антенно-согласующее устройство — на

диапазон 39,025...42 МГц. Антенна согласована с радиостанцией на заводе. Разброс между частотами составляет 1,8 МГц. Этого достаточно для работы одновременно на одну антенну приемника и передатчика — взаимовлияние отсутствует.

Конструктивно радиостанция разделена на две части экранной перегородкой. С одной стороны установлена плата приемника, с другой — плата передатчика. Платы приемников радиостанций снимаем и меняем местами. Получаем радиостанции с разнесенными частотами приема и передачи, т.е. у одной: прием — 41,8 МГц, передача — 40,0 МГц, а у другой: прием — 40,0 МГц, передача — 41,8 МГц. Обязательно следует удалить диод V9 согласно [1].

В приемнике для исключения запираения НЧ тракта при нажатии кнопки S на микротелефоне МТ-69 [1] ее необходимо закортить.

Внешне алгоритм работы с радиотелефоном полностью соответствует алгоритму работы с обычным телефоном.

В исходном состоянии передатчики обоих блоков выключены. Предположим, что по телефонной линии поступил сигнал вызова. В этом случае включается передатчик основного блока и излучает немодулированный сигнал (в течение длительности вызывных посылок). Приемник воз-

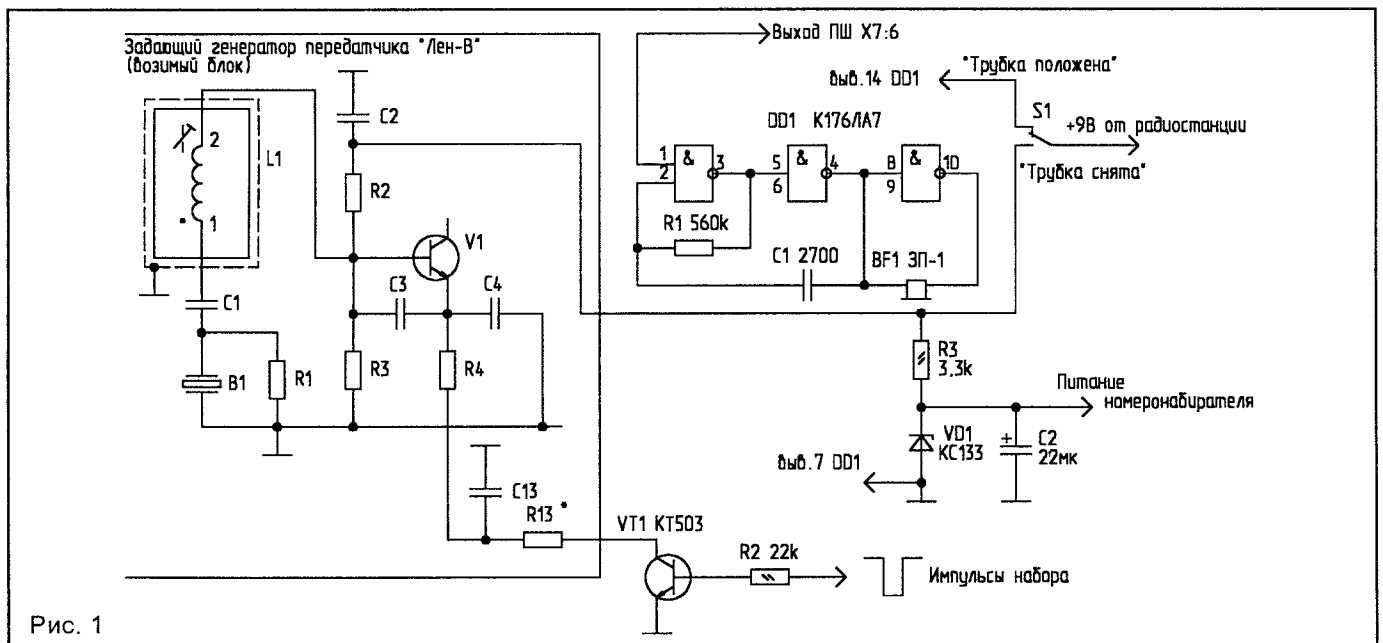


Рис. 1

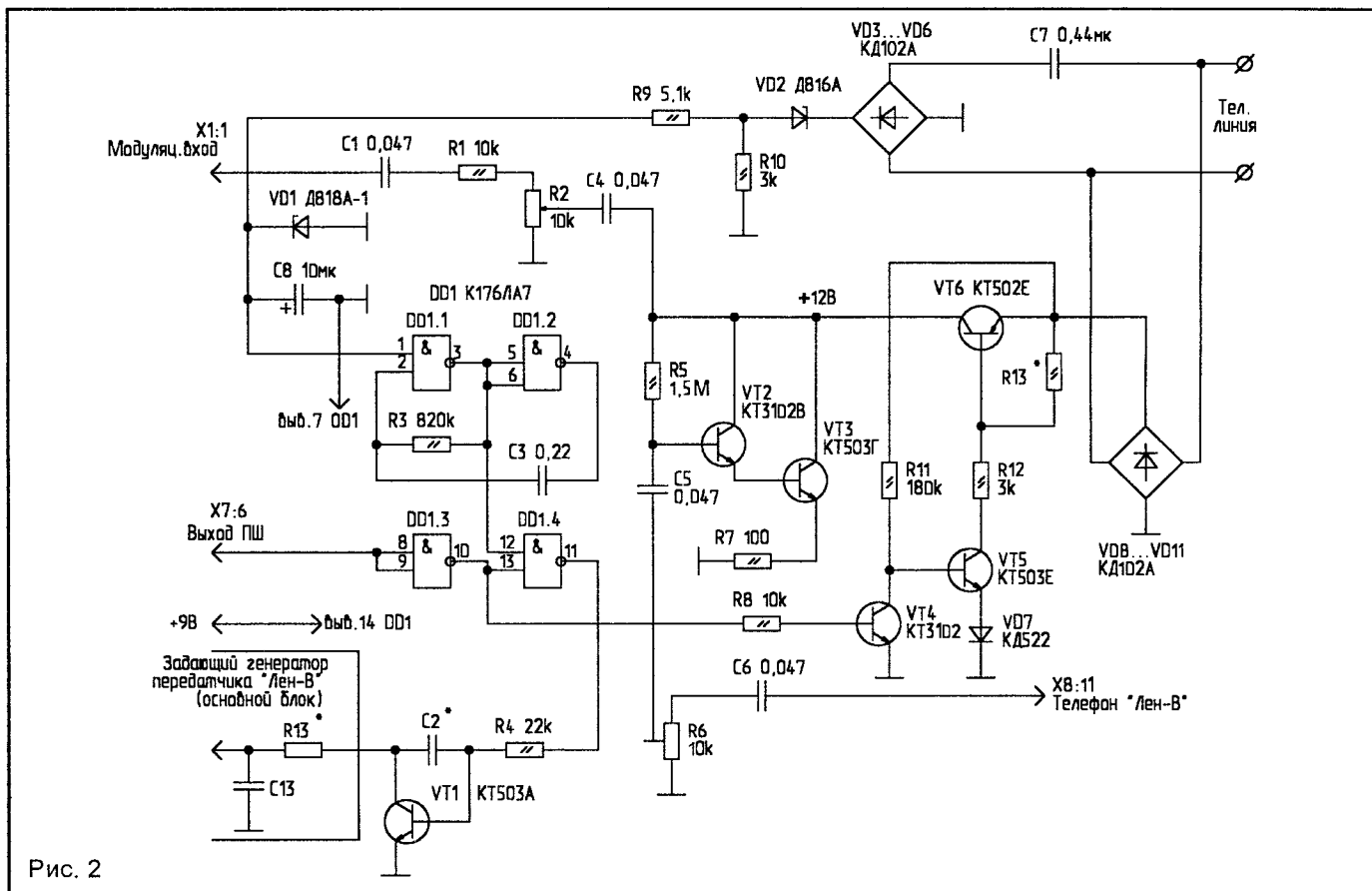


Рис. 2

имого блока принимает этот сигнал, на который реагирует его система подавления шумов, и включает мультивибратор тонального вызова DD1 (рис.1). При этом из возимого блока раздается достаточно громкий звук тона 600...1000 Гц. После нажатия кнопки S1 (имитация поднятия трубки) отключается питание от мультивибратора и включается передатчик возимого блока. Подавитель шума (ПШ) основного блока реагирует таким же образом, и при помощи транзисторного ключа VT4...VT6 (рис.2) переводит телефонную линию в состояние занятости. В таком состоянии она находится все то время, пока включен передатчик возимого блока. Затем радиостанции основного и возимого блока работают в дуплексном режиме, передавая речевой сигнал.

Возимый блок. При его доработке необходимо собрать схему по рис.1 и установить в радиостанцию. Кнопку S1 — вывести на лицевую панель. Схема работает следующим образом. При приеме сигнала передатчика основного блока (наличие несущей) на

выходе ПШ (X7, контакт 6) приемника возимого блока устанавливается логическая единица, которая запускает мультивибратор DD1, нагруженный на пьезоизлучатель BF1. При нажатии кнопки S1 (поднятие трубки) отключается питание от мультивибратора и включается передатчик возимого блока. Питание (+9 В) поступает на базу транзистора VT1 задающего генератора передатчика радиостанции.

Питание от параметрического стабилизатора (R3, VD1, C2) подается на номеронабиратель.

Логический уровень с выхода микросхемы-номеронабирателя (на схеме не показана, поскольку используется ИМС, имеющаяся в телефонной трубке) поступает на ключ на транзисторе VT1. При отсутствии набора номера на выходе этой микросхемы устанавливается логическая "1", транзистор VT1 открывается и запускает генератор передатчика. Во время набора на выходе микросхемы формируются импульсы с уровнем логического "0", которые периоди-

чески выключают задающий генератор передатчика. Таким образом, выходной сигнал передатчика при наборе номера представляет собой импульсы ВЧ напряжения, поступающие в антенну. В качестве номеронабирателя используется готовая телефон-трубка. В трубке имеются две платы: одна — с клавиатурой, другая — с микросхемой и разговорным усилителем. Первую плату оставляют без изменения, а со второй удаляют все транзисторы и диоды. Источник питания микросхемы номеронабирателя (VD1, R3, C2) можно смонтировать на освободившихся дорожках этой платы. Напряжение с его выхода подключают к выводу 1 микросхемы-номеронабирателя (KS5805A). Общий провод приемника радиостанции подключают к соединенным вместе выводам 2, 6, 10 и 11 этой микросхемы. Наборные импульсы снимаются с ее вывода 18. Между этим выводом и +Uп передатчика нужно включить резистор величиной около 27 кОм. Номинал этого резистора точно подбирается при настройке по наилучшему

включению и выключению передатчика. Если используется отечественная телефон-трубка на микросхеме КР1008ВЖ7, питание нужно подавать на соединенные вместе выводы 14 и 3, общий провод — соединить с выводами 17, 13 и 6. Наборные импульсы снимаются с вывода 12.

Основной блок. При его доработке в радиостанцию основного блока устанавливается схема, приведенная на рис.2.

Схема работает следующим образом. С выхода "ТЕЛЕФОН" (X8, контакт 11) радиостанции сигнал звуковой частоты через подстроечный резистор R6, которым производится установка оптимального уровня, поступает на разговорный усилитель на транзисторах VT2, VT3. Спротивление резистора R5 подбирается таким образом, чтобы при подключении усилителя к линии она четко переходила в состояние занятости, и уверенно набирался номер не только местной, но и междугородной сети. Для большинства АТС напряжение на коллекторе VT3 должно быть в пределах 10...12 В.

Перевод линии в занятое состояние или набор номера производится при помощи импульсного ключа на транзисторах VT4, VT5, VT6. При поступлении нулевого уровня на R8 VT4 закрывается, через резистор R11 открывается VT5, а затем — VT6, который через выпрямительный мост VD8...VD11 подключает к линии разговорный усилитель.

При работе возимого блока схема ПШ основного блока устанавливает уровень логической "1" на выходе ПШ (X7, контакт 6). Он инвертируется элементом DD1.3 и поступает на вход импульсного ключа. Кроме того, логический "0" с вывода 10 DD1.3 поступает на вывод 13 DD1.4.

В результате логическая "1" с вывода 11 DD1.4 открывает ключ на транзисторе VT1, который включает передатчик основного блока.

При поступлении вызывного сигнала переменное напряжение из телефонной линии через конденсатор C7 поступает на выпрямительный мост на диодах VD3...VD6. Если амплитуда пульсирующего напряжения на выходе этого выпрямителя устанавливается больше 30 В, стабилизи-

рон VD2 открывается, на конденсаторе C8 устанавливается уровень логической "1" (9 В). При этом запускается мультивибратор на элементах DD1.1 и DD1.2. Импульсы с выхода DD1.1 (вывод 3) частотой 2 Гц поступают на вывод 12 элемента DD1.4. При наличии логической "1" на выводе 13 DD1.4 передатчик периодически включается.

Таким образом, передатчик основного блока включается либо сигналом вызова, поступающим с телефонной линии, либо по сигналу передатчика возимого блока.

Разговорный сигнал поступает к линии через подстроечный резистор R2 на модуляционный вход передатчика (X1, контакт 1).

В системе ПШ установлен конденсатор C33 емкостью 6,8 мкФ [1], в результате чего ПШ обладает большой инерционностью. Для ее уменьшения необходимо в основном блоке так подобрать величину емкости C33, чтобы надежно проходил импульсный набор номера.

В возимом блоке величину C33 также необходимо уменьшить и добиться нормального прохождения сигнала вызова.

Если передатчик радиостанции будет влиять на свой же приемник, необходимо на плату приемника установить фильтр-пробку, настроенный на частоту передатчика, собранный по схеме, приведенной на рис.3.

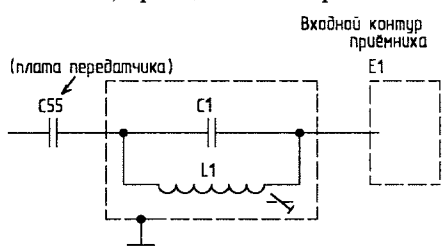


Рис. 3

Катушку L1 можно взять со старой радиостанции.

Например если радиостанция работает на прием на частоте 41,8 МГц, а на передачу — на частоте 40,0 МГц, фильтр-пробку необходимо ставить на частоту 40,0 МГц.

Литература

1. Радиостанция "Лен-В"//Радиолобитель. — 1997. — N 4. — С21.

**ВОЗВРАЩАЯСЬ
К НАПЕЧАТАННОМУ
("РЛ" N2/97, с.28)**

В схеме блока питания в моей статье "Мощный лабораторный блок питания" использован трансформатор ТА273-220-50, все вторичные обмотки с которого удалены и намотаны новые согласно таблице в статье. Обмотки 3-4 (3'-4') служат для подключения дополнительной аппаратуры. Их можно убрать.

Радиаторы для транзисторов я использовал от УНЧ (100 Вт). Они служат боковыми стенками корпуса блока. Транзисторы закреплены на уголках толщиной 10...15 мм с применением теплопроводящей пасты, а затем уголки через слюдяные прокладки привинчены к радиаторам. Как показала практика, транзисторы типов КТ818, КТ819 при падении напряжения на них порядка 10...12 В и креплении их к радиаторам через прокладки нормально работают длительное время только при токе не более 4...5 А. При больших токах они перегреваются и быстро выходят из строя. Предлагаемый мной способ крепления транзисторов позволяет нагружать их токами 10...14 А. Вместо уголков можно использовать пластины толщиной 10...15 мм размерами 40x60 мм.

Радиатором для диодов выпрямителя служит днище корпуса блока.

В качестве переключателей S2 и S3 использованы галетные переключатели типа ПГ2. Для S2.1 и S3.1 две "галеты" соединяются параллельно. Конечно, не рекомендуется щелкать переключателем при токе нагрузки более 8...10 А.

Советую для повышения надежности заменить VD13 и VD14 на КД103 или другие с допустимым напряжением не менее 100 В. Чтобы при подключении нагрузки, содержащей конденсаторы большой емкости (больше 500 мкФ), не срабатывала защита, величину резисторов R34, R35 и R42, R43 стоит увеличить до 0,5...0,7 Ом.

В схеме конденсатор C15 должен соединяться не с корпусом, а с точкой соединения резисторов R44 и R45 (аналогично конденсатору C16).

А.ОСЕНЧУК.

РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

ОСЦИЛЛОГРАФЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	универсальные				цифровые запоминающие		
	С1-126	С1-127	С1-137, С1-137/1*	С1-143	С8-28	С1-137/2	С9-28
Полоса пропускания, МГц	0 – 100	0 – 50	0 – 25	0 – 15	0 – 20	0 – 25	0–100
Количество каналов	2+2	2	2	1	1	2	2
Коэффициенты: отклонения развертки	5 mV–5 V 20 ns– 0,2 s	1 mV–5 V 50 ns– 0,2 s	2 mV–5 V 200 ns– 0,2 s	5 mV – 5 V 500 ns– 0,2 s	10 mV–4 V 10 ns–4 s	2 mV–5 V 200 ns– 10 s	5 mV–50 V 20 ns– 50 s
Частота дискретизации	–	–	–	–	2,5 МГц	1 МГц	20 МГц
Разрядность АЦП	–	–	–	–	6	8	8
Интерфейс	–	–	–	–	–	RS-232	IEEE-488

* Встроенный мультиметр

ВОЛЬТМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ручные мультиметры		универсальные			постоян. тока	электрометрические	
	Мастер 5	МП-1	В7-58/1	В7-53	В7-54	В2-39	В7-49	В7-57/1
Базовая погрешность, %	1,5	0,25	0,15	0,02	0,002	0,004	0,05	0,05
U (В)	$10^{-2} - 700$	$10^{-3} - 1000$	$10^{-4} - 1000$	$10^{-6} - 1000$	$10^{-7} - 1000$	$10^{-9} - 1000$	$10^{-5} - 200$	$5 \cdot 10^{-5} - 200$
~ U (В)	$10^{-2} - 500$	$10^{-3} - 750$	$10^{-3} - 700$	$10^{-6} - 750$	$10^{-3} - 700$	–	–	–
I (А)	–	$10^{-6} - 2$	$10^{-6} - 10$	$10^{-5} - 2$	$10^{-6} - 2$	–	$10^{-15} - 10^{-2}$	$10^{-15} - 10^{-2}$
~ I (А)	–	$10^{-6} - 2$	$10^{-6} - 10$	$10^{-5} - 2$	$10^{-5} - 2$	–	–	–
R (Ом)	$1 - 2 \cdot 10^6$	$10^{-1} - 2 \cdot 10^7$	$10^{-1} - 2 \cdot 10^7$	$10^{-3} - 2 \cdot 10^9$	$10^4 - 10^9$	–	–	$1 - 10^{14}$
Q (Кл)	–	–	–	–	–	–	–	$10^{-14} - 10^{-1}$
Диапазон частот, Гц	$40 - 2 \cdot 10^3$	$20 - 2 \cdot 10^4$	$20 - 10^5$	$20 - 10^5$	$10 - 10^6$	–	–	–
R _{вх} (не менее), Ом	10^6	10^7	10^7	10^9	10^9	10^9	10^{14}	10^{15}
Интерфейс	–	–	–	IEEE-488	IEEE-488 RS-232	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ

К вольтметрам: высоковольтные делители до 30 кВ, ВЧ пробники до 1 ГГц, токовые шунты 10 А.

К осциллографам: входные делители 1:10 (10 МОм/15 пФ).

СРЕДСТВА ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Индивидуальные дозиметры для населения и специалистов: РКСБ 104 (для измерения β, γ излучения), ДКГ 105 (дозиметр с накоплением, измерение мощности эквивалентной дозы γ излучений), РКС 107 (прямопоказывающий, измерение β, γ излучений).

БЕЛВАР обеспечивает гарантийное и техническое обслуживание в любой точке СНГ.

По Вашему желанию квалифицированные специалисты окажут помощь в выборе необходимого оборудования для решения Ваших измерительных задач.

За дополнительной информацией обращайтесь на ГП "БЕЛВАР"
220600, г. Минск, пр. Ф.Скорины, 58.
Факс: (0172) 31-41-97, 33-41-23
Тел.: (0172) 39-94-82
Консультации по техническим вопросам: (0172) 39-94-42, 39-97-30.

Н.ЛИСИН,
430000, г.Саранск,
ул.Большевикская, 13,
СГРТУС.

РАЗВЕТВИТЕЛЬ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ С РАСШИРЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

(Окончание. Начало в N8/97)

Основные особенности разветвителя:

- возможность работы в двух режимах — “защищенном”, когда подключение устройства и работа на дополнительного абонента незаметны для “хозяина” линии, и “предупреждающий” — в этом режиме дополнительный абонент, занимающий линию, получает предупреждение в виде звукового сигнала при снятии основным абонентом трубки с ТА. Можно также установить режим, при котором предупреждается основной абонент, занимающий линию, если дополнительный абонент снимает трубку;

- при вызове дополнительного абонента вызывающая сторона слышит вместо длинных гудков музыкальный сигнал, что позволяет четко идентифицировать вызов именно дополнительного абонента. Имеется возможность отключения данного режима, при этом вызов дополнительного абонента сопровождается, как обычно, длинными гудками, а для идентификации устройство выдает короткий звуковой сигнал в линию после снятия дополнительным абонентом трубки с ТА;

- время отключения основного абонента можно изменять — 3 с или 6 с, когда задерживается не более одного звонка. Режим 3 с может быть использован на АТС, в которых первый длинный гудок соответствует по времени первому звонку;

- отсутствуют механические реле, что повышает надежность и долговечность;

- питание устройства производится от телефонной линии;

- реализована защита от запрещенных состояний схемы (“зависаний”).

Плата за вышеперечисленное — относительная сложность схемы, представленной на рис. 1. Однако при безошибочном монтаже и исправных комплектующих устройство не требует настройки и подбора элементов.

Описание работы. Назначение узла коммутации абонента — подключение и отключение ТА абонента к телефонной сети в соответствии с управляющими сигналами. Узел основного абонента выполнен на DD3.1, DD4.1, DA3, VT6...VT8. Узел дополнительного абонента — на DD2.1, DD1.4, VT3...VT5.

В исходном состоянии (дежурный режим) оба абонента отключены от линии, если переключатель SA1 (прямое подключение ОА к линии) — в нижнем по схеме положении. Напряжение на выводе 1 DD3.1 соответствует логическому “0”, ключ DA3 закрыт, VT7 в случае отрицательного напряжения в линии также закрыт, т.е. ТА отключен от линии. На ТА подается напряжение 0 В через цепочку R17, VD6, R18, VD7. При этом VT6 открыт (на его эмиттере напряжение 60 В) и на выводе 5 и 6 DD4.1 — логическая “1”. После снятия трубки в точке КТ1 напряжение будет 60 В, VT6 закрывается и на выводе 5 DD4.1 устанавливается логический “0”. С вывода 4 DD4.1 логическая “1” поступает на S-вход триггера DD3.1. В результате переключения триггера DA3 отключается и ТА подключается к линии. Во время подключения ОА возможно включение ДА, т.к. ключ DA2 дополнительного абонента блокирован через VD16.

Диоды VD35...VD37 запрещают включение ОА, если такой запрет требуется. С2 и С11 служат для предотвращения включения ОА во время

набора номера дополнительным абонентом или во время вызова.

Конденсатор С5 устанавливается в случае проникновения через емкость закрытого ключа высокочастотных составляющих звукового сигнала, что проявляется в слабом (на пороге слышимости) прослушивании абонентами друг друга. Емкость С5 может составлять 0,1 мкФ.

Диоды VD20, VD21 обеспечивают закрытие транзистора VT6 при напряжении на зажимах телефонного аппарата ОА, равно примерно 3 В. Порог включения 3 В — это компромисс между противоречивыми требованиями: с одной стороны, порог желательно поднимать выше (до 10 В), т.к. сопротивления разных типов ТА при снятой трубке сильно различаются — от 200 Ом до 2 кОм. При снятии трубки образуется делитель напряжения — в одном плече сопротивление ТА, в другом — R17+R18. Если сопротивление ТА велико, на нем большое падение напряжения (больше порога включения), и VT6 не закрывается.

С другой стороны, при работе разветвителя с ДА (при разговоре) напряжение на ОА падает до 10 В если его ТА не потребляет ток, и менее 10 В если ТА потребляет ток (например кнопочный ТА с питанием от телефонной сети). Если это напряжение оказывается ниже порога включения, VT6 закрывается, и схема получает сигнал о снятии трубки основным абонентом, хотя в действительности трубка не снималась. Практика показала, что при использовании различных типов аппаратов с кнопочным набором падение напряжения на отключенном ТА при напряжении в линии 8...10 В не бывает менее 5 В (иначе говоря, ТА потребляет от линии при положенной трубке 0,5...1 мА, что соответствует ГОСТу).

Проблему можно устранить уменьшением сопротивлений R17' и R18. Однако в этом случае схема начинает шунтировать линию при наборе номера, что на некоторых типах АТС приводит к срыву набора.

Как следствие, телефонные аппараты для нормальной работы прибора должны быть исправны, т.е.:

- сопротивление по постоянному

току при снятой трубке — 0,2...2 кОм;

- потребление тока от телефонной сети при полужонной трубке — не более 1 мА.

Схема питания от телефонной сети выполнена на VT10, VT11. При напряжении в линии 60 В VT10 открыт, а VT11 закрыт, и питание поступает через R39. При напряжении в линии 10 В (разговорный режим) питание поступает через R38. Время установки напряжения питания 7...10 В (т.е. готовности устройства) — 1 мин после включения в телефонную линию. Емкость C13 можно уменьшить до 100...200 мкФ.

На DD1.1 и DD2.2 выполнена схема анализа состояния линии — 60 В или разговорный режим.

Триггер DD2.2 переключается через 0,5 с после установки линии в соответствующее состояние, на сигнал вызова и набор номера этот узел не реагирует. Состояние логической "1" на выводе 13 DD2.2 соответствует напряжению 60 В в линии.

На DD1.2, DD1.3 выполнен генератор импульса сброса длительностью 1 с. При поступлении импульса "сброс" устройство переводится в дежурный режим. Если в линии происходит какой-либо переходный процесс после нажатия на рычаг ТА, длительность переходного процесса должна быть меньше длительности импульса сброса. Во время действия сброса схема нечувствительна к каким-либо воздействиям. Если после нажатия на рычаг в ли-

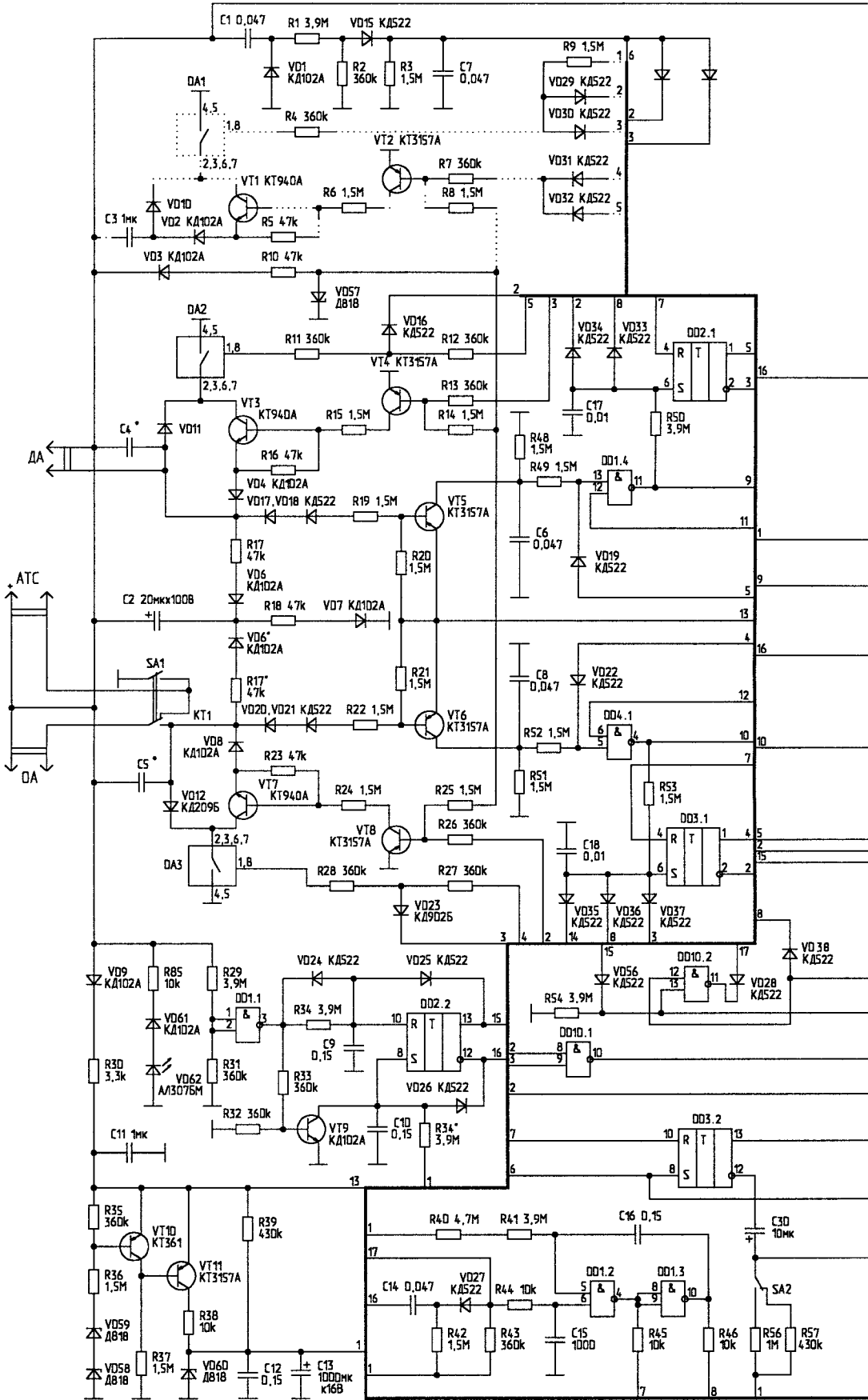
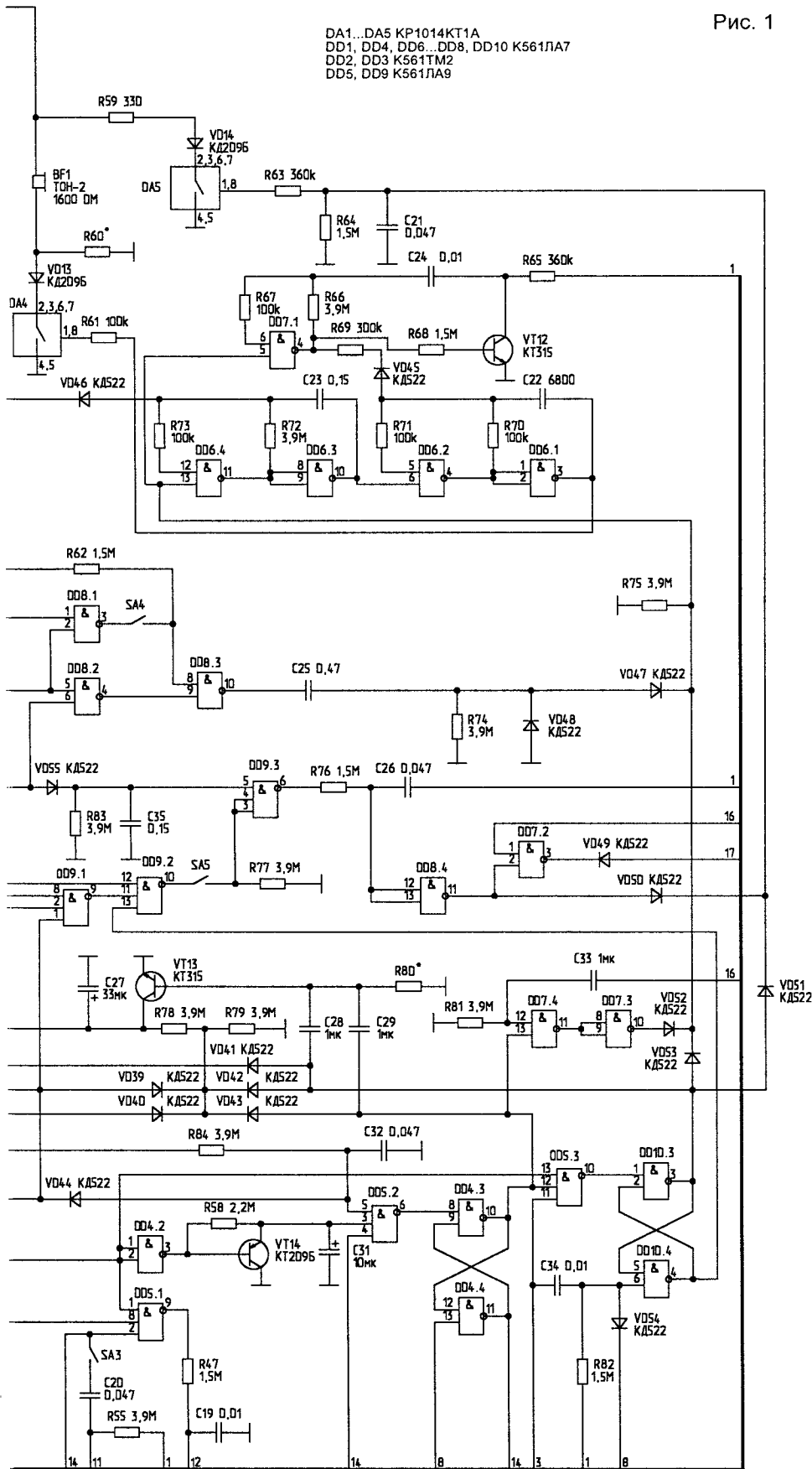


Рис. 1

DA1...DA5 KP1014KT1A
 DD1, DD4, DD6...DD8, DD10 K561ЛА7
 DD2, DD3 K561ТМ2
 DD5, DD9 K561ЛА9



нии отсутствуют всплески напряжения, длительность импульса сброса можно уменьшить подбором сопротивлений R40, R41.

При нажатии на рычаг ТА всегда происходит сброс. Запускающий импульс для генерации сброса поступает с вывода 12 DD2.2 через C14. Во время действия импульса сброса оба ТА отключены от линии.

Узел обработки входящего вызова выполнен на DD3.2, DD5, DD4.2...DD4.4, DD10.3, DD10.4. Сигнал вызова преобразуется в прямоугольные импульсы положительной полярности цепочкой C1, VD1, C7 и поступает на вход S триггера DD3.2. Его вывод 12 устанавливается в логический "0", и в результате перезарядки C30 на выводе 8 DD5.1 в течение 3 с (или 6 с — определяется SA2) присутствует логический "0". Если после установки на выводе 8 DD5.1 логической "1" (т.е. через 3 с) вызовы продолжают поступать, вывод 9 DD5.1 переключается в состояние логического "0", и через DD4.1 поступает запускающий импульс на DD3.1 — подключается основной абонент.

Логическая "1" на выводе 3 DD5.2 появляется в том случае, если интервал между вызовами превышает 7 с (время зарядки C31 через R58). Если при этом ОА не включен в линию (т.е. на выводе 5 DD5.2 присутствует логическая "1"), на выводе 6 DD5.2 появляется логический "0", включающий триггер дополнительного абонента DD4.3, DD4.4. После этого устройство обрабатывает программу вызова дополнительного абонента. Подключение основного абонента запрещается через VD35. Если включен режим вызова ДА звонковыми сигналами с АТС (режим "АТС", который устанавливается SA3), дополнительный абонент подключается к линии импульсом через C20 и DD1.4.

Далее C27 начинает заряжаться напряжением логической "1" через R78 с вывода 10 DD4.3. Время зарядки до логической "1" — 40...70 с, в зависимости от разбро-

са параметров С27 и DD10.2. Через указанное время, если вызов не поступает, с вывода 11 DD10.2 запускается генератор импульса сброса, и схема переводится в дежурный режим.

Если в течение этого времени поступил вызов, через DD5.3 включается триггер на DD10.3, DD10.4, происходит “автоподнятие трубки” путем открывания ключа DA5, разрешается работа генератора мелодичного сигнала на DD6, DD7.1, и в линию (вызывающей стороне) выдается мелодичный прерывистый сигнал через ключ DA4 и излучатель BF1, заменяющий в этом случае звонок телефона (ТА дополнительного абонента пока еще не подключен к линии). Вызов звучит в течение 40...70 с. Если DA не взял трубку в течение этого времени, генерируется импульс сброса. В противном случае VT5 закрывается, на выводе 11 DD1.4 появляется логическая “1” и переключается DD2.1. DA подключается к линии, триггер DD10.3, DD10.4 выключается через С34, генератор на DD6 перестает работать, ключ DA4 закрывается и линия удерживается в разговорном режиме телефонным аппаратом DA.

Если устройство работает в режиме вызова дополнительного абонента, то в момент снятия трубки DA запускается одновибратор на DD7.4 и разрешается работа генератора DD6 на время примерно 2 с (время задается С33, R81). Вызывающая сторона слышит музыкальный сигнал, свидетельствующий о том, что трубку снял дополнительный абонент.

На DD8, DD9, DD7.2 собран узел сброса или предупреждения DA в случае снятия трубки OA. Замкнутое положение SA5 соответствует режиму “сброс”, разомкнутое — “предупреждение”. В случае снятия трубки OA на вывод 5 DD9.3 поступает логическая “1”. Если включен режим “сброс”, на выводах 4 и 3 DD9.3 присутствует логическая “1”, через DD8.4, DD7.2 запускается генератор импульса сброса. После прохождения импульса сброса в линию выдается сигнал отбоя, т.к. DA отключается, а первым подклю-

чается к линии OA, т.к. R50 больше R53. Включение DA при этом блокируется через VD34.

Если включен режим “предупреждение”, узел на DD9 не работает. При снятии трубки с OA на выводе 6 DD8.2 появляется логическая “1”, затем на выводе 10 DD8.3 — также логическая “1”, и в течение 1 с (определяется С25, R74) работает генератор DD6 — дополнительный абонент слышит музыкальный сигнал. Если DA кладет трубку, генерируется сброс, линия и устройство переходят в дежурное состояние. После окончания импульса сброса обрабатывается снятие трубки OA обычным образом.

Если OA снимает трубку в то время когда вызывается DA (если это вызов в режиме “АТС”), с вывода 11 DD8.4 на ключ DA5 поступает логическая “1” и происходит “автоподнятие” трубки без подключения OA. Через 0,5 с на выводе 1 DD7.2 появляется логическая “1” с вывода 12 DD2.2 и запускается генератор сброса с вывода 3 DD7.2, ключ “автоподнятия” DA5 закрывается, т.к. на выводе 3 DD10.3 появляется логический “0”. Линия переводится в режим “отбой”, после чего поднятие трубки OA обрабатывается обычным образом.

Если OA снимает трубку во время вызова DA музыкальным сигналом, производится сброс — так же как в разговорном режиме DA.

Если SA4 замкнут, предупреждение получает OA при снятии трубки дополнительным абонентом.

VT13, С28, С29 предназначены для разрядки С27 в момент включения триггеров DD4.3, DD4.4 и DD10.3, DD10.4.

DD10.2, VD56 служат для генерации импульса сброса через 40 с после случайного перевода триггеров схемы в “запрещенное” состояние. Логика работы схемы такова, что “зависание” схемы может наступить только после включения устройства в линию или при переключении триггеров в результате действия помех. В любом случае выход из “зависания” происходит через 40 с.

Узел подключения эквивалента ТА выполнен на DA1, VT1, VT2. Эк-

вивалент ТА — С3 — подключается к линии в том случае, если оба абонента отключены от нее. Если эквивалент не нужен, часть схемы, выполненная пунктиром, может быть исключена.

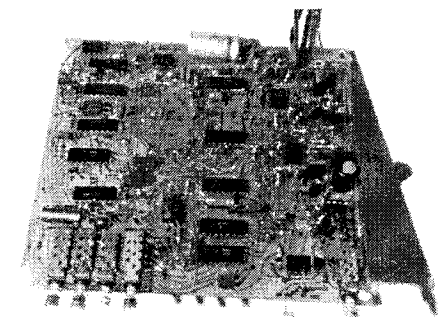
Резистор R60 предназначен для контрольного прослушивания сигнала вызова с АТС и может быть исключен из схемы. Номинал зависит от типа излучателя BF1.

Конструкция и детали. В качестве конденсаторов С27, С30, С31 можно применить любые электролитические с малой утечкой, например К53-1. Диоды VD12...VD14 — любые с малым обратным током и допустимым обратным напряжением не менее 400 В, VD15...VD55 — любые из серии КД521, КД522, КД503. Стабилитроны Д818 можно заменить на КС182, КС191, КС210.

Конденсатор С13 должен иметь малую утечку. Проверка его на пригодность: падение напряжения на конденсаторе при последовательном включении в телефонную линию (60 В) с резистором 430 кОм должно быть не менее 7 В.

Схема вместе с переключателями SA1...SA5 типа П2К размещена на односторонней печатной плате 150x150 мм, вид которой приведен на рис.2.

Рис. 2



Подробное описание работы разветвителя, методика поиска неисправностей, фотошаблоны, чертежи печатной платы и печатные платы высылаются автором наложенным платежом.

Литература

1. Балахничев И., Дрик А. Как установить себе... телефон//Радиолобитель. — 1995. — N11.

Д.МОЗГОВОЙ,
320050, г.Днепропетровск,
ул.Одоевского, 15.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЕНИЕМ ПО ПИТАНИЮ

Переговорное устройство предназначено для осуществления связи между абонентами в таких случаях, когда подведение питания возможно только к устройству одного абонента (например переговорное устройство из подъезда в квартиру, из подсобного помещения или от входных ворот в здание и т.п.). Устройство обеспечивает громкоговорящую связь между абонентами на расстоянии до 100 м по двухпроводной неэкранированной линии. Выбор направления передачи производится основным абонентом, к устройству которого подводится напряжение питания. Особенностью данной схемы является то, что питание на устройства подается по линии связи, а переключение устройства на прием или на передачу производится инвертированием напряжения питания линии.

Преимуществами данной схемы являются отсутствие механических переключателей или реле для переключения режима работы устройства, а также возможность использования в качестве линии связи недорогого телефонного провода или витой пары. Принципиальная схема устройства одного из абонентов (устройства обоих абонентов одинаковы) приведена на рис.1. Микрофонный усилитель собран на транзисторах VT1...VT3, усилитель мощности — на транзисторах VT4...VT6, динамическая головка ВА1 используется в режиме передачи как микрофон, а в режиме приема — как излучатель.

Работа устройства. Если полярность напряжения в линии такова, что на выводе 1 — "+", а на выводе 2 — "-" (режим передачи), напряжение питания через диод VD1 и резистор

R6 подается на микрофонный усилитель. При этом сигнал с головки ВА1 поступает через конденсатор С3 на вход микрофонного усилителя, усиливается транзисторами VT1...VT3 и через конденсатор С4 и сопротивление открытого перехода диода VD1 поступает в линию. Усилитель мощности при этом не работает, т.к. питание на него не подается. Если на выводе 1 — "-", а на выводе 2 — "+" (режим приема), напряжение питания через диод VD2 и резистор R7 подается на усилитель мощности, сигнал с линии через сопротивление открытого перехода диода VD2 и конденсатор С7 поступает на вход усилителя мощности, усиливается транзисторами VT4...VT6 и через конденсатор С8 поступает на головку ВА1. Для того чтобы при работе устройства одного абонента на передачу устройство другого абонента работало на прием, необходимо, чтобы устройства были подключены к линии встречно-параллельно (т.е. вывод 1 одного устройства подключен к выводу 2 другого устройства, а вывод 2 — к выводу 1 соответственно). В исходном состоянии устройство основного абонента, управляющего направлением передачи (например в квартире) находится в режиме приема, а устройство дополнительного абонента (например в подъезде) — в режиме передачи. Схема подключения устройств и блока питания к линии приведена на рис.2. Переключатель SA1 устанавливается на плате устройства основного абонента.

При необходимости устройство дополнительного абонента можно оснастить кнопкой тонального вызова, включенной через конденсатор емкостью 1000 пФ...0,01 мкФ между коллекторами транзисторов VT1...VT3.

Конструкция. Устройство собраны на печатных платах размерами 35x45 мм, изготовленных из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Сборочный чертеж и чертеж платы приведены на рис.3. В конструкции используются конденсаторы КМ-6 (С2, С5), К50-35 (С1, С4, С6, С8), К53-19 (С3, С7), резисторы МЛТ-0,125, динамическая головка 0,25ГДШ-7 сопротивлением 50 Ом, переключатель типа П2К. Вместо

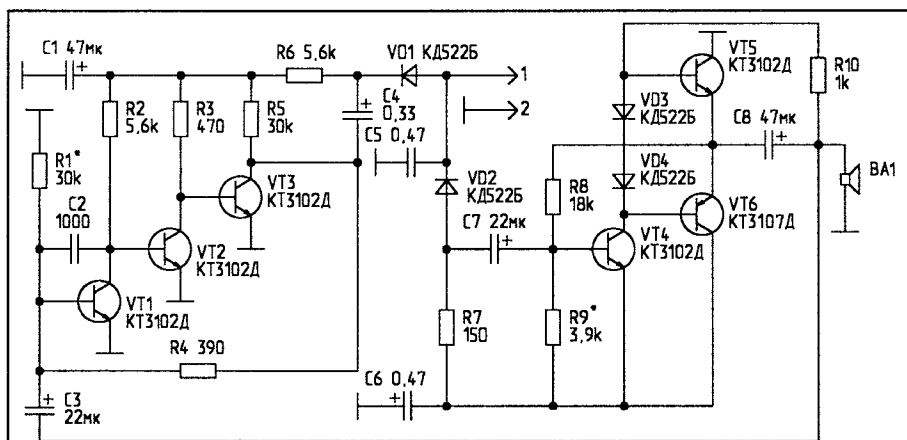


Рис. 1

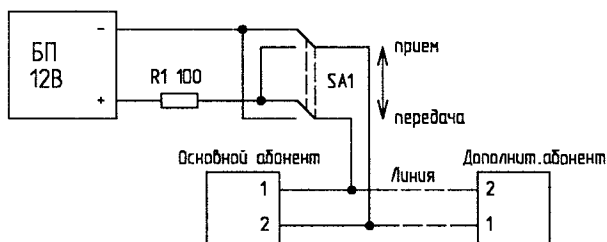


Рис. 2

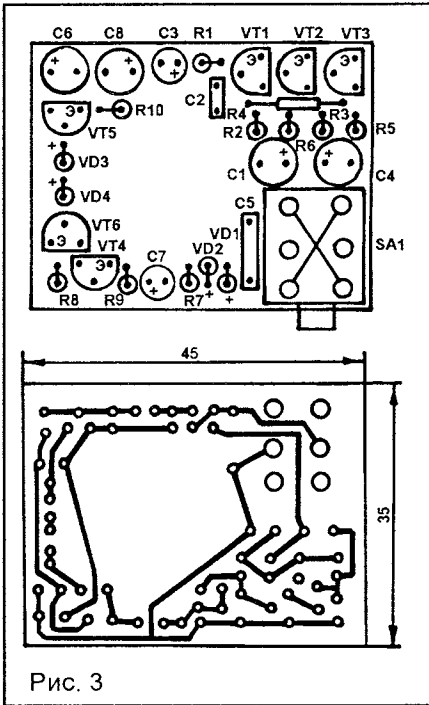


Рис. 3

указанных транзисторов можно использовать другие маломощные кремниевые транзисторы соответствующей проводимости с коэффициентом передачи тока не менее 150.

Монтаж. При монтаже следует обратить внимание на правильную формовку выводов VT4...VT6, а также на переключки, установленные на переключателе SA1 со стороны расположения деталей (рис.3). Корпус динамической головки следует соединить с общим проводом. Закрепление платы в устройстве основного абонента осуществляется путем крепления переключателя SA1 к корпусу, а в устройстве дополнительного абонента — путем приклеивания платы (со стороны деталей) к динамической головке.

В качестве блока питания используется промышленный блок типа БПС-220-9/6, у которого с целью повышения выходного напряжения мостовой выпрямитель заменен на двухполупериодный с удвоением напряжения. В стабилизаторе напряжения микросхема КР142ЕН5 заменена на микросхему КР142ЕН8Б (рис.4). Для питания устройства можно также использовать любой стабилизированный блок питания, обеспечивающий выходное напряжение 12...15 В и ток нагрузки до 0,1 А.

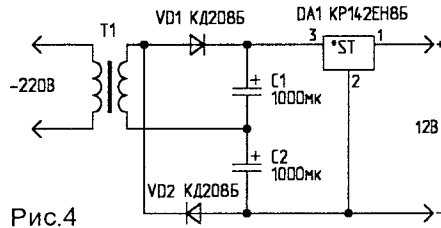


Рис.4

Налаживание. Рекомендуется для сборки устройства использовать заведомо исправные радиодетали и тщательно проверить правильность монтажа. Правильно собранные устройства работают сразу после включения питания. При необходимости наладку производят в следующем порядке. Подключают устройство к линии в режиме передачи (вывод 1 — "+", вывод 2 — "-") и подбором сопротивления резистора R1 устанавливают напряжение на коллекторе VT3 в пределах 7...8 В. Затем подключают устройство к линии в режиме приема (вывод 1 — "-", вывод 2 — "+") и подбором сопротивления резистора R9 устанавливают напряжение на эмиттере транзистора VT5 в пределах 5...6 В. Далее следует проконтролировать ток покоя выходного каскада усилителя мощности, измерив ток коллектора транзистора VT5 или VT6, который должен быть в пределах 3...5 мА. Если ток больше, то один или оба диода (VD3, VD4) следует заменить на германиевые или плоскостные кремниевые с меньшим падением напряжения (например Д9, КД208, КД212 и т.п.), либо параллельно с одним из диодов включить резистор, сопротивление которого подбирается экспериментально для получения заданного тока покоя. Если ток меньше, резистор включается последовательно с диодами VD3 и VD4. После этого подключают оба устройства к линии в соответствии с рис.2. При установке обоих устройств на небольшом (до нескольких метров) расстоянии из-за акустической связи усилители должны возбуждаться на звуковой частоте (микрофонный эффект). Отсутствие микрофонного эффекта указывает на недостаточное усиление микрофонного усилителя или усилителя мощности, повысить которое можно путем увеличения сопротивления резисторов R4 и R8 соответственно с

последующим подбором резисторов R1 и R9, как указано выше. Если сигнал слишком громкий и искаженный, то усиление, наоборот, уменьшают. Если возникают радионаводки на линию, следует увеличить емкость конденсатора C5.

Данное переговорное устройство можно использовать для организации связи с несколькими дополнительными абонентами, подключенными к линии параллельно. При этом основной абонент будет слышать всех дополнительных абонентов одновременно, а дополнительные будут слышать только основного.

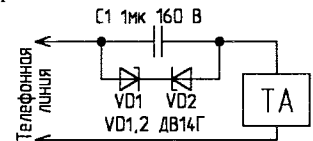
ОБМЕН ОПЫТОМ

С.СЫЧ,
225876, Брестская обл.,
Кобринский р-н, п.Ореховский,
ул.Ленина, 17 — 1.

ЗАЩИТА ИМПОРТНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ

Рабочее напряжение корейских телефонных аппаратов — 48 В, а напряжение наших телефонных линий — 60 В.

Получается, что импортный телефон "не стыкуется" с нашей линией. Предлагаемое устройство поможет тому, кто хочет подключить импортный аппарат к телефонной линии.



• Телефонные интерфейсы для Вашей радиостанции, возможность выхода в телефонную сеть:

- для дуплексной радиостанции — 170 у.е.;
- для симплексной радиостанции — 100 у.е.;
- настроенная плата — 70 у.е.

Возможна рассылка по почте наложенным платежом.

Телефоны для справок: (062-12) 5-33-73, (062-12) 5-15-86, (863-42) 7-23-44.

А. ДМИТРИЕНКО,
С. СЛОГИНОВ.
613020, Кировская обл.,
г. Кирово-Чепецк,
узел электросвязи.

АВТОМАТ ЛЕСТНИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Этот автомат используется для освещения сразу четырех лестничных пролетов между двумя оживленными этажами узла электросвязи. Датчиком "присутствия" человека служит обычный бытовой микрофон. В сочетании с усилителем ЗЧ (рис.1) микрофон становится чувствительным к шагам человека. Наличие конденсатора С9 после ключевого каскада обуславливает задержку на отключение порядка 2...2,5 с. Этого оказалось вполне достаточно для выполнения условия непре-

рывного освещения лестниц во время движения человека.

Конструктивно микрофон размещен внутри автомата включения света, но не ближе 20...30 мм от силового трансформатора Т1 (рис.2). Экранировать его или применять какие-либо фильтры высокой частоты против наводок, как в [1], не требуется. Автомат закреп-

лен между этажами на стене под потолком и обеспечивает одновременную работу трех ламп накаливания по 60...75 Вт каждая. Диоды VD3...VD6, триностр VS1 и микросхема DA1 (рис.2) установлены на небольших радиаторах из алюминиевых пластин размерами 20 x 35 мм каждая. А если общая мощность коммутируемой нагрузки находится в пределах 100...120 Вт, тиристор и диоды надежно работают и без радиаторов. Трансформатор Т1 блока питания — любой малогабаритный. Необходимо лишь проверить ток холостого хода сетевой обмотки, который для габаритных мощностей в 5...25 Вт должен быть менее 10 мА [2]. Стабилизированное напряжение +15 В можно получить как от одной микросхемы КР142ЕН8В, так и от сочетания КР142Н5А (В) и стабилитрона Д814В, КР142ЕН5Б (Г) и Д814Б или КР142ЕН8А и КС162. Транзистор VT5 (рис.1) применен исключительно для увеличения надежности управления тиристором VS1. Необходимое усиление по напряжению микросхемы DA1.1 в пределах 100...1000 выставляется резистором R2. Каскад на составном транзисторе VT1, VT2 имеет коэффициент усиления по напряжению порядка 100. Таким образом при введенном резисторе R8 общий коэффициент усиления по напряжению можно выставить в пределах 80...100 дБ.

Налаживание начинают с подбора резистора R4 до установления половины питающего напряжения на выводе 7 DA1.1. Затем параллельно R13 временно подключают высокоомные головные телефоны и при подключенном микрофоне подбирают резистор R9 по наилучшему качеству звучания. Ключевые каскады настройки не требуют, необходимо лишь убедиться в том, что задержка на отключение составляет не менее 2 с. При необходимости емкость конденсатора С9 увеличивается. Здесь использован конденсатор типа К52-2.

И последнее. С внедрением этого автомата лампы накаливания стали служить заметно дольше.

Литература

1. Радиолобитель. — 1992. — N10. — С.27.
2. Радиолобитель. — 1995. — N7. — С.28.

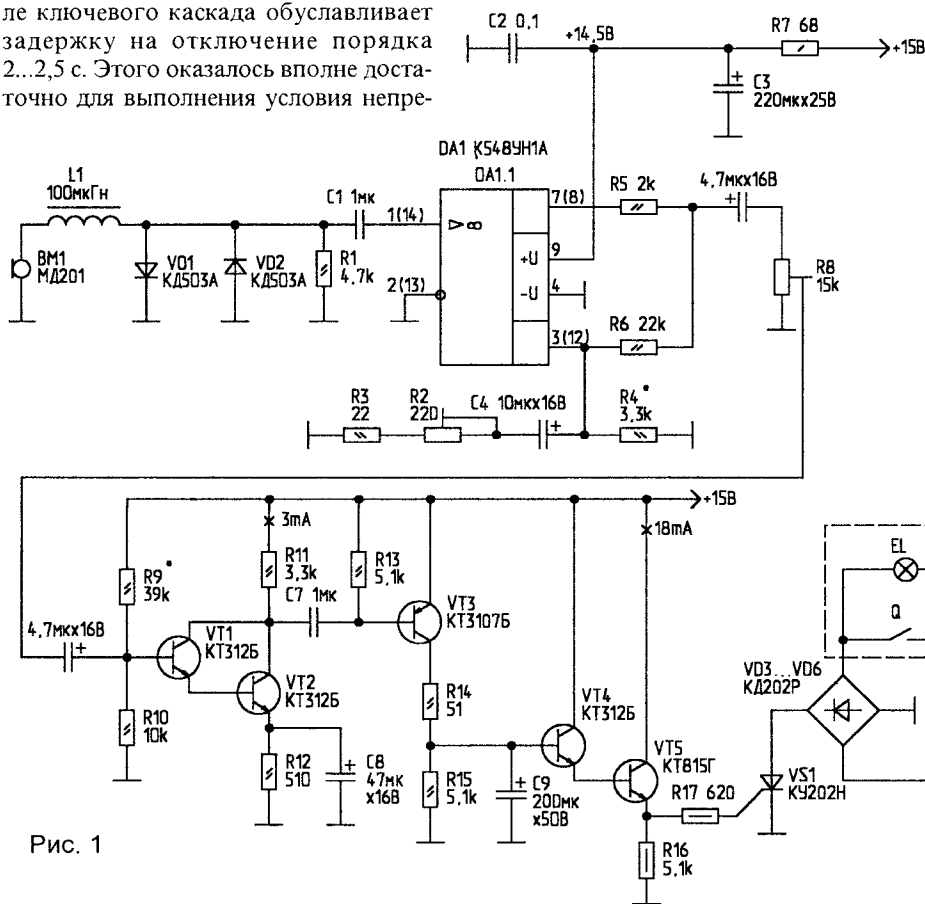


Рис. 1

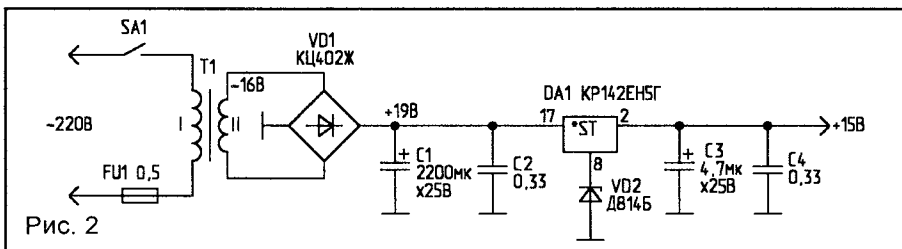


Рис. 2

М.ШУСТОВ,
634024, г.Томск,
ул. 5-ой Армии, 9 — 208.

УСТРОЙСТВО МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Устройства акустического или оптического сопровождения музыкальной программы предназначены для усиления эмоционального восприятия произведений искусства. Известно, что ритмичное воздействие периодически повторяющихся сигналов на органы чувств, выполняемое по определенному алгоритму, способно навязать внешние ритмы биологическим процессам в организме, а также вызвать синхронизацию ряда процессов, протекающих в нем. Комплексное воздействие акустических и световых (цветовых) взаимосвязанных сигналов существенно усиливает, таким образом, их воздействие на человека.

Предлагаемое устройство состоит из анализатора уровня входного сигнала — коммутатора каналов со светодиодной индикацией задействованного канала — и управляемого генератора прямоугольных импульсов (ГПИ), частота генерации которого определяется номером задействованного канала индикации. Выходной сигнал ГПИ через усилительный каскад на транзисторе VT1 подается на пьезокерамический капсюль BF1 и на внешний усилитель низкой частоты. Количество индицируемых уровней и соответствующих им звуковых тонов равно двенадцати, что соответствует количеству тонов и полутонов полной октавы.

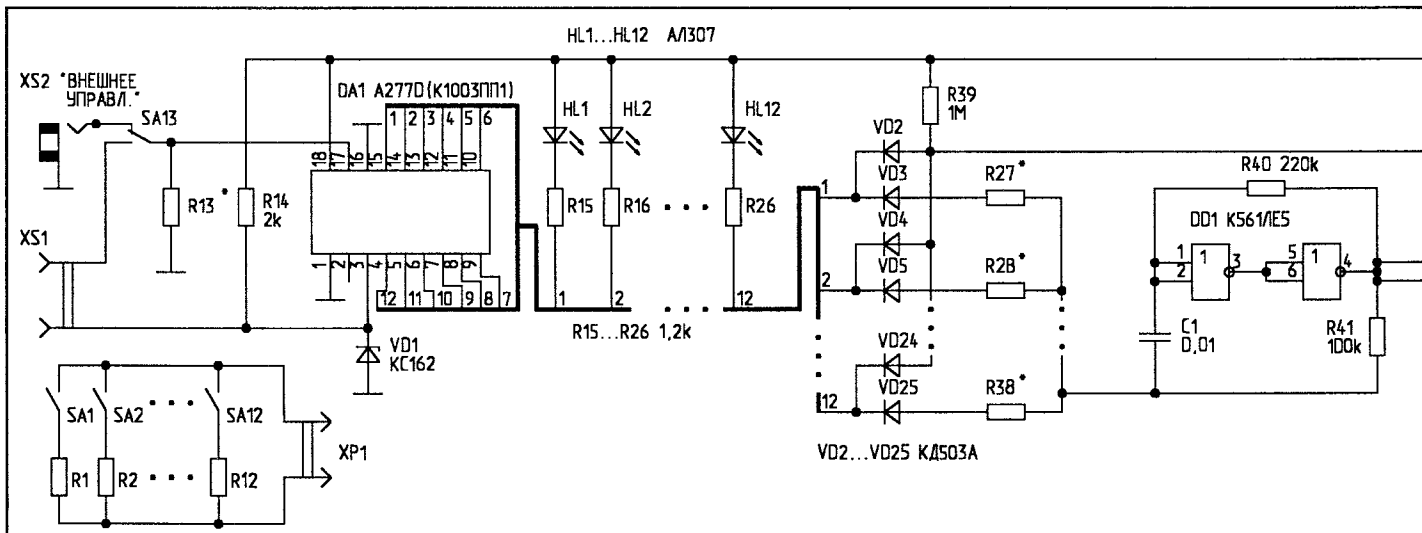
В качестве анализатора уровня входного сигнала использована микросхема A277D (отечественный аналог — K1003ПП1). Устройство работает следующим образом. В режиме управления от клавиатуры (определяет-

ся переключателем SA13) на управляющий вход микросхемы при замыкании одной из клавиш SA1...SA12 с резистивного делителя R1...R14 подается заданный клавишей уровень напряжения в пределах 0...6,2 В с шагом до 0,5 В. Соответственно поданному на вход уровню включается тот или иной элемент оптической индикации (HL1...HL12), например HL2. При этом напряжение на нижнем по схеме конце резистора R16 переключается с уровня логической "1" КМОП-логики до значения логического "0". Исходное состояние на всех выходах микросхемы при отсутствии управляющего сигнала — логическая "1". Соответственно, через коммутирующие диоды на вход микросхемы DD1 (вывод 12) подается разрешающий уровень (логический "0"), а генератор прямоугольных импульсов работает на частоте, определяемой подключаемыми к общей шине резисторами R27...R38. Сигнал звуковой частоты через усилительный каскад (транзистор VT1) поступает на внешний усилитель и пьезокерамический капсюль BF1 (для контроля).

Резисторы делителя R1...R14 подбирают по последовательному срабатыванию коммутатора микросхемы таким образом, чтобы при нажатии одной из клавиш не было срабатывания двух выходных ключей. Обычно ширина "окон" различия сигналов входными компараторами микросхем одинакова и равна частному от деления разности напряжений между выводами 3 и 16 DA1 на 12 (от 0,1 до 0,5 В). Перекрытие "окон" наблюдается в том случае, когда это значение меньше 0,1 В. Резисторы R27...R38, определяющие высоту генерируемого ГПИ тона, подбираются таким образом, чтобы ГПИ вырабатывал звуковые сигналы, соответствующие звуковой гамме выбранной октавы. Контроль частоты производят по цифровому частотомеру.

Значение частоты настройки тона можно вычислить по приводимой в таблице программе, работающей на GWBASIC 3.23 или TURBOBASIC, ее необходимо сохранить в формате: SAVE "OCTAVA.BAS", A.

Кроме того, исходный текст программы может быть



```

ПРОГРАММА "ОСТАВА.BAS" ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТ ЗВУЧА-
НИЯ НОТ
10 CLS
20 DIM A$(12)
30 LOCATE 5,25:PRINT " П Р О Г Р А М М А "
40 LOCATE 7,24:PRINT " ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТЫ "
50 LOCATE 8,23:PRINT " З В У Ч А Н И Я Н О Т "
60 LOCATE 9,21:PRINT " РАВНОМЕРНО-ТЕМПЕРИРОВАННОЙ "
70 LOCATE 10,25:PRINT " 12-ЗВУКОВОЙ ШКАЛЫ "
80 LOCATE 11,23:PRINT " (с) М.Шустов, г.Томск "
90 PRINT:PRINT
100 PRINT TAB(25)"1 - Субконтроктава"
110 PRINT TAB(25)"2 - Контроктава"
120 PRINT TAB(25)"3 - Большая октава"
130 PRINT TAB(25)"4 - Малая октава"
140 PRINT TAB(25)"5 - Первая октава"
150 PRINT TAB(25)"6 - Вторая октава"
160 PRINT TAB(25)"7 - Третья октава"
170 PRINT TAB(25)"8 - Четвертая октава"
180 PRINT TAB(25)"9 - Пятая октава"
190 A$(1)="До "
200 A$(2)="До диез"
210 A$(3)="Ре "
220 A$(4)="Ре диез"
230 A$(5)="Ми "
240 A$(6)="Фа "
250 A$(7)="Фа диез"
260 A$(8)="Соль "
270 A$(9)="Соль диез"
280 A$(10)="Ля "
290 A$(11)="Ля диез"
300 A$(12)="Си "
310 PRINT:INPUT "Введите номер, соответствующий октаве
и нажмите клавишу <ВВОД>", A
320 INPUT "Задайте длительность звучания ноты в секун-
дах и нажмите <ВВОД>", D
330 PRINT:PRINT TAB(20)"Частота звучания ноты,
Гц":PRINT
340 B=16.3516075*2^(A-1)
350 FOR I=1 TO 12
360 C=INT(B*1.059463^(I-1)*1000)/1000
370 PRINT TAB(25) A$(I);C
380 IF C<37 OR C>32767 GOTO 400
390 SOUND C,D*18.2
400 NEXT I
410 END
    
```

подготовлен и в любом текстовом редакторе. В програм-
ме предусмотрена возможность расчета частот звучания
нот от субконтроктавы до 5-й октавы (и даже вне указан-
ного диапазона, например 6-й октавы), звуковое сопро-
вождение частоты нот, выводимых на экран монитора (от
37 Гц и выше), а также задание длительности их звуча-
ния, что позволяет при отсутствии измерительных при-
боров производить настройку ГПИ на слух.

При использовании других версий Бейсика можно вос-
пользоваться сокращенным вариантом программы (в
ответ на запрос программы необходимо ввести номер
октавы по списку, приведенному выше)

```

10 INPUT "Введите номер от 1 до 9, нажмите клавишу
<ВВОД>",A
20 PRINT "Частота звучания ноты, Гц"
30 B=16.3516075*2^(A-1)
40 FOR I=1 TO 12
50 PRINT B*1.059463^(I-1)
60 NEXT I
    
```

Упрощенный вариант программы ОСТАВА.PAS вы-
числения частот нот и их озвучивания, написанный на
языке Turbo Pascal 6.0 (7.0):

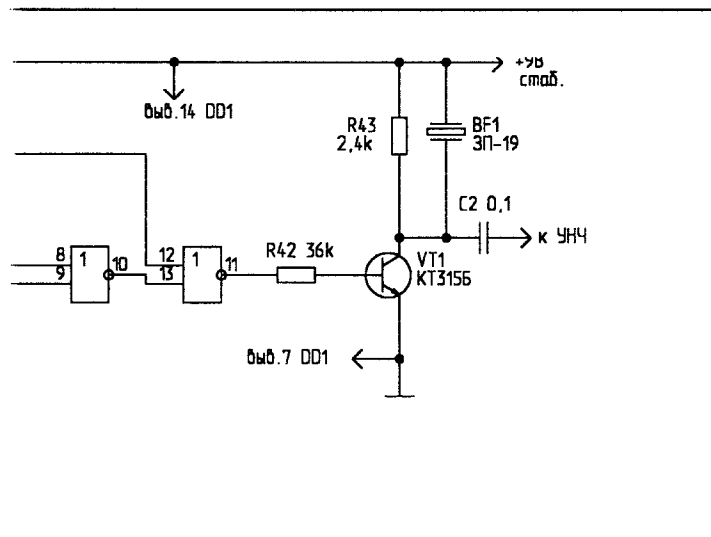
```

PROGRAM OСТАВА(INPUT,OUTPUT);
USES CRT;
VAR X,Y:REAL;
    A,B,C,D,I:INTEGER;
BEGIN
    B:=1;
    WRITELN('Введите номер от 1 до 9, нажмите клавишу
<ВВОД>');
    READ(A);
    WRITELN('Задайте длительность звучания ноты в мсек,
нажмите <ВВОД>');
    READ(D);
    FOR I:=1 TO A-1 DO
        B:=B*2;
    X:=1;
    FOR I=1 TO 12 DO
        BEGIN
            Y:=(16.3516075*B*X);
            C:=TRUNC(Y);
            WRITELN('Частота, Гц ',Y);
            SOUND(C); DELAY(D);
            NOSOUND;
            X:=X*1.059464
        END;
    END.
    
```

Светодиоды HL1...HL12 могут быть расположены на
табло с нотным станом для индикации звучащей ноты.
Клавиатура SA1...SA12 может быть вынесена за пределы
устройства и подключена к нему через разъем XS1 двух-
проводным кабелем.

Для работы в качестве устройства электромузыкального
сопровождения SA1 переключают на внешнее управление.
На вход устройства подают сигнал положительной поляр-
ности с максимальной амплитудой до 6 В.

Данное устройство может быть использовано и в ка-
честве измерительного прибора с оптической и звуковой
индикацией уровня контролируемого сигнала. Такой
прибор позволяет оценить измеряемую величину визуаль-
но по шкале светодиодов и по высоте генерируемого зву-
кового тона, что позволяет пользоваться прибором в ус-
ловиях недостаточной освещенности.



С.БОРДАКОВ,
394087, г.Воронеж,
ул.Тимирязева, 4"А" — 30,
тел.(0732) 52-80-06.

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ФОТОПЕЧАТИ НА ЦИФРОВЫХ ИМС

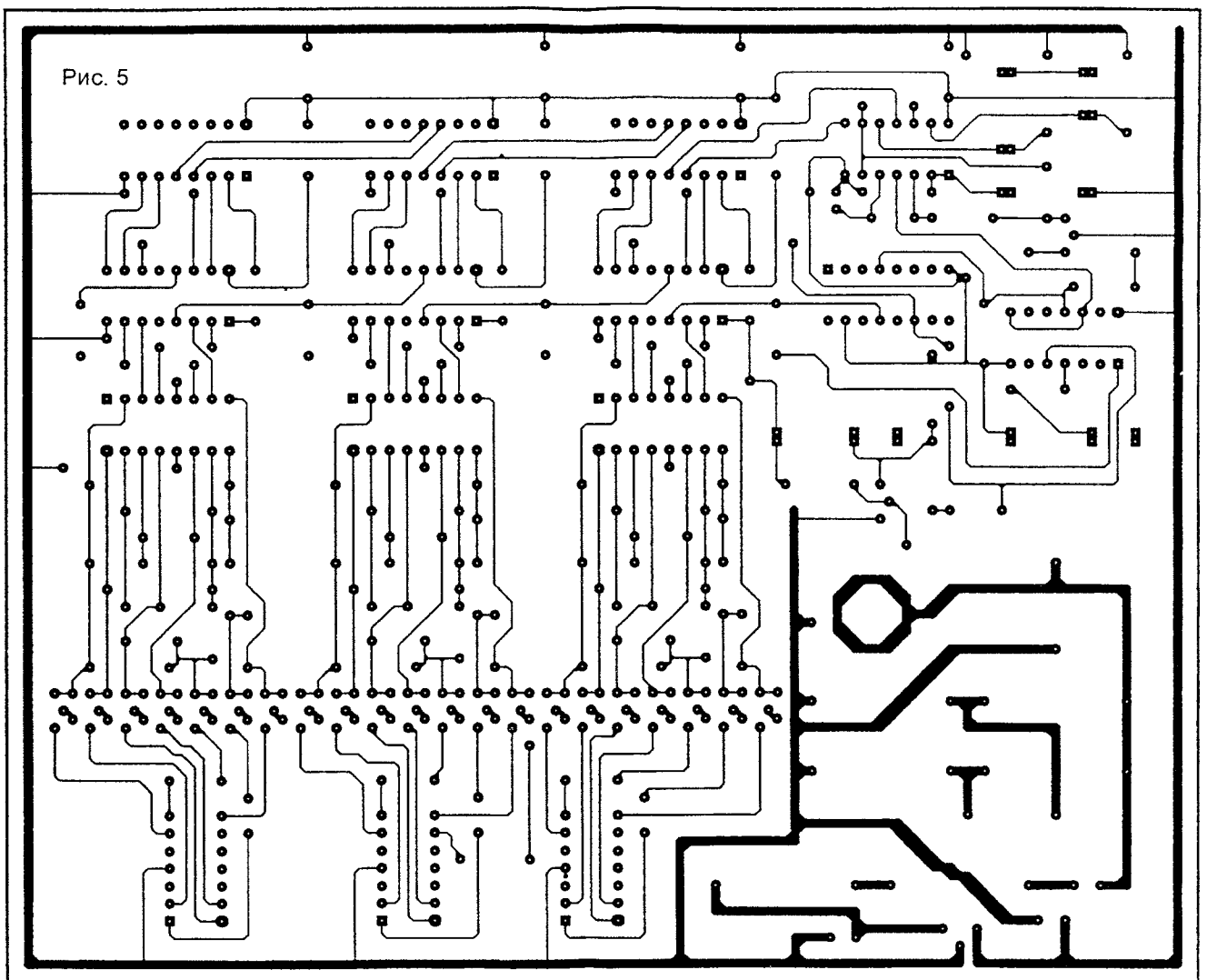
(Окончание. Начало в N8/97)

Устройство собирается на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, чертеж которой приведен на рис.5. Схема расположения элементов и перемычек показана на рис.6. Печатная плата разработана для третьего варианта индикации (рис.3). Позиционные обозначения элементов продолжают нумерацию рис.1 (без элементов индикации) и рис.4.

В качестве кнопок S1...S3 использовались микропереключатели МП-3, впаиваемые непосредственно в печатную плату. В качестве переключателя S4 использован "тумблер" на основе такого же микропереключателя. В схеме могут быть использованы любые мало-мощные переключатели при соответствующей коррекции печатной платы.

Вместо микросхем серии 155 можно использовать микросхемы серии 555, при этом снижается потребляемая устройством мощность. Транзисторы VT1...VT9 — любые маломощные p-n-p транзисторы с током коллектора не менее 100 мА. Резисторы (кроме R10) — типа МЛТ 0,125 Вт. Резистор R10 — МЛТ 2 Вт или проволочный. Конденсаторы C1, C5, C6 — электролитические, типа К50-35, остальные — типа К73-9. В качестве звукового излучателя использовался наушник "ТОН-2" с сопротивлением катушки 1600 Ом.

После сборки устройства и визуальной проверки монтажа подключают нагрузку и включают устройство в сеть. При этом емкость конденсатора C4 не должна превышать 1 мкФ. Подбирая емкость конденсатора



С4, устанавливая напряжение на входе DA1 +15 В в режиме установки длительности. Установив максимальную длительность отрезка времени, нужно нажать кнопку S3 "Старт". Напряжение на входе стабилизатора должно быть не менее 7 В. Если напряжение в режиме отсчета времени оказывается менее 7 В, необходимо увеличить емкость конденсатора С4, после чего уменьшением сопротивления резистора R10 добиться напряжения +15 В на входе стабилизатора в режиме установки длительности.

Затем в блоке выдержки времени номиналы резистора R1 и конденсатора С1 подбирают таким образом, чтобы добиться четкого переключения счетчиков, о чем свидетельствует точное измерение отрезка времени, контролируемое секундомером. В случае, если при любых номиналах схема работает неустойчиво, необходимо ввести в схему триггер Шмитта (К155ТЛ1, ТЛ2).

Номинал сопротивления R5 подбирают таким образом, чтобы постоянное напряжение на эмиттере транзистора VT1 составляло около 2 В при нажатой кнопке

перестройки длительности. Емкость конденсатора С1 подбирается такой, чтобы автоматическая перестройка длительности начиналась спустя 1...2 с после нажатия кнопки перестройки длительности.

В случае первого варианта исполнения блока индикации резистор R23 подстраивают таким образом, чтобы при максимальной длительности стрелка измерительного прибора показывала на 99-е деление шкалы. Второй и третий варианты исполнения блока индикации в настройке не нуждаются.

Литература

1. Самойлов Ю. Управление семисегментными индикаторами//Радио. — 1980. — N10. — С.29.
2. Партин А.С., Борисов В.Г. Введение в цифровую технику. — М.: Радио и связь, 1987. — 65 с.
3. Мединский Л. Простое экономичное реле времени//Радио. 1988. — N1. — С.41-43.
4. Одноразрядные буквенно-цифровые индикаторы на основе светодиодов с высотой знака 2-5, 5-7, 7-18 мм// Радио. — 1982. — N2-5, С.59-60.

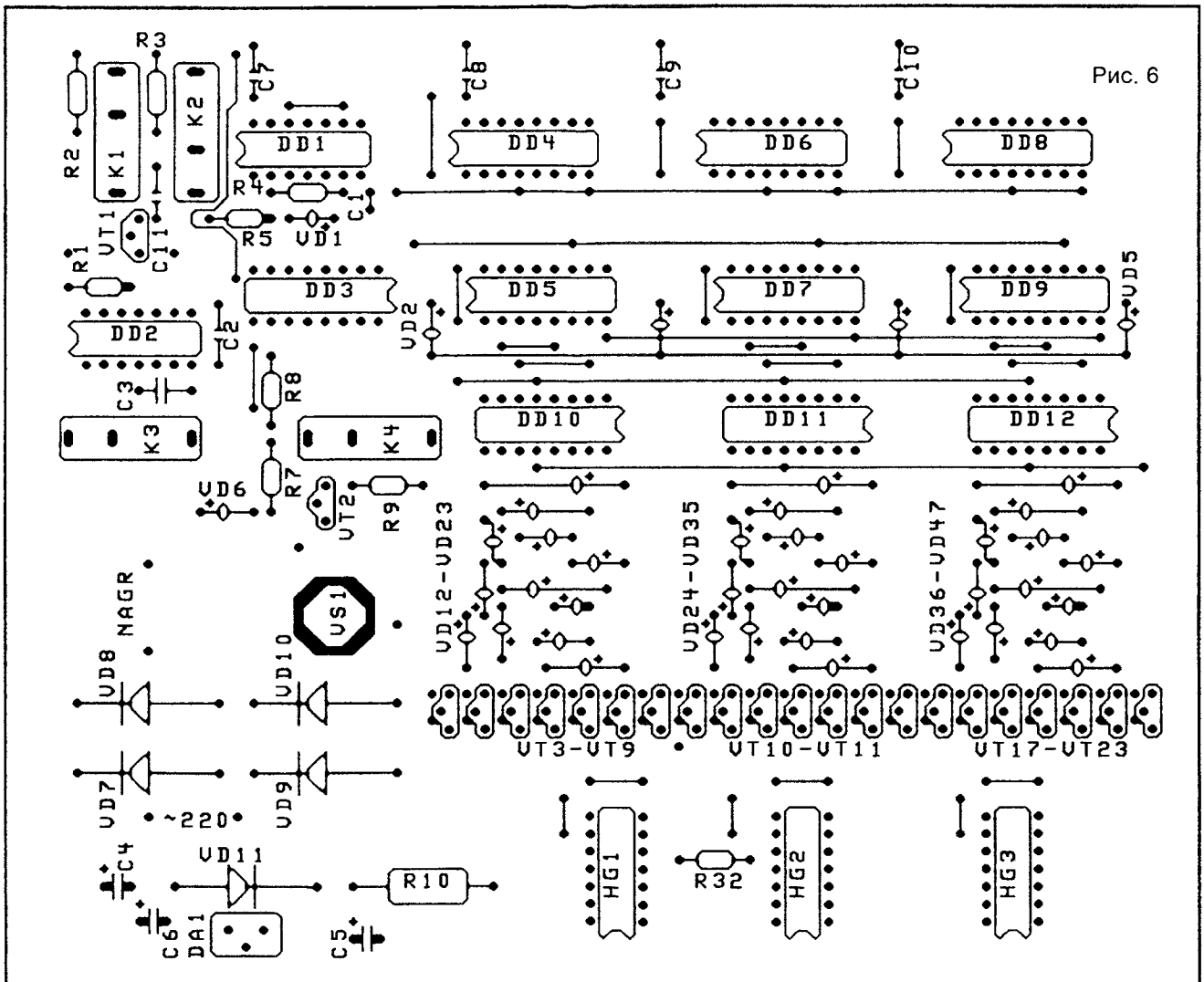


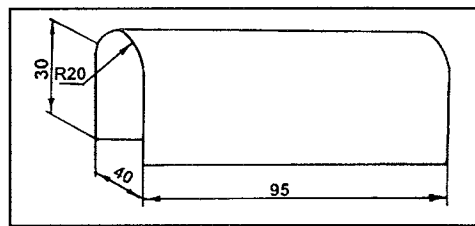
Рис. 6

В. ФЕДОРОВ,
399600, Липецкая обл.,
пгт Лев Толстой, а/я 200.

ПРИБОР ДЛЯ СТИРАНИЯ УФ-ППЗУ

Для стирания УФ-ППЗУ (например серии К573) требуется специальный источник ультрафиолетового излучения. Описываемый ниже прибор изготовлен из доступных деталей и позволяет производить операцию стирания.

В качестве рабочего элемента используется лампа ДРЛ-125. Ее наружный баллон аккуратно разбивается. Внутри него находится ртутная кварцевая лампа. Проводники, держащие лампу на цоколе, откусываются. В соответствии с рисунком, из тонкостенного дюралюминия изготавливается экран (к его внутренней поверхности желательнее прикрепить фольгу). Из любого термостойкого диэлектрического материала изготавливаются боковые стенки, к которым крепится лампа. Выводы лампы пропускаются через стенки. Рабочая поверхность лампы при этом должна находиться на расстоянии 25 мм от края экрана. Лампу включают через пускорегулирующий дрос-



сель мощностью 80 Вт или последовательно с лампой накаливания мощностью 100 Вт в сеть 220 В. Внутреннюю поверхность экрана и лампы необходимо обезжирить ацетоном.

Порядок стирания следующий [1]:

- выводы стираемой микросхемы замыкаются полоской фольги;
 - микросхема кладется на стол окном вверх;
 - сверху устанавливается предлагаемый УФ стиратель.
- Стиратель включается в сеть и выдерживается 30..60 мин для серии К573.

Предварительно необходимо протереть окно микросхемы ацетоном или спиртом.

Литература

1. Лебедев О.Н. Микросхемы памяти и их применение. — М.: Радио и связь, 1990. — 134 с.

А. БАХИРЕВ, В. ИГНАТЕНКО,
662601, г.Абакан, а/я 1298.

ПО СТРАНИЦАМ “РАДИО” И “РАДИОЛЮБИТЕЛЯ” С ПОМОЩЬЮ “РАДИО-ПЛЮС”

Предлагаемая программа содержит базу данных двух журналов — “Радио” и “Радиолюбителя”, которые предоставляют радиолюбителям наиболее полную, актуальную и грамотную информацию. Описание предыдущей версии этой программы было опубликовано в [1].

База программы содержит каталог названий всех статей и заметок журнала “Радио” с 1974 по 1996 год и журнала “Радиолюбитель” с 1991 по 1996 год с указанием автора, года, номера журнала, страницы, где была опубликована данная статья. Если ваш досуг или трудовая деятельность связаны с радиоэлектроникой, и вы имеете персональный компьютер класса IBM, рекомендуем приобрести данную программу — в этом случае поиск любого нужного материала никогда не вызовет ни малейших затруднений. Более того, он станет увлекательным. Программа получила высокую оценку всех радиолюбителей, которые с ней познакомились.

Основные возможности программы (дополнительные возможности описаны в документации):

1. В течение нескольких секунд можно отыскать любую публикацию в любом из журналов за указанный период времени, даже если есть весьма приблизительное понятие о названии статьи. Достаточно знать хотя бы одно ключевое слово из названия, либо фамилию автора. Предусмотрен поиск по нескольким критериям вместе, а также по нескольким ключевым словам одновременно.

2. Работа в режиме “Поиск” возможна как с базой любого из

журналов по отдельности, так и с базами обоих журналов одновременно.

3. Можно самостоятельно пополнять базу статей по мере поступления новых журналов “Радио” и “Радиолюбитель”.

4. Вся база данных разбита на рубрики — темы, как и в самих журналах.

5. Информация на экране сортируется в удобном порядке.

6. Информацию можно распечатать в удобном формате (A4).

7. Программа проста в работе, что дает возможность очень быстро освоить ее даже начинающему пользователю.

8. В любом режиме можно рассчитывать на подробную и вразумительную помощь. Имеется достаточно подробная документация.

9. В случае возникновения какого-либо сбоя при работе с программой или в случае ее порчи можно восстановить работоспособность программы, вызвав соответствующий пункт меню. Большинство ошибок выдается в виде сообщения на русском языке.

10. Программа не требует аппаратуры высшего уровня — она достаточно уверенно работает на ПЭВМ любого класса, начиная с IBM AT-386 SX, имеющей ОЗУ 1 Мб.

11. Программа одинаково устойчиво работает как с клавиатурой, так и с “мышью”, а также в любой системной оболочке.

Приобрести данную программу (по цене, равной стоимости двух-трех коробок дискет) вы можете, выслав заявку произвольной формы по адресу:

662601, г.Абакан-1, а/я 1298. Вам будет выслан бланк-заказ с условиями приобретения программы. Не забудьте вложить маркированный конверт с вашим обратным адресом!

Удачной вам покупки!

Литература

1. Путеводитель по журналу “Радио” — в персональном компьютере//Радио. — 1996. — N10. — С.23.

В.ХВАЛЫНСКИЙ,
355003, г.Ставрополь,
ул.Морозова, 105 — 57,
тел.32-48-74.

А.ПУХЛИЧЕНКО,
309724, Белгородская обл.,
Вейделевский р-н, п.Викторополь.

ГЕНЕРАТОР СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ

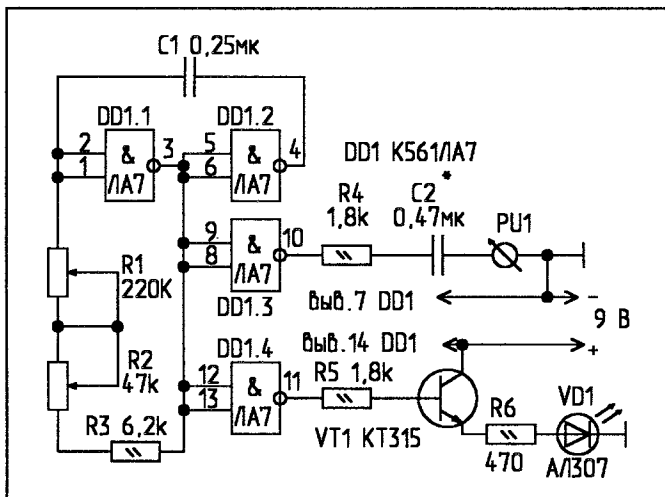
Предлагаемое устройство позволяет определить максимальную частоту световых импульсов, при которой сигнал воспринимается глазом еще как мигающий.

Максимальная частота восприятия зрением импульсно-светового сигнала снижается при таких заболеваниях как глаукома, отслоение сетчатки и др. Таким образом, предлагаемое устройство позволяет диагностировать эти заболевания на ранних стадиях.

Элементы микросхемы DD1(DD1.1 и DD1.2) образуют генератор импульсов с регулируемой частотой следования — от единиц до 25...30 Гц. Конденсатор C2 и вольтметр переменного тока PU1, включенные через резистор R4 на выход элемента DD1.3, представляют собой частотный детектор. Показания вольтметра PU1 пропорциональны частоте импульсов. В качестве вольтметра можно использовать любой тестер на пределах измерений 2,5...10 В.

Емкость конденсатора C2 подбирается в зависимости от входного сопротивления конкретного вольтметра.

Источник световых импульсов светодиод VD1 подклю-



чается через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 к выходу элемента DD1.4. Он помещается в светонепроницаемую трубку и подносится в кулаке непосредственно к глазу.

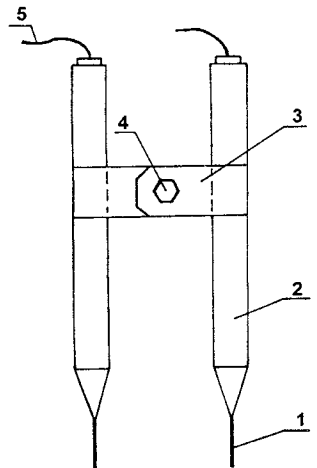
Градуировку шкалы вольтметра по частотомеру можно не делать, поскольку после проверки глаз нескольких здоровых человек зона нормы легко определяется.

ЩУПЫ НА... ШАРНИРЕ

При ремонте радиоаппаратуры радиолюбители используют приборы, которые позволяют проверить большинство транзисторов и оксидных конденсаторов, не выпаивая их из платы. При проверке транзисторов приходится одной рукой держать два щупа, а другой — третий. И при этом должен быть хороший контакт всех щупов с проводниками на плате, они не должны соскальзывать и замыкать соседние проводники.

Предлагаю свой вариант решения проблемы.

Я применил шарнирное соединение двух щупов, что позволило без особых усилий одной рукой подключиться к двум выводам транзистора на плате, а другой рукой при помощи отдельного щупа контролировать его третий вывод. Шарнирное соединение щупов позволяет изменять расстояние между наконечниками щупов от 1 мм до нескольких сантиметров. Сами щупы изготовлены из старых фломастеров. В качестве наконечника использована стальная вязальная спица, заточенная на конус. Наконечник с припаянным к нему проводником необходимой длины вставляется в фломастер и заливается эпоксидной смолой. Проводник через отверстие в колпачке фломастера выводится наружу. Вместо фломастера можно использовать корпус от авто ручки. Желательно, чтобы фломастеры имели различные цвета.



Шарнир изготовлен из двух детских циркулей. Я использовал те части циркуля, в которые вставляются карандаши. Вместо карандашей я вставил щупы, детали соединил между собой винтом и гайкой от того же циркуля. Шарнир можно изготовить и из жести, его размеры не критичны.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ" N2/97, с.34 и N3/97, с.33.)

В статье Е.Колесника "Измеритель емкости с прямым отсчетом" замечены опечатки:

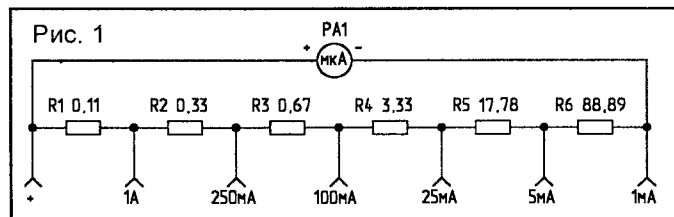
1. На схеме (рис.4) ошибочно указана микросхема D1 K155ЛН2, а должна быть K155ЛН1.
2. Автор уточняет, что предельная частота, при которой он проверял работу прибора, составляет 3390 кГц, а не 33990 кГц как указано в статье.

Редакция благодарит автора статьи за присланные замечания и приносит свои извинения читателям.

В.РУБЦОВ (UN7BV),
473005, Казахстан,
г.Акмола, а/я 1810.

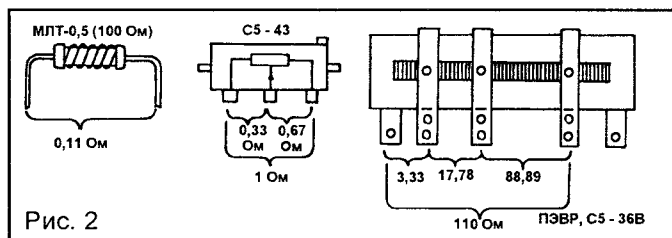
АВОМЕТР

На рис.1 показана схема амперметра с универсальным шунтом. Одним из достоинств такого шунта является способность защиты прибора PA1 от бросков тока при переключении пределов измерения, т.к. концы шунта постоянно подключены параллельно прибору. Да и схема амперметра довольно проста. Шунт нетрудно изготовить из подстроечных резисторов типа



ПЭВР, С5-36В (рис.2). Резистор R1 наматывается проводом ПЭЛ-0,31 на резисторе МЛТ-0,5 номиналом 100 Ом. Длина наматываемого провода определяется следующим образом. Берется отрезок провода, полное сопротивление которого равно 1 Ом. Замеряется его длина. Отрезается кусок, равный одной девятой части этой длины, и наматывается внавал на резистор МЛТ-0,5 100 Ом. Полное сопротивление изготовленного резистора равно 0,11 Ом.

Резисторы R2=0,33 Ом и R3=0,67 Ом получаются из



одного подстроечного резистора типа С5-43 (ПЭВР) номиналом 1 Ом. Точное положение движка этого резистора находят при калибровке амперметра, сравнивая его показания с серийным амперметром.

Резисторы шунта R4=3,33 Ом, R5=17,78 Ом, R6=88,89 Ом получаются из подстроечного резистора С5-36 В или ПЭВР номиналом 220 Ом. Для этого на резистор надевают дополнительно два движка, снятые с аналогичных резисторов (или изготовленных самостоятельно). Положение движков подбирают так же как в предыдущем случае при калибровке прибора.

Полученный прибор легко превратить в ампервольтметр постоянного тока, добавив к нему делитель напряжения, как показано на рис.3. Пределы измерения тока и напряжения указаны на схеме.

Входное сопротивление прибора при измерении напряжений на пределе 2,5 В равно 25 кОм и возрастает до 10 МОм на пределе 1000 В. Резистор R3 номиналом 400 кОм получают путем последовательного соединения резисторов номиналами 390 кОм и 10 кОм, резистор 500 кОм — 200 кОм +300 кОм, резистор 7,5 М — 3,9 М и 3,6 М.

Если еще несколько усложнить прибор, можно получить авометр — ампервольтметр. Этот прибор из-

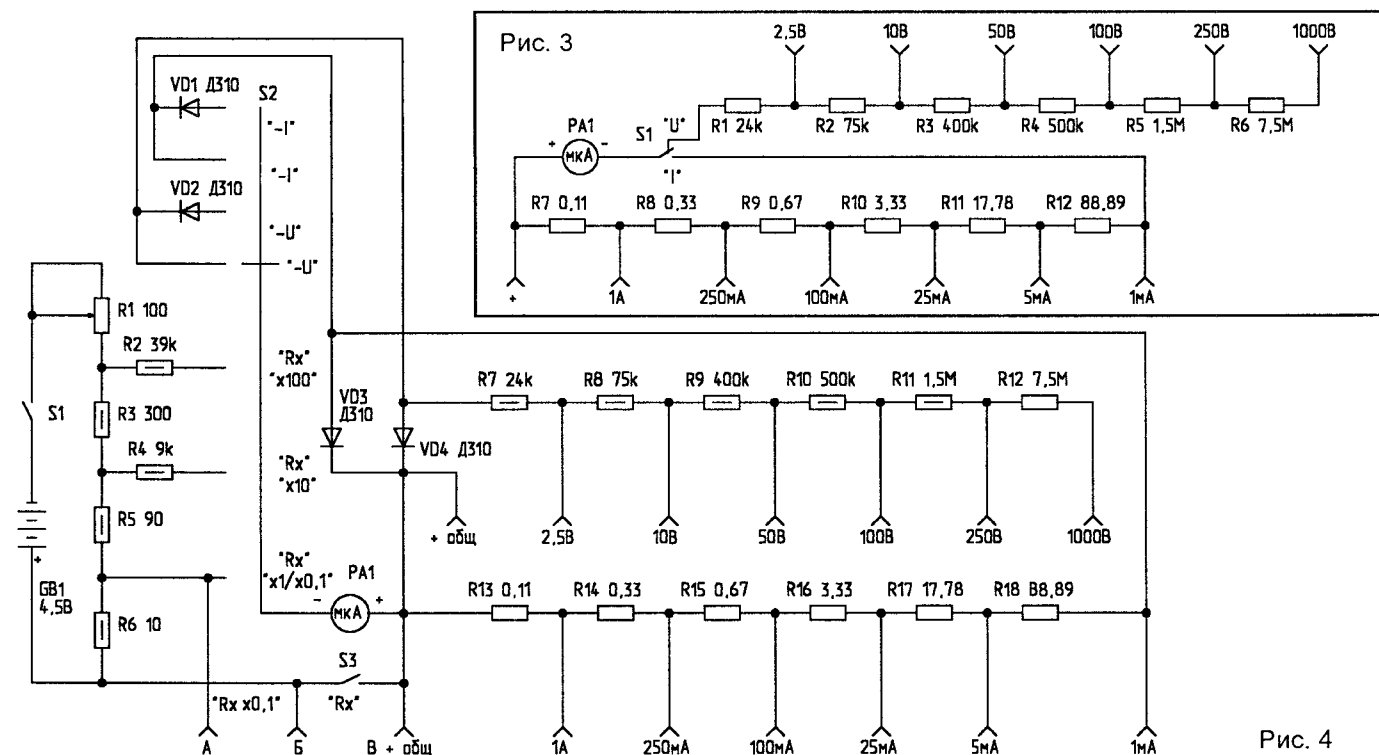
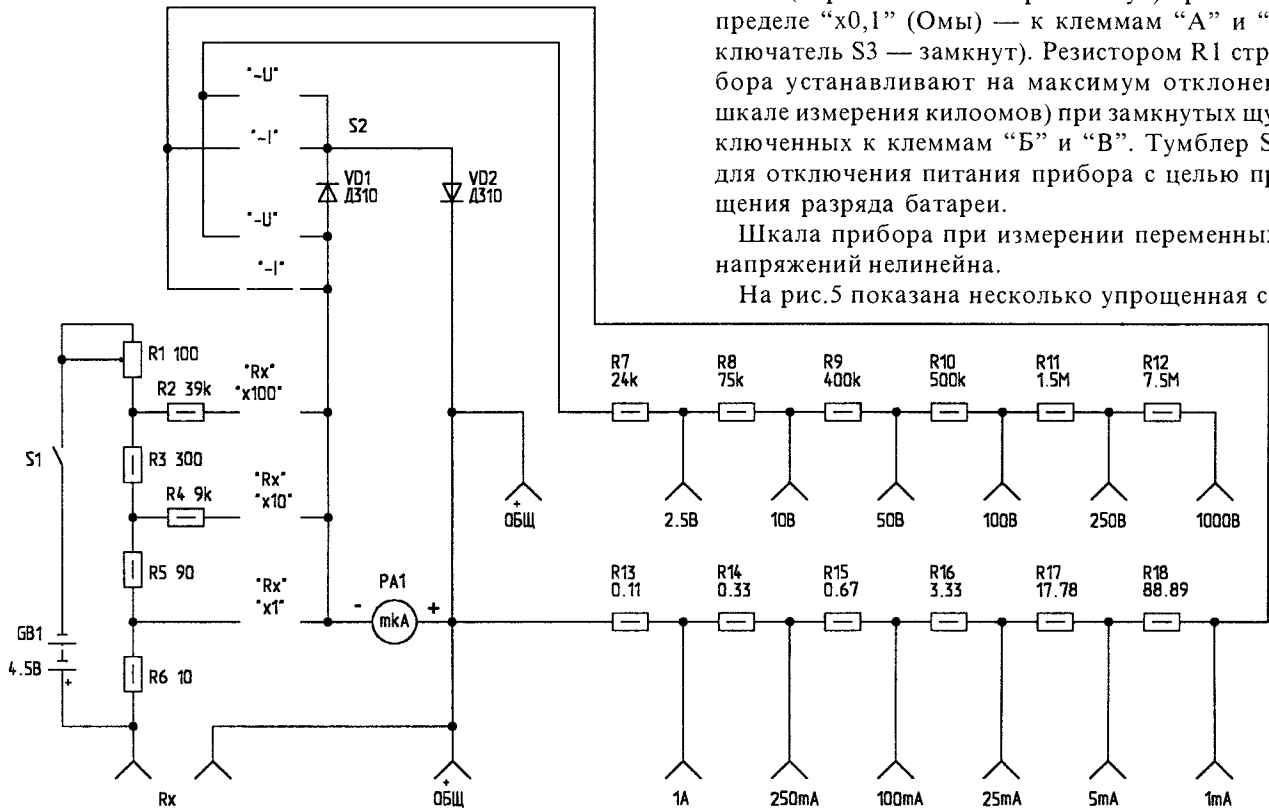


Рис. 4

Рис. 5



и “В” (переключатель S3 разомкнут) при измерении на пределе “x0,1” (Омы) — к клеммам “А” и “Б” (переключатель S3 — замкнут). Резистором R1 стрелку прибора устанавливают на максимум отклонения (0 по шкале измерения килоомов) при замкнутых щупах, подключенных к клеммам “Б” и “В”. Тумблер S1 служит для отключения питания прибора с целью предотвращения разряда батареи.

Шкала прибора при измерении переменных токов и напряжений нелинейна.

На рис.5 показана несколько упрощенная схема аво-

метра постоянные и переменные (до 20 кГц) напряжения, постоянные и переменные токи, сопротивления до 1 МОм.

Схема прибора показана на рис.4. Там же указаны пределы измерения прибора. При измерении сопротивлений измеряемый резистор Rx на пределах “x1”, “x10”, “x100” (килоомы) подключают к клеммам “Б”

метра за счет применения в качестве S2 переключателя типа П-2Г-3 (7ПН). Пределы измерения данного прибора указаны на схеме. Во всех приборах используются одинаковые микроамперметры с током полного отклонения 100 мкА и полным сопротивлением рамки равным 1 кОм, одинаковые универсальные шунты и делители напряжения.

С АРХИВНЫХ ПОЛОК

УЛУЧШЕНИЕ КГ ГЕНЕРАТОРА ЗЧ

При измерении коэффициента гармоник (Кг) высококачественных усилителей ЗЧ требуются генераторы, у которых собственный Кг — на уровне 0,001...0,005%. Однако радиолюбители чаще всего используют генераторы с Кг порядка 0,5...2,0%. На рис.1 приведена схема фильтра [1], уменьшающего уровень второй и третьей гармоник основной частоты 1000 Гц примерно на 65 дБ, а более высоких — на 50 дБ.

Контуры L1, C2 и L2, C3 настроены на частоты 2 и 3 кГц соответственно.

После фильтра Кг генератора становится равным 0,001...0,002%. Входное и выходное сопротивления

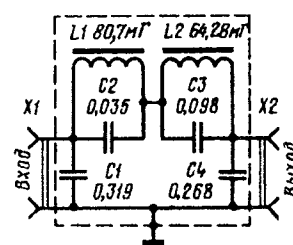


Рис. 1

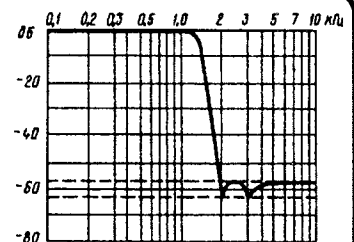


Рис. 2

фильтра составляют 600 Ом. Амплитудно-частотная характеристика показана на рис.2.

Для изготовления L1 и L2 можно использовать ферритовые кольца с $\mu=600$ и внешним диаметром 35 мм. L1 содержит 253 витка, L2 — 226 витков провода ПЭВ-2 0,2 мм.

Литература

1. Радио. — 1979. — N9. — С.58.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
 (“РЛ” N1/96, с.33)

Н.ЗАГЛЯДИН (UN7DR),
 490038, Казахстан,
 г.Семипалатинск-38,
 а/я 300.

ТРАНЗИТ РТ-С

(Окончание. Начало в N8/97)

Сигнал “ответ станции” через точку М трансформатора ТС и резистор R20 поступает на регуляторы RP1, RP2.

С движка RP1 через R21 и точку 9 сигнал подается на модулятор радиостанции, а с RP2 через R23 и C12 — на вход операционного усилителя А1. С выхода А1 усиленный сигнал через R31 подается на базу VT8, который выполняет роль детектора VOX.

Коллектор VT8 через элементы R29, R30 и C17, C18 (задающие параметры работы VOX) создает низкий уровень на выводе 2 D1.3. Проинвертированный сигнал через VT7 управляет включением передатчика. В результате в эфире появляется сигнал “ответ станции”.

Но для того чтобы приступить к набору номера, нужно перевести радиостанцию на передачу. Эту функцию выполняют элементы D8.2, D7.4, D7.3 и D7.2.

При приеме команды подключения к АТС из эфира в точке 7 — низкий уровень с шумоподавителя радиостанции. Проинвертированный транзистором VT9, этот сигнал подается на элемент D7.2, что приводит к появлению низкого уровня на базе VT11 с вывода 4 D7.4, а открытый во время приема тональной частоты транзистор VT16 через VD17 разряжает C25.

По окончании прохождения тональной частоты VT16 закрывается. Радиостанция передает в эфир сигнал “ответ станции”, о чем упоминалось выше, и конденсатор C25 начинает заряжаться через R52. Когда напряжение на нем достигает порогового уровня, элемент D8.2 переключается, и через C26 на выводе 6 D7.4 появляется отрицательный импульс, который переключает триггер D7.4, D7.3, а высокий уровень с вывода 4 D7.4 открывает VT11, что приводит к шунтированию базы VT8, и команда “передача” в точке 2 блокируется. Радиостанция переходит в режим приема.

Теперь рассмотрим процесс набора номера. Импульсы, заполненные частотой 2048 Гц, со входа фильтра FF через VT5, D4.1 и D4.3 поступают на базу VT17. Реле K1 начинает пульсировать. Одновременно по фронту первого импульса с коллектора VT17 через VD5 переключается элемент D8.1, и реле K2 замыкает трансформатор ТС накоротко (рис.3), что исключает появление на нем импульсов большой амплитуды. Постоянная времени R54, C24 выбирается такой, чтобы реле K2 удерживалось во включенном состоянии при прохождении импульсов набора и во время межсерийной паузы. Открытый транзистор VT6 вновь разряжает C25, и триггер D7.4, D7.3 готов заблокировать передачу после набора номера или любого количества цифр.

По окончании набора номера абонента АТС реле K2 разблокирует трансформатор ТС, и НЧ сигнал с линии появляется в точке 9 схемы, а с RP2, усиленный А1, через VT8, D1.3 и VT7 включает радиостанцию на передачу. В эфире слышны включения передатчика в такт с сигналом “вызов” с линии.

По истечении времени заряда C25 триггер D7.4, D7.3 блокирует передачу. Если до блокировки шли короткие гудки (абонент занят), номер можно перенабрать, нажав кнопку “подключение” в мобильном номеронабирателе. В случае правильного набора схему нужно разблокировать, для чего достаточно с мобильной радиостанции кратковременно включиться на передачу, что приводит к появлению логического “0” в точке 7 от шумоподавителя и с коллектора VT9. Через элемент D7.2 триггер сбрасывается, на выводе 4 D7.4 появляется низкий уровень, и транзистор VT11 закрывается. НЧ сигнал с линии вновь появляется в эфире. Если абонент не снимает трубку, с таймера отключения D6 через 25 с приходит высокий уровень на D7.1, который, в свою очередь, переключает триггер D8.3, D8.4 в исходное состояние, и схема отключается от АТС. При желании работу таймера D6 можно продлить, если в паузах между сигналами “вызов” периодически включаться на передачу с мобильной радиостанции, что приводит к появлению логического “0” на базе VT9, а высоким потенциалом с его коллектора по входу R происходит сброс счетчика D6.

При снятии абонентом АТС трубки схема работает следующим образом. НЧ сигнал с линии через трансформатор ТС, точку М, R20, RP1 и точку 9 проходит на модулятор, а с RP2 через А1, VT8, D1.3, VT7 и точку 2 — на ключ “передача” радиостанции. В паузах между фразами абонента схема переходит в режим приема, и НЧ сигнал с приемника через точку 8, усилитель VT2...VT4, C1, R1, точку L и трансформатор ТС проходит в телефонную линию. Одновременно с шумоподавителя в точку 7 подается логический “0”, и с коллектора VT9 высокий уровень открывает транзистор VT10, что делает невозможным работу детектора VT8, и тогда схема надежно заблокирована от включения на передачу. После отключения мобильного передатчика в точке 7 — логическая “1”, VT10 закрывается, и схема вновь управляется НЧ сигналом с линии АТС.

По окончании переговоров на входе R счетчика D6 присутствует низкий уровень. Он отсчитывает 25 с и отключает схему от АТС.

Работа схемы при поступлении вызова со стороны АТС
 Как видно из схемы (рис.3), где контакты всех реле изображены в обесточенном состоянии, переменное напряжение сигнала “вызов” через C1 поступает на выпрямитель VD1...VD4, и оптрон VS1 открывается.

В точке АL появляется низкий уровень и, проинвертированный элементом D2.1 (рис.2), включает двухтональный генератор D2.3, D1.2, D2.4 и D1.4. С вывода 10 D1.4 через R22 и точку 9 сигнал вызова поступает в модулятор радиостанции, а импульсы с вывода 11 D1.2 открывают VT6, который создает низкий потенциал на входе R счетчика D3, и он “запускается”. Диод VD6 (обязательно германиевый) импульсно шунтирует фототристор

VS1, для того чтобы он закрывался в паузах между сигналами “вызов”. Одновременно низкий уровень с точки АL через VD4 и R25 поступает на вывод 1 D1.3, и транзистор VT7 включает радиостанцию в режим “передача”. Диод VD9 нужен для того, чтобы блокировать включение вызова от АТС в эфир, если радиоканал занят, т.е. в точке 7 — низкий потенциал от шумоподавителя.

Транзистор VT1 открывается с приходом первого сигнала “вызов” и разряжает C23, что переводит элемент D4.3 в режим прямой трансляции с фильтра FF. Это нужно для того, чтобы в паузах “вызова” можно было подключиться к линии набором цифры “1” или кнопкой “подключение” на мобильном номеронабирателе, и схема начинает работать так, как уже описано выше. Если же на “вызов” не ответить, т.е. не проходит сигнал “подключение” с номеронабирателя, через 30 с на выводе 5D3 появляется высокий уровень, и элемент D2.2, синхронно с очередным сигналом от АТС, переключается, что приводит к появлению высокого уровня на выходе D1.1, который через VD14 поступает на D8.1, и срабатывает реле K2, которое своими контактами замыкает телефонную линию, имитируя кратковременное снятие трубки и сброс вызова от АТС. В этот момент с коллектора VT15 через R18 и VD8 происходит быстрый заряд конденсатора C7, и счетчик D3 готов к приему следующего вызова от АТС. На транзисторах VT19, VT20 собран стабилизатор на 9 В, с которого подается питание на все микросхемы устройства.

Тональный фильтр (рис.4) представляет собой классический гиратор и, если все элементы соответствуют приведенным на схеме, настраивается на частоту 2048 Гц с помощью RP1.

Настройка основной платы (рис.2) заключается в установке с помощью RP3 уровня сигнала с приемника в телефонную линию — такого же, как от обычного телефона. Затем подбором R3 устанавливается минимально необходимый уровень тональной частоты на входе фильтра.

Подстроечником RP1 выставляется девиация частоты передатчика по НЧ сигналу с телефонной линии, а RP2 — порог срабатывания VOX от голоса телефонного абонента.

Подбором R19, C8 — для D3 и R40, C21 — для D6 можно устанавливать желаемое время работы таймеров, а подключением левого (по схеме) вывода R43 к другим выходам D5 — длительность времени прохождения тонального сигнала для подключения к АТС, соответственно изменив эту величину в мобильном номеронабирателе.

Дополнительно в схему введены нефиксируемые кнопки “ON” и “OFF”, которыми можно “вручную” соединить абонента АТС с мобильной радиостанцией, не имеющей номеронабирателя. Конденсатор C22 устанавливает триггер D8.3, D8.4 в исходное состояние при подаче питания на устройство.

Подбором C25 и R52 устанавливается время звучания “ответа станции” при подключении к АТС.

Детали. В качестве ТС используется межкаскадный согласующий трансформатор от УНЧ транзисторного

приемника. Его марка особой роли не играет, достаточно, чтобы он примерно соответствовал условиям: обмотка I — 1500 витков, обмотка II — 200 + 200 витков $\pm 50\%$.

Вместо тиристорного оптрона VS1 можно применить фотодиодный или фототранзисторный; в этом случае надежность в диоде VD6 отпадает.

В заключении следует отметить, что логика работы этой схемы несколько отличается от пользования обычным телефоном — это связано с использованием симплексного радиоканала.

Вот пример ваших действий: находясь в автомобиле, нужно нажать на номеронабирателе кнопку “#”. В течение четырех секунд передается тональная частота, после этого в эфире на 2...3 с появляется сигнал АТС. Затем набираем номер или нажимаем “*” (повтор). По окончании набора в эфире на 2...3 с появляются длинные гудки (если абонент свободен), после чего необходимо кратковременно нажать кнопку “передача” радиостанции или голосом “заставить” сработать VOX в “ТРАНЗИТ РТ-М”, и только после этого с линии АТС продолжается передача сигнала “вызов” в эфир.

Если абонент ответил, вы ведете разговор как по обычному телефону, однако соблюдая очередность, неизбежную при симплексе.

Следует отметить, что после любой цифры можно прослушивать линию в течение 2...3 с, что полезно при наборе междугородных номеров.

После окончания разговора, когда абонент АТС положит трубку, в эфире слышен сигнал “занято” в течение того времени, пока счетчик D6 обрабатывает команду “сброс”.

Правда, здесь есть одна “хитрость” — если нажать кнопку “#” раньше, чем будет положена трубка, схема “выдаст” в эфир сигнал “ответ станции” только на 2...3 с!

Разумеется, усложнив схему, можно улучшить ее эксплуатационные качества — ввести вторую тональную частоту для отключения, ввести дополнительный счетчик на количество цифр, используемых на внутригородских связях, что позволяет исключить выход на “межгород” и организовать сброс триггера D7.4, D7.3 после набора номера. Вместо усилителя А1 можно использовать цифровой анализатор спектра сигнала с линии, где предусмотреть варианты управления по сигналам “занято” или “вызов”, и т.д.

Правда, при таких доработках, возможно, дешевле будет купить импортный транковый аппарат, а цель этой разработки — простота и доступность.

Автор с благодарностью примет отзывы о работе схемы и внесенных доработках.

Литература

1. Радиолюбитель. — 1996. — N1. — С.33.
2. Телефон “VEF-12” — тех. описание.
3. Радиотелефон “Лен-Б” — тех. описание
4. БСТР “Астра” — тех. описание.

• Изготовим спортивную КВ и УКВ аппаратуру.
Информация: 153003, Иваново, а/я 1734.
Приложите конверт с обратным адресом.

А.КУРГУЗОВ,
129282, г.Москва,
Студеный проезд, 10 — 49.

РАДИОСТАНЦИЯ-ИГРУШКА

Схема этой радиостанции представляет собой попытку обобщить опыт построения и эксплуатации простейших СВ трансиверов, как разработанных радиолюбителями, так и выпускаемых промышленно.

Улучшение потребительских свойств видится в снижении потребляемого тока при сохранении дальности связи. При приеме большинство простейших трансиверов потребляет 12...19 мА, при передаче — 15...45 мА. Батарея типа "Крона" отдает полностью свою емкость при токе, не превышающем 10 мА. При эксплуатации этих трансиверов или придется использовать батарею более мощных элементов, или радикально изменить схему трансивера.

Приемная часть выполняется в виде сверхрегенеративного приемника. Сверхрегенератор обладает высокой чувствительностью, не уступая при правильном изготовлении супергетеродинному приемнику. Подробно о принципах работы и практическом конструировании сверхрегенератора рассказано в [1].

Также целесообразно задающий генератор возбуждать на основной частоте кварца, а модуляцию и умножение частоты производить в следующем каскаде.

Схема трансивера, учитывающая эти соображения, представлена на рисунке.

На транзисторе VT1 собран сверхрегенератор, режим его работы устанавливается резистором R2. Резистором R5 регулируется громкость.

Усилитель низкой частоты трансивера — двухкаскадный, выполнен на транзисторах VT2 и VT3.

Нажатие на кнопку SB2 превращает УНЧ в генера-

тор синусоидальных колебаний с частотой около 2 кГц.

Задающий генератор на транзисторе VT4 работает на основной частоте кварца — 9,0466 МГц. Контур L5 C19 в цепи коллектора VT5 выделяет третью гармонику — 27,14 МГц. Напряжение питания VT5 подается через модулирующий трансформатор T1, первичная обмотка которого является нагрузкой микрофонного усилителя.

Кнопка SB1 переключателя "прием-передача" показана в положении "прием". Высокоомный телефон "Тон-2" используется как телефон при приеме и как микрофон при передаче.

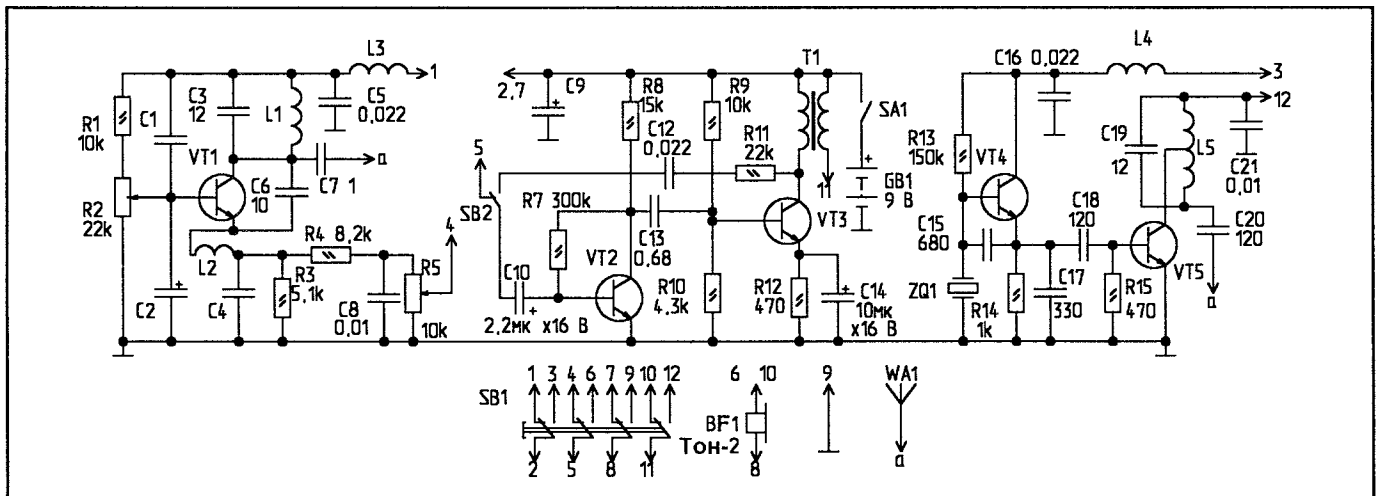
Транзисторы — типа КТ315 с любым буквенным индексом. Постоянные резисторы — типа МЛТ-0,125, переменные — СПЗ-38а. Электролитические конденсаторы К50-35 можно заменить на К50-16. С3 — самодельный с воздушным диэлектриком, представляет собой 2 пластинки фольгированного текстолита, закрепленные на расстоянии 1 мм друг от друга.

Остальные конденсаторы — типа К10-7, КМ-56.

Дроссели L2, L3, L4 — ДПМ-0,4 индуктивностью 20 мкГн. Катушки L1, L5 намотаны проводом ПЭЛ-0,8 на оправке диаметром 10 мм и содержат по 18 витков. L5 имеет отвод от середины витков. Трансформатор T1 — переходной от приемников VEF. Кнопки-переключатели SB1, SB2 — типа П2К без фиксации. Выключатель питания — ПД9-1. Антенна трансивера представляет собой отрезок толстого провода длиной 400 мм.

Литература

1. Григоров И. Сверхрегенеративный приемник. Мир и реальность//Радиолюбитель. — 1994. — N1.
2. Гончаренко И. WALKIE-TALKIE: Япония, тип "Д"...//Радиолюбитель. — 1991. — N10.
3. Белорыбкин С. Карманная радиостанция//Радиолюбитель. — 1992. — N2.
4. Чухиль Н. Радиостанция в школьном пенале (тип Д)/Радиолюбитель. — 1992. — N8.
5. Марушкевич Н. Радиостанция на трех транзисторах/Радиолюбитель. — 1992. — N10.



Г.ЛУКОШКО, Е.КОННОВ,
220064, г.Минск, пл.Казинца,
НИКТП “Белмикросистемы”,
Инженерный центр полукаказных БИС,
тел.(017) 278-5319, факс (017) 278-2822,
E-mail: belms@belms.belpak.minsk.by.

КМОП БАЗОВЫЕ МАТРИЧНЫЕ КРИСТАЛЛЫ СЕРИИ К1574

Базовые матричные кристаллы (БМК) серии К1574 предназначены для эффективной реализации проектов в интегральном исполнении. БМК серии К1574 позволяют заменить сотни логических ИС стандартных серий, таких как КР1533, КР1554 и других, и реализовать их функции в одном корпусе. Применение базовых матричных кристаллов позволяет значительно снизить стоимость, габаритные размеры и энергопотребление аппаратуры.

БМК серии К1574 изготавливаются по КМОП технологии с самосовмещенным поликремниевым затвором, окисной изоляцией активных компонентов и двумя уровнями металлизации. Максимальное количество вентилях в поле БМК достигает 75000, что позволяет производить автоматическое размещение и трассировку схем, содержащих 15...20 тысяч вентилях. Использование проектных норм до 1,2 мкм позволяет проектировать микросхемы большого объема и достичь высоких характеристик по быстродействию и статическим параметрам интегральных схем.

Особенности серии БМК

- 9 базовых кристаллов емкостью от 4000 до 75000 вентилях на кристалле (табл. 1).
- Архитектура “море вентилях”, до 196 буферов ввода-вывода.
- 5 В КМОП или TTL совместимые входы/выходы.
- Типовая задержка на вентиль — 1 нс (нагрузка — два входа).
- Высокоэффективное проектирование БИС на рабочих станциях.

Табл. 1

Тип БМК	Количество эквивалентных вентилях на кристалле	Типовое количество вентилях в схеме.	Количество площадок	Количество буферов ввода/вывода	Размер кристалла
K1574XM2	4056	1000 - 2000	60	58	4 5x4 0
K1574XM4	13066	3000 - 4000	100	98	6 3x6.3
K1574XM5	21390	5000 - 6000	124	122	7 5x7 5
K1574XM6	41333	9000 - 10000	168	164	7 7x7 7
K1574XM7	4572	1000 - 2000	64	56	3 2x3 2
K1574XM8	14656	3000 - 4000	100	92	4 7x4 7
K1574XM9	27147	6000 - 7000	124	116	6 0x6 0
K1574XM10	48913	10000 - 12000	168	160	7 6x7 6
K1574XM11	75408	15000 - 20000	204	196	9 15x9 15

Конструктивно БМК представляют собой набор нескоммутированных транзисторов р- и п-типа, расположенных вдоль шин “Питание” и “Общий”. Ячейка БМК содержит пару п- и

р-канальных транзисторов, соотношение размеров которых оптимизировано с точки зрения площади кристалла и быстродействия. На рис. 1 представлена топология и схема двухходового вентиля И-НЕ, занимающего три базовых ячейки и принятого за эквивалентный вентиль в БМК серии К1574. Для оптимизации площади и быстродействия в библиотеке элементов БМК представлены элементы с одиночной и двойной мощностью, а также сбалансированные по времени переключения из “1” в “0” и из “0” в “1”.

По периметру кристаллов расположены ячейки ввода-выво-



Рис. 1

да, предназначенные для реализации буферных элементов. Буферные элементы обеспечивают интерфейс со стандартными КМОП- и TTL-уровнями, имеют универсальную структуру, позволяющую запрограммировать различные типы буферных элементов: входы, выходы, входы-выходы. Архитектура БМК представлена на рис. 2.

Программирование БМК осуществляется четырьмя слоями:

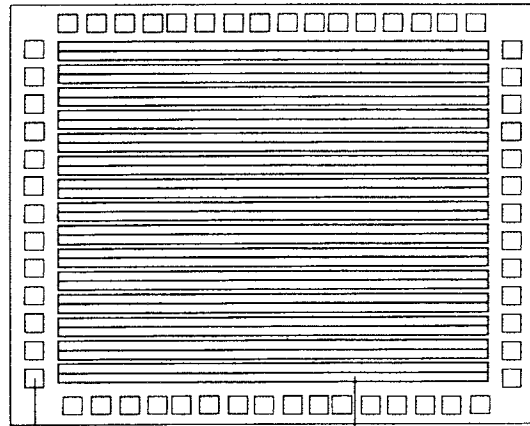


Рис. 2

контакты первые, металл первый, контакты вторые и металл второй. Благодаря архитектуре “море вентилях” и двухуровневой металлизации достигается высокая плотность упаковки элементов на кристалле.

Микросхемы изготавливаются в металлополимерных корпусах от 24 до 168 выводов производства НИКТП “Белмикросистемы” с температурным диапазоном эксплуатации от -10°С до +70°С.

В табл. 2 заштрихованы основные типы используемых корпусов. Возможна поставка микросхем в бескорпусном исполнении, а также сборка в металлокерамические корпуса с температурным диапазоном эксплуатации от -60°С до +125°С.

БИС на базовых матричных кристаллах характеризуются

Табл. 2

БМК корпус, выводов	K1574 XM2	K1574 XM4	K1574 XM5	K1574 XM6	K1574 XM7	K1574 XM8	K1574 XM9	K1574 XM10	K1574 XM11
24	+	+			+	+	+		
40	+	+			+	+	+		
42	+	+			+	+	+		
48	+	+			+	+	+		
64	+	+	+	+	+	+	+	+	
84		+	+	+	+	+	+	+	+
100		+	+	+	+	+	+	+	+
124		+	+	+	+	+	+	+	+
168				+				+	+

высоким быстродействием и низким энергопотреблением. Основные электрические параметры БМК приведены в табл. 3.

Табл. 3

N	Наименование параметра	Обозначение	Режим измерения	Норма	
				не менее	не более
1.	Входное напряжение высокого уровня, КМОП вход, В ТТЛ вход, В	Uih	Ucc=5B ± 10%	Ucc-0,8 2,4	Ucc
2.	Входное напряжение низкого уровня, В	Uil	Ucc=5B	0	0,8
3.	Входной ток высокого уровня, мкА	Iih	Ucc=5B Uih=Ucc		10
4.	Входной ток низкого уровня, мкА	Iil	Ucc=5B Uil=0B		/-10/
5.	Выходное напряжение низкого уровня, В	Uol	Ucc=4,5B Iol=4mA		0,4
6.	Выходное напряжение высокого уровня, В	Uoh	Ucc=4,5B Ioh=-2,0mA	4,1	
7.	Выходной ток высокого уровня, мА	Ioh	Ucc=4,5B Uoh=-4,1B	/-2/	
8.	Выходной ток низкого уровня, мА	Iol	Ucc=4,5B Uol=0,4B	4	
9.	Выходной ток высокого уровня в состоянии выключено, мкА	Iozh	Ucc=5,5B Uoh=Ucc		10
10.	Выходной ток низкого уровня в состоянии выключено, мкА	Iozl	Ucc=5,5B Uol=0B		10
11.	Емкость входов, пФ	Cin			15
12.	Предельная емкость нагрузки, пФ	Coutl			200
13.	Максимальная рабочая частота по входу микросхемы, МГц для БИС на 1574XM2- XM6 для БИС на 1574XM7- XM11	F	Ucc=4,5B	30 50	
14.	Ток потребления в статическом режиме, мА, для БИС на 1574XM2, 1574XM7 для БИС на 1574XM4, 1574XM8 для БИС на 1574XM5, 1574XM9 для БИС на 1574XM10 для БИС на 1574XM6, 1574XM11	Icc	Ucc=5,5B		0,1 0,5 1,0 3,0 5,0

Проектирование ползуказных БИС производится по исходным данным в виде проектов на основе библиотеки функциональных элементов БМК в системах проектирования PCAD, ORCAD, Mentor Graphics, Cadence. Возможно проектирование БИС начиная с ЭЗ (спецификации на схему), а также используя исходное синтезируемое RTL описание на языках VHDL или Verilog.

Библиотека элементов содержит логические элементы, триггера, счетчики, дешифраторы, мультиплексоры, формирователи, буферные элементы с КМОП и ТТЛ уровнями. Состав библиотеки элементов приведен в табл. 4.

Табл. 4

№	Библиотека функциональных элементов	Кол-во ячеек*
Инверторы и повторители		
1.	N	2
2.	Nx2	2
3.	Nx4	4
4.	BUFx2	4
5.	BUFx4	4
6.	BUFx8	10
7.	NTP	4
8.	NT	4
9.	BUFTPx4	10
10.	BUFTx4	6

№	Библиотека функциональных элементов	Кол-во ячеек*	
Базовые вентили			
1.	A2	2-входовый вентиль И	4
2.	A2x3	2-входовый вентиль И 3-кратный	6
3.	A3	3-входовый вентиль И	5
4.	A3x3	3-входовый вентиль И 3-кратный	7
5.	A4	4-входовый вентиль И	6
6.	A4x3	4-входовый вентиль И 3-кратный	8
7.	A6	6-входовый вентиль И	10
8.	A8	8-входовый вентиль И	12
9.	NA2	2-входовый вентиль И-НЕ	3
10.	NA3	3-входовый вентиль И-НЕ	4
11.	NA4	4-входовый вентиль И-НЕ	5
12.	O2	2-входовый вентиль ИЛИ	4
13.	O2x3	2-входовый вентиль ИЛИ 3-кратный	4
14.	O3	3-входовый вентиль ИЛИ	5
15.	O3x3	3-входовый вентиль ИЛИ 3-кратный	5
16.	O4	4-входовый вентиль ИЛИ	6
17.	O4x3	4-входовый вентиль ИЛИ 3-кратный	8
18.	O6	6-входовый вентиль ИЛИ	10
19.	O8	8-входовый вентиль ИЛИ	12
20.	NO2	2-входовый вентиль ИЛИ-НЕ	3
21.	NO3	3-входовый вентиль ИЛИ-НЕ	4
22.	NO4	4-входовый вентиль ИЛИ-НЕ	5
23.	EX2	2-входовый вентиль Исключающее ИЛИ	7
24.	NEX2	2-входовый вентиль Равнозначность	7
Комбинационные элементы			
1.	NOA2	Комбинационный элемент 2И-2ИЛИ-НЕ	4
2.	NAO2	Комбинационный элемент 2ИЛИ-2И-НЕ	4
3.	NOA3	Комбинационный элемент 3И-2ИЛИ-НЕ	5
4.	NAO3	Комбинационный элемент 3ИЛИ-2И-НЕ	5
5.	NOA22	Комбинационный элемент 2-2И-2ИЛИ-НЕ	5
6.	NAO22	Комбинационный элемент 2-2ИЛИ-2И-НЕ	5
7.	NAOA2	Комбинационный элемент 2И-2ИЛИ-2И-НЕ	5
8.	NOAO2	Комбинационный элемент 2ИЛИ-2И-2ИЛИ-НЕ	5
9.	NO3A2	Комбинационный элемент 2И-3ИЛИ-НЕ	5
10.	NA3O2	Комбинационный элемент 2ИЛИ-3И-НЕ	5
Мультиплексоры и дешифраторы			
1.	MX2	Мультиплексор 2 в 1	8
2.	MX2C	Мультиплексор 2 в 1 с комплементарными выходами	8
3.	NMX2	Мультиплексор 2 в 1 инвертирующий	6
4.	NMX4	Мультиплексор 4 в 1 инвертирующий	16
5.	DC2	Дешифратор 2x4, активный низкий	24
Триггеры			
1.	RSP	RS-триггер, активный высокий	8
2.	RSSP	RS-триггер с двумя входами S, активный высокий	9
3.	RS	RS-триггер, активный низкий	8
4.	RSS	RS-триггер с двумя входами S, активный низкий	9
5.	LT	D-триггер асинхронный	10
6.	LTR	D-триггер асинхронный со сбросом	11
7.	DFP	Двухтактный D-триггер, запись по положительному фронту	17
8.	DFFR	Двухтактный D-триггер со сбросом, запись по положительному фронту	19
9.	DFFRS	Двухтактный D-триггер со сбросом и установкой, запись по положительному фронту	21
10.	TFF	Счетный D-триггер, запись по положительному фронту	17
11.	TFFR	Счетный D-триггер со сбросом, запись по положительному фронту	19
12.	TFFRS	Счетный D-триггер со сбросом и установкой, запись по положительному фронту	21
Константы			
1.	G0	Генератор константы "0"	1
2.	G1	Генератор константы "1"	1
Буферные элементы			
1.	PDI	Входной буферный элемент	**
2.	PDIx3	Входной буферный элемент 3-кратный	**
3.	PDIIN	Входной буферный элемент инвертирующий	**
4.	PDIITL	Входной буферный элемент с TTL уровнями	**
5.	PDO	Выходной буферный элемент	**
6.	PDOT	Выходной буферный элемент с 3 состояниями	**
7.	PDON	Выходной буферный элемент инвертирующий	**
8.	PDION	Двунаправленный буферный элемент инвертирующий	**
Резисторы			
1.	RDH	Резистор на землю, большой ток	***
2.	RDL	Резистор на землю, малый ток	***
3.	RUH	Резистор на питание, большой ток	***
4.	RUL	Резистор на питание, малый ток	***

* - ячейка - это комплементарная пара МОП транзисторов; 3 ячейки составляют ба - зовый вентиль.
** - элемент занимает одну буферную ячейку.
*** - резистор в буферном элементе.

По вопросам оформления заказов на разработку БИС и за техническими консультациями можно обращаться к авторам.

О.САРАНЧА,
153014, г.Иваново-14, а/я 976.

МАРКИРОВКА МАЛОМОЩНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Тип прибора	Место нанесения маркировки	Маркировка	Цвет маркировки
1	2	3	4
БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ			
КТ 201 АМ...ДМ	На корпусе	201 А...Д	—
КТ 203 АМ...ВМ	На боков. верхн.корпуса	Окраска	Темно-красный
Дополнительная маркировка по литерам:			
КТ 203 АМ	На торце корпуса	Окраска	Темно-красный
КТ 203 БМ			Желтый
КТ 203 ВМ			Темно-зеленый
КТ 209 А...М	На боков. верхн.корпуса	Метка	Серый
Дополнительная маркировка по литерам:			
КТ 209 А	На торце корпуса	Метка	Темно-красный
КТ 209 Б			Желтый
КТ 209 В			Темно-зеленый
КТ 209 Г			Голубой
КТ 209 Д			Синий
КТ 209 Е			Белый
КТ 209 Ж			Коричневый
КТ 209 И			Серебристый
КТ 209 К			Оранжевый
КТ 209 Л			Светло-табачный
КТ 209 М			Серый
Кроме того, транзисторы серии КТ 209 вместо цветной маркировки могут иметь на корпусе букву или буквенно-цифровое сочетание, соответствующее их литерам, например КТ 209 А обозначают "А", КТ 209 Б-1 обозначают "Б-1".			
КТ 306 АМ...ДМ	На корпусе	306 А...306 Д	—
КТ 316 АМ...ДМ	На корпусе	316 А...316 Д	—
КТ 325 АМ...ВМ	На корпусе	325 А...325 В	—
КТ 326 АМ	На корпусе	Точка со стороны коллектора	Розовый
КТ 326 БМ			Желтый
1Т 330 А	На фланце ножи между выводами корпуса и коллектора	Буква и точка	А Красный
1Т 330 Б			Б Зеленый
1Т 330 В			В Белый
1Т 330 Г			Г Черный
КТ 337 А	На корпусе	Две точки	Красный, розовый
КТ 337 Б			Красный, желтый
КТ 337 В			Красный, синий
КТ 342 АМ	На корпусе*	Треугольник и буква	А —
КТ 342 БМ			Б —
КТ 342 ВМ			В —
Для транзисторов серии КТ 342 допускается также маркировка цветным кодом.			
КТ 342 АМ...ВМ	На плоской части боковой поверхности корпуса	Метка	Синий

1	2	3	4
Дополнительная маркировка по литерам:			
КТ 342 АМ	На торце корпуса	Метка	Темно-красный
КТ 342 БМ			Желтый
КТ 342 ВМ			Темно-зеленый
КТ 345 А	На корпусе	Две точки	Белый, розовый
КТ 345 Б			Белый, желтый
КТ 345 В			Белый, синий
КТ 350 А	На корпусе	Две точки	Серый, розовый
КТ 351 А	На корпусе	Две точки	Желтый, розовый
КТ 351 Б			Желтый
КТ 352 А	На корпусе	Две точки	Зеленый, розовый
КТ 352 Б			Зеленый, желтый
КТ 355 М	На корпусе	355 А	—
1Т 362 А	На корпусе	А	—
	На фланце ножи между выводами Э и Б	Две точки	Красный
КТ 363 АМ	На корпусе	Две точки	Розовый
КТ 363 БМ			Розовый, желтый
2Т 366 А-1	На сопроводительной таре	Точка	Красный
2Т 366 Б-1			Черный
2Т 366 В-1-1			Синий
2Т 366 В-1			Зеленый
КТ 366 А			Красный
КТ 366 Б			Черный
КТ 366 В			Зеленый
КТ 368 АМ	На корпусе	Две точки	—
КТ 368 БМ		Точка	—
2Т 371 А	На крышке корпуса	Точка	Синий
КТ 371 А		Две точки	Синий
КТ 371 АМ		Две полосы	—
2Т 372 А	На корпусе между выводами эмиттера и базы	Точка	Зеленый
2Т 372 Б			Черный
2Т 372 В			Белый
КТ 372 А	На корпусе между выводами эмиттера и базы	Две точки	Зеленый
КТ 372 Б			Черный
КТ 372 В			Белый
2Т 382 А	На крышке корпуса	Точка	Черный
2Т 382 Б			Красный
КТ 382 А		Две точки	Черный
КТ 382 Б			Красный
КТ 382 АМ			Полоса
КТ 382 БМ	Полоса, точка	—	
1Т 387 А-2	На крышке корпуса	Точка	Черный
1Т 387 Б-2	На крышке корпуса	Точка	Белый
2Т 391 А-2	На крышке корпуса	Точка	Черный
2Т 391 Б-2			Белый
КТ 391 А-2	На крышке корпуса	Две точки	Черный
КТ 391 Б-2			Белый
КТ 391 В-2			Синий
КТ 399 АМ	На крышке корпуса	399 А	—
КТ 3102 АМ...ЕМ	На боку корпуса	Метка	Зеленый
Дополнительная маркировка по литерам:			
КТ 3102 АМ	На торце корпуса	Метка	Темно-красный
КТ 3102 БМ			Желтый
КТ 3102 ВМ			Темно-зеленый
КТ 3102 ГМ			Голубой
КТ 3102 ДМ			Синий

1	2	3	4
КТ 3102 ЕМ	На торце корпуса	метка	Белый
КТ 3107 А	На корпусе	Две точки, первая из которых голубая (Г)	Г, розовый
КТ 3107 Б			Г, желтый
КТ 3107 В			Г, синий
КТ 3107 Г			Г, бежевый
КТ 3107 Д			Г, оранжевый
КТ 3107 Е			Г, электрик
КТ 3107 Ж			Г, салатный
КТ 3107 И			Г, зеленый
КТ 3107 К			Г, красный
КТ 3107 Л			Г, серый
КТ 3109 А	На корпусе у вывода базы	Две точки	Белый, розовый
КТ 3109 Б			Белый, желтый
КТ 3109 В			Белый, синий
2Т 3114 А-6	На обратной стороне кристаллодержателя	Точка	Черный
2Т 3114 Б-6			Красный
2Т 3114 В-6			Зеленый
КТ 3114 Б-6		Две точки	Красный
КТ 3114 В-6			Белый
2Т 3115 А-2			Точка
2Т 3115 Б-2	На крышке корпуса у вывода базы	Полоска	Желтый
КТ 3115 А-2			Красный
КТ 3115 В-2			Желтый
КТ 3115 Г-2			Синий
2Т 3120 А			На крышке корпуса
КТ 3120 А	Две точки		
2Т 3124 А-2	На кристаллодержателе	Точка	Красный
2Т 3124 Б-2			Желтый
2Т 3124 В-2			Черный
КТ 3126 А	На плоской части боковой поверхности корпуса	Квадрат	—
КТ 3126 В	На плоской части боковой поверхности корпуса	Квадрат	—
	На торце корпуса	Точка	—
КТ 3130 А9	На корпусе	Метка	Красный
КТ 3130 Б9			Желтый
КТ 3130 В9			Зеленый
КТ 3130 Г9			Голубой
КТ 3130 Д9			Синий
КТ 3130 Е9			Белый
ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ			
2П 312 А	На корпусе	Точка	Желтый
2П 312 Б			Синий
КП 312 А		Две точки	Желтый
КП 312 Б			Синий
ЗП 320 А-2	На крышке корпуса	Точка	Красный
ЗП 320 Б-2			Зеленый
КП 323 А-2	На крышке корпуса	Знак "+"	Черный
КП 323 Б-2			Синий
ЗП 324 А-2	На крышке корпуса	Точка	Красный
ЗП 324 Б-2			Синий
ЗП 325 А-2	На крышке корпуса	Полоска	Черный
АП 325 А-2		Полоска, точка	Черный
ЗП 326 А-2	Не маркируется	—	—
ЗП 326 Б-2	На ножке	Точка	Черный
КП 327 А	На корпусе	Точка	Белый
КП 327 Б		Две точки	Белый

1	2	3	4
ЗП 328 А-2	На крышке корпуса	Точка	Черный
КП 329 А	На сопроводительной таре (Тип указан дополнительно на корпусе)	Точка	—
КП 329 Б		Две точки	—
ЗП 330 Б-2	На крышке	Точка	Белый
ЗП 330 В-2			Черный
ЗП 330 А-2	Не маркируется	—	—
ЗП 331 А-2	На ножке	Полоска	Черный
ЗП 339 А-2	На ножке	Точка, полоса	Черный
ЗП 343 А-2	На крышке	Две точки	Черный
ЗП 344 А-2	На крышке	Точка	Черный
ЗП 345 А-2	У затвора	Точка	—
КП 350 А...В	На торце корпуса	Две точки	Черный
ЗП 605 А-2	На ножке	"Г"	—

* — для транзисторов серии КТ 342 В в пластмассовом корпусе условная маркировка включает треугольник, причем для транзистора КТ 342 АМ он прямоугольный.

Литература

1. Голомедов А.В. Транзисторы малой мощности. — М.: КУБКа, 1995.

В.КИСЕЛЕВИЧ,
663260, Красноярский край,
п.Хатанга, ул.Геологическая, 8 — 14.

ПАРАМЕТРЫ СОВРЕМЕННЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Цель данной публикации — оказание технической помощи радиолюбителям при ремонте импортной теле-, видео-, аудиоаппаратуры и разработке новых устройств.

В табл.1, 2, 3 приведены параметры биполярных, биполярных с изолированным затвором и полевых транзисторов соответственно (буква "D" в графе "D" означает наличие встроенного дампер-диода).

Табл.1

БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Наименование	Uкбо (В)	Iк (А)	Pк (Вт)	fгр (МГц)	h21э min	D	Корпус	Тип
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2N1307PD1	30	0,3	0,15	15	60			PNP Ge
2N1309	30	0,3	0,15	20	80		ТО5	PNP Ge
2N1711	75	0,5	0,8	70	50		ТО39	NPN Si
2N2222	60	0,8	0,4	250	50		ТО18	NPN Si
2N2402	18	0,1	0,13	225	60		ТО18	PNP Ge
2N2894	12	0,2	0,36	400	30		ТО18	PNP Si
2N2905	60	0,6	0,6	200	100		ТО39	PNP Si
2N2905A	60	0,6	0,6	200	100		ТО39	PNP Si

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2N3055	80	15	115	2	20		TO3	NPN Si
2N3773	160	16	150	4	15		TO3	NPN Si
2N3904	60	0,2	0,36	250	100		TO92	NPN Si
2N3906	40	0,2	0,35	200	100		TO92	PNP Si
2N396	30	0,2	0,15	9	30		TO5	PNP Ge
2N4401	60	0,6	0,35	200	150		TO92	NPN Si
2N5401	160	0,6	0,35	100	40		TO92	PNP Si
2N5415	200	1	10	15	30		TO5	PNP Si
2N5551	180	0,6	0,35	100	40		TO92	NPN Si
2N706	12	0,02	0,3	200	20		TO18	NPN Si
2N708	40	0,2	0,36	300	30		TO18	NPN Si
2N711B	18	0,1	0,15	150	30		TO18	PNP Ge
2N914	40	0,5	0,36	300	20		TO18	NPN Si
2SA1012Y	60	5	25	60	70		TO220	PNP Si
2SA1013O	160	1	0,9	15	100		TO92MOD	PNP Si
2SA1013Y	160	1	0,9	15	160		TO92MOD	PNP Si
2SA1015Y	50	0,15	0,4	80	120		TO92	PNP Si
2SA1020	50	2	0,9	100	60		TO92MOD	PNP Si
2SA1091	300	0,1	0,4	40	30		TO92	PNP Si
2SA1102	80	6	60	20	30		TO69	PNP Si
2SA1106	140	10	100	20	30		TO3PB	PNP Si
2SA1175	60	0,1	0,25	50	110		(SPT)	PNP Si
2SA1186	150	10	100	60	30		TO3PB	PNP Si
2SA1208	180	0,07	0,9	150	100		TO92	PNP Si
2SA1232	130	10	100	60	60		MP80	PNP Si
2SA1244	60	5	20	60	70		TO220	PNP Si
2SA1249	180	1,5	10	120	100		TO126	PNP Si
2SA1263	80	6	60	25	55		TO3PB	PNP Si
2SA1263NR	80	6	60	30	55		TO3PB	PNP Si
2SA1264NR	120	8	80	28	55		TO3PB	PNP Si
2SA1265NR	140	10	100	30	55		TO3PB	PNP Si
2SA1266Y	50	0,15	0,4	130	80		TO92	PNP Si
2SA1267Y	50	0,15	0,2	130	240		TO92S	PNP Si
2SA1273	30	2	1	100	185		TO92	PNP Si
2SA1276	30	3	10	100	25		TO220	PNP Si
2SA1283	60	1	0,9	85	55		TO92	PNP Si
2SA1286	30	1,5	0,9	90	400		TO92L	PNP Si
2SA1300	20	2	0,75	120	140		TO92	PNP Si
2SA1302	200	15	150	25	55		TO3PBL	PNP Si
2SA1309	30	0,1	0,3	80	160		NewSt.	PNP Si
2SA1318	60	0,2	0,6	200	100		TO92	PNP Si
2SA1319S	180	0,5	0,35	120	100		SPT	PNP Si
2SA1357	35	5	10	170	100		TO126ML	PNP Si
2SA1370	200	0,1	1	150	40		TO92	PNP Si
2SA1371	300	0,1	1	150	40		TO92	PNP Si
2SA1380E	200	0,1	1,2	70	100		TO126	PNP Si
2SA1381	300	0,1	7	125	40		TO126	PNP Si
2SA1413	600	1	10	25	30		TO251	PNP Si
2SA1469	80	5	20	100	70		TO220ML	NPN Si
2SA1516	180	12	130	22	55		TO3PB	PNP Si
2SA1625	400	0,5	0,75	20	40		TO92	PNP Si
2SA1626	400	2	1	10	40		(SP-8)	PNP Si
2SA1627	600	1	1	10	30		(SP-8)	PNP Si

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2SA539Y	60	0,2	0,25	160	100		TO92	PNP Si
2SA562Y	35	0,5	0,5	70	120		TO98	PNP Si
2SA564	25	0,1	0,25	150	130		TO92	PNP Si
2SA608	40	0,1	0,3	180	60		TO92	PNP Si
2SA608F	40	0,1	0,3	180	60		TO92	PNP Si
2SA673AC	50	0,5	0,4	75	100		TO92	PNP Si
2SA684	60	1	1	200	85		TO92	PNP Si
2SA719	30	0,5	0,4	200	85		TO92	PNP Si
2SA733	50	0,1	0,12	180	100		TO92	PNP Si
2SA933S	50	0,1	0,3	140	120		SPT	PNP Si
2SA940	150	1,5	25	4	40		TO220	PNP Si
2SA950Y	30	0,5	0,6	120	200		TO92	PNP Si
2SA952	30	0,7	0,6	50	90		TO92	PNP Si
2SA966	30	1,5	0,9	120	60		TO92	PNP Si
2SA968	160	1,5	25	90	70		TO220AB	PNP Si
2SA984	60	0,5	0,6	100	60		TO92	PNP Si
2SA999	50	0,2	0,3	200	100		TO92	PNP Si
2SB1010	40	2	0,75	100	90		TO92	PNP Si
2SB1015	60	3	20	3	50		TO220	PNP Si
2SB1109C	160	0,1	1,2	140	140		TO126	PNP Si
2SB1185	60	3	25	70	60		TO220FP	PNP Si
2SB1202	60	3	15	150	100		TO251	PNP Si
2SB1240	40	2	1	100	180		(ATV)	PNP Si
2SB1274	60	3	20	90	70		TO220ML	PNP Si
2SB1370	60	3	30	15	60		TO220FP	PNP Si
2SB1375	60	3	25	9	100		TO220F	PNP Si
2SB1472	70	7	35	20	2000		TO220MF	PNP Si
2SB564	30	1	1	110	90		SP8	PNP Si
2SB649AC	180	1,5	20	140	50		TO126	PNP Si
2SB649C	180	1,5	20	140	50		TO126	PNP Si
2SB688	120	8	80	10	50		TO3PB	PNP Si
2SB698	25	0,7	0,6	250	200		TO92	PNP Si
2SB703	100	4	40	18	30		TO220	PNP Si
2SB703A	100	4	40	18	30		TO220	PNP Si
2SB716D	120	0,05	0,75	150	250		TO92MOD	PNP Si
2SB731F	60	1	10	75	135		TO126	PNP Si
2SB772Q	40	3	10	80	100		TO126	PNP Si
2SB772R	40	3	10	80	60		TO126	PNP Si
2SB774R	30	0,1	0,25	150	120		TO92	PNP Si
2SB794	60	1,5	10		2000	D	TO126	PNP Si
2SB816	150	8	80	15	60		TO3PB	PNP Si
2SB857	50	4	40	15	50		TO220	PNP Si
2SB861	200	2	30	7	50		TO220	PNP Si
2SB863	140	10	100	15	55		TO3PB	PNP Si
2SB891	40	2	5	100	60		TO126	PNP Si
2SB892	60	2	1	125	100		TO92	PNP Si
2SB897	100	10	80	100	5000		MP80	PNP Si
2SB926	30	2	0,75	150	100		TO92	PNP Si
2SC1008	80	0,1	0,8	75	80		TO5	NPN Si
2SC1008Y	80	0,1	0,8	70	80		TO5	NPN Si
Si2SC1061	50	3	25	8	60		TO220	NPN Si
2SC1096	40	3	10	60	40		TO202	NPN Si
2SC1213C	35	0,5	0,4	120	60		TO92	NPN Si

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2SC1316	750	2	23	8			TO3	NPN S
2SC1317	30	0,5	0,63	150	85		TO92	NPN Si
2SC1318	60	0,5	0,4	200	85		TO92	NPN Si
2SC1384	60	1	1	200	85		TO92L	NPN Si
2SC1473	250	0,07	0,5	50	30		TO92	NPN Si
2SC1507	300	0,2	15	50	40		TO220	NPN Si
2SC1571	40	0,1	0,2	100	160		TO92	NPN Si
2SC1652	40	0,5	0,3	250	85		TO92	NPN Si
2SC1685	60	0,1	0,4	100	160		TO92	NPN Si
2SC1730Y	30	0,05	0,25	800			TO92	NPN Si
2SC1571	40	0,1	0,2	100	160		TO92	NPN Si
2SC1740S	50	0,1	0,3	180	120		(SPT)	NPN Si
2SC1741	40	0,5	0,4	200	82		TO92	NPN Si
2SC1815BL	60	0,15	0,4	80	240		TO92	NPN Si
2SC1815GR	60	0,15	0,4	80	100		TO92	NPN Si
2SC1815Y	60	0,15	0,4	80	240		TO92	NPN Si
2SC1827	100	4	30	10	40		TO220	NPN Si
2SC1854R	30	0,05	0,25	150	300		TO92	NPN Si
2SC1879	120	2	0,8		1000		TO39	NPN Si
2SC1906	30	0,05	0,3	1000	40		TO92	NPN Si
2SC1907	30	0,05	0,3	900	40		TO92	NPN Si
2SC1921	250	0,05	0,6	130	30		TO92	NPN Si
2SC1942	1500	3	50	5	3		TO3	NPN Si
2SC1946A	35	7	50	150	10		2-7A1A*	NPN Si
2SC1959	35	0,5	0,5	300	70		TO92	NPN Si
2SC1969	60	6	20	27	10		TO220	NPN Si
2SC1971	35	2	12	350	50		TO220	NPN Si
2SC1983	80	3	30	15	700		TO220AB	NPN Si
2SC2000	60	0,2	0,6	70	40		TO92	NPN Si
2SC2001K	30	0,7	0,6	170	200		TO92	NPN Si
2SC2001L	30	0,7	0,6	170	130		TO92	NPN Si
2SC2002	60	0,3	0,6	50	90		TO92	NPN Si
2SC2023	300	2	40	8	30		TO220	NPN Si
2SC2053	40	0,3	0,6	500	10		TO92	NPN Si
2SC2061	80	0,7	0,75	100	82		TO92	NPN Si
2SC2068	300	0,05	1,5	75	30		TO202	NPN Si
2SC2073	150	1,5	25	4	40		TO220AB	NPN Si
2SC2075	80	4	3,5	100	25		TO220	NPN Si
2SC2078	80	3	10	100	25		TO220AB	NPN Si
2SC2097	50	15	75	30	10		Flat	NPN Si
2SC2120Y	30	0,8	0,6	120	100		TO92	NPN Si
2SC2166	75	4	6	150	20		TO220	NPN Si
2SC2188	45	0,05	0,6	300	20		M-type	NPN Si
2SC2209	50	1,5	10	150	30		TO126	NPN Si
2SC2209R	50	1,5	10	150	120		TO126	NPN Si
2SC2229	200	0,05	0,8	120	70		TO92MOD	NPN Si
2SC2230	200	0,1	0,8	50	120		TO92	NPN Si
2SC2235Y	120	0,8	0,9	120	120		TO92MOD	NPN Si
2SC2236Y	30	1,5	0,9	120	100		TO92MOD	NPN Si
2SC2237	35	2	20	175	10		2-7A1A*	NPN Si
2SC2240	120	0,1	0,3	100	200		TO92	NPN Si
2SC2258	250	0,1	4	100	40		TO126	NPN Si
2SC2267	400	0,1	0,4	70	35		TO18	NPN Si

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2SC2271D	300	0,1	0,9	50	60		TO92	NPN Si
2SC2271E	300	0,1	0,9	50	100		TO92	NPN Si
2SC2274	60	0,5	0,6	120	60		TO92	NPN Si
2SC2310Y	55	0,1	0,2	200	170		TO92	NPN Si
2SC2314	75	1	5	180	60		TO126	NPN Si
2SC2316Y	100	6	45	10	500		TO220AB	NPN Si
2SC2320	50	0,2	0,3	200	90		TO92	NPN Si
2SC2330	38	6	70	175	20		Flat	NPN Si
2SC2331	150	2	15	60	40		TO220AB	NPN Si
2SC2334	150	7	40	20	40		TO220AB	NPN Si
2SC2335	500	7	40	20	20		TO220AB	NPN Si
2SC2383	160	1	0,9	20	60		TO92MOD	NPN Si
2SC2458	50	0,15	0,2	80	70		(SPA)	NPN Si
2SC2482	300	0,1	0,9	50	30		TO92MOD	NPN Si
2SC2500	30	2	0,9	150	140		TO92MOD	NPN Si
2SC2555	500	8	80	20	15		TO3PB	NPN Si
2SC2570	25	0,07	0,25	5000	40		TO92	NPN Si
2SC2577	120	6	60	20	45		TO3PB	NPN Si
2SC2581	200	10	100	20	30		SC65	NPN Si
2SC2594	40	5	10	100	70		TO126	NPN Si
2SC2603	50	0,2	0,3	200	90		TO92S	NPN Si
2SC2610	300	0,1	0,8	50	30		TO92MOD	NPN Si
2SC2611	300	0,1	10	50	30		TO126	NPN Si
2SC2621	300	0,2	10	50	40		TO126	NPN Si
2SC2625	450	10	80	1	10		TO3PB	NPN Si
2SC2630	35	14	100	175	10		SOT119	NPN Si
2SC2655	60	2	0,9	100	70		TO92MOD	NPN Si
2SC2668	40	0,02	0,1	500	40		SPAK	NPN Si
2SC2682	180	0,1	8	160	100		TO126	NPN Si
2SC2688	300	0,2	10	50	40		TO126	NPN Si
2SC2785	60	0,1	0,25	150	110		(SPT)	NPN Si
2SC2802	300	0,2	10	50	40		TO252	NPN Si
2SC2810	500	7	50	18	10		TO220	NPN Si
2SC2898	500	8	50	20	15		TO220AB	NPN Si
2SC2910	180	0,07	0,09	150	100		TO92	NPN Si
2SC2979	900	3	40	15	15		TO220	NPN Si
2SC2983	160	1,5	15	100	70		TO251	NPN Si
2SC3026	1700	6	50	15	10		TO3	NPN Si
2SC3030	900	7	80	6	10		TO3PB	NPN Si
2SC3039	500	7	50	20	15		TO220AB	NPN Si
2SC3040	500	8	80	20	15		TO3PB	NPN Si
2SC3042	500	12	100	18	15		TO3PB	NPN Si
2SC3074	60	5	20	120	70		TO251	NPN Si
2SC3089	800	7	80	18	15		TO3PB	NPN Si
2SC3117	180	1,5	10	120	100		TO126	NPN Si
2SC3148	900	3	40		10		TO220AB	NPN Si
2SC3150	900	3	40	15	10		TO220AB	NPN Si
2SC3152	900	1,5	60	15	10		TO3PB	NPN Si
2SC3153	900	6	100	15	10		TO3PB	NPN Si
2SC3179A	60	4	30	15	40		TO220	NPN Si
2SC3180	80	6	60	25	55		TO3PB	NPN Si

(Продолжение следует)