

В новом веке — новое название!

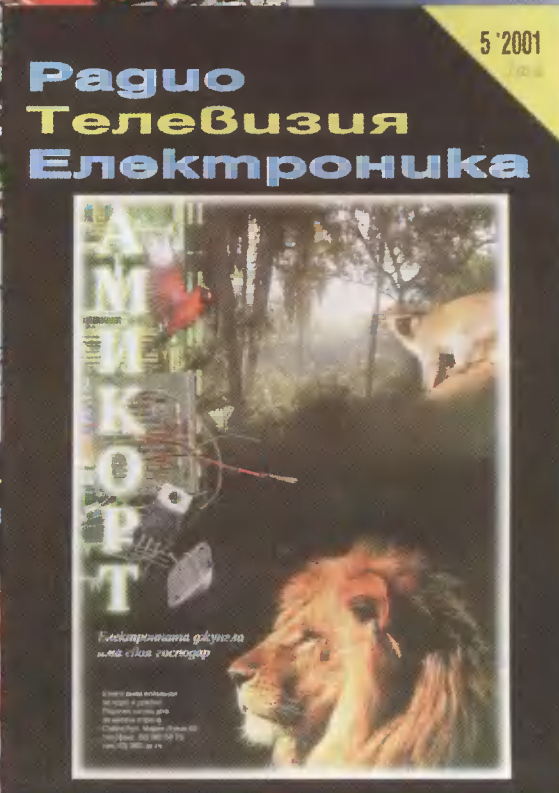
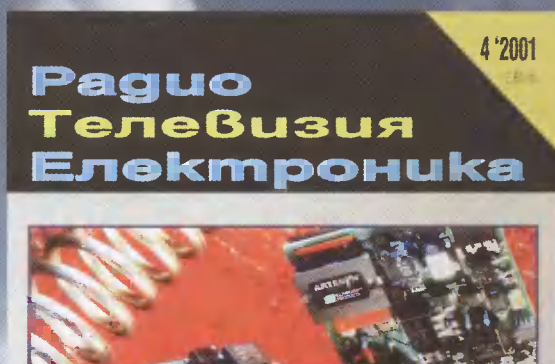
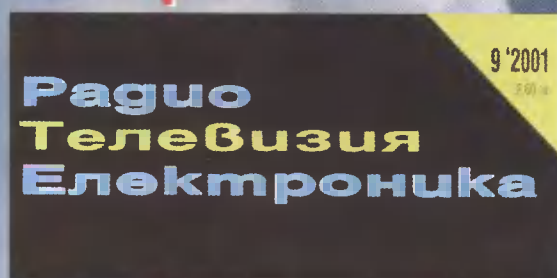
2002

радиомир

- Оптический транслятор НЧ-сигналов
- Светодиодный индикатор напряжения сети
- Счетчик "пробега" для видеоплеера
- Киловольтметр
- Будильник из "трансляционки"



**В феврале
2002 года
исполняется 50 лет
болгарскому
журналу
"Радио, телевизия,
електроника".**



*Горъго
поздравляем
коллеги с юбилеем!*

Учредитель и издатель: ООО "Радиомир Пресс"

Свидетельство о регистрации
П/И №77-9839 от 17.09.2001 г.

Главный редактор
Ольга СТРИЖАНКОВА
Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

Редколлегия:
Янина БЕЛЬСКАЯ,
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ,
Владимир КУЦЕНКО,
Елена ЛЕВИТМАН,
Геннадий ПЕЧЕНЬ,
Александр СЕРГЕЕВ,
Геннадий ШУЛЬГИН

Контактные телефоны:
(095) 105-99-89,
+(37517) 249-41-47

Компьютерная верстка —
Татьяна ПРЯЖКО
Техническая графика —
Наталья БЕЛЬСКАЯ,
Александр ГОРАЮТИН,
Мария КАЛАБУХОВА

Оформление обложки —
Надежда БОГОМОЛОВА,
Виктор ЖИЛИН

Адреса для писем:
141406, РФ, г.Москва, Химки-6,
ул.Библиотечная, 18-84;
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199

E-mail: rl@radiopage.by
rm@radio-mir.com
WWW: <http://radio-mir.com>

Коммерческий отдел
(095) 139-75-77,
+(37517) 221-01-10
E-mail: rm-sales@radio-mir.com

Наши платежные реквизиты:
получатель: ООО "Радиомир Пресс",
ИНН 7729404741,
р/с 40702810900010000084
в ООО КБ "Агропромкредит",
ф-л Центральный, г.Москва,
корр. счет 30101810500000000109
БИК 044525109
Адрес банка: 113054, г.Москва,
ул.Зацепы, 43Б

Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах

Требования к графическим материалам
рекламного характера в электронном виде:
CorelDRAW до 9.0, все шрифты в кривых;
bitmaps 300 dpi; TIFF 300 dpi; CMYK.
Приложить печатную копию

За достоверность рекламной и другой публикуемой информации несут ответственность рекламодатели и авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнениями авторов

Адрес редакции: 141406, г.Москва, Химки-6,
ул.Библиотечная, 18-84, тел. (095) 105-99-89
Подписано к печати 3.01.2002 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.
6 печ. л. Цена свободная.
Отпечатано в типографии
ЗАО "Красногорская типография".

Заказ № 84. Тираж 11000 экз.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ
С N1/1991 г. по N6/2001 г. издавался
под названием "Радиолобитель"

радиомир

 2/2002
Февраль

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

М.ШУСТОВ. Оптический транслятор НЧ-сигналов	3
50 лет "РТЕ"	4
D.BARNABÁS. Миниатюрный УМЗЧ 2x100 Вт	5
Возвращаясь к напечатанному	
N3/01, С.6. В. ФЕДОРОВ. Стоит ли покупать цифровой магнитофон R-DAT?	7
А.ПАРТИН. Звуковой модуль	8
Электронная ударная установка	9

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

В.СИНИЦКИЙ. Комплект соединительной линии	12
П.БРЯНЦЕВ. Автоответчик с часами	14

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

А.БУТОВ. Светодиодный индикатор напряжения сети	16
И.ЦАПЛИН. Блок питания с защитой	17
Д.БОЕВ. Зарядное устройство для Ni-Cd аккумуляторов	18

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

П.РЕДЬКО, И.РУСЕЦКИЙ. Управление стробоскопом в фотографии	19
Возвращаясь к напечатанному	
N1/2000, С.17. В.СОЛОМЫКОВ. Тиристорный преобразователь 1→3	19
А.БУТОВ. Радиолобительский фонарик	20
К.ДУНАЕВ. Симисторный регулятор мощности	21
Е.СОЛОДОВНИКОВ. Импульсный ФНЧ на логическом элементе	21

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

Представляем наших авторов. Андрей Петрович Кашкаров	22
А.КАШКАРОВ. Замедленное выключение света в салоне	22
А.КАШКАРОВ. Вторая жизнь центрального замка	22
Д.БОНЕВ. Фильтры радиопомех	24

ВИДЕОТЕХНИКА

А.КРОТЧЕНКОВ. Пульты дистанционного управления	25
В.БРУСКИН. Еще раз о постоянном накале кинескопа	28
В.БАННИКОВ. Счетчик "пробега" для видеоплеера	29

ИЗМЕРЕНИЯ

А.ТРИФОНОВ. Киловольтметр	31
И.СЕМЕНОВ. Какая сегодня погода?	32
А.ПЕРУЦКИЙ. Экономичный авометр	35
Универсальный тестер транзисторов	37

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В.ЩЕРБАТЮК, Б.ЛИСЕНКОВ. Усилители звуковой частоты (из чего их легко "сотворить")	38
М.ЧУРУКСАЕВ. Инфракрасный выключатель	38
Е.БЫБИН. Будильник из "трансляционки"	40

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

А.ЗЕЛЕНКО, И.МАТУСЕВИЧ. Микросхема IN1232N	41
В.ЛАГУНОВИЧ, С.ЕФИМЕНКО. Микросхема усилителя низкой частоты для теле- и аудиоаппаратуры	43
Аналоги отечественных транзисторов	44
В.КИСЕЛЕВ. Мощные кремниевые эпитаксиально-планарные диоды с барьером Шоттки	45
Трансформаторы питания типа ТА	46

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

Куплю, продам, обменяю	47
------------------------	----

radioamir КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2002:

А.УВАРОВ. ЦИФРОВОЙ ОДНОВИБРАТОР В ЦИФРОВОЙ ШКАЛЕ

Вопрос конструирования цифровых шкал для КВ-трансивера или приемника по-прежнему остается весьма актуальным. Сейчас, когда цифровая техника перестала быть чем-то экзотическим, радиолюбители вполне успешно конструируют собственные или дорабатывают уже опубликованные схемы.

В данной статье рассматривается один из малоизвестных способов построения цифровых шкал, и предлагается вариант способа вычисления (суммирования) значения промежуточной частоты из результата измерений. Кроме того, описанный ниже узел можно ввести в состав любого ТТЛ- или КМОП-частотомера, превратив его в цифровую шкалу.

Д. ФЕДОРОВ. UAZAVR. ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛНОВОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ НА КВ

Антенны в виде провода длиной, кратной длине или половине длины волны ("веревки"), довольно популярны среди радиолюбителей благодаря крайней простоте изготовления. Однако параметры этих антенн очень чувствительны к высоте подвеса, числу пазулов, укладываемых на длину антенны, и даже к способу питания. К сожалению, конструктивные сложности изготовления направленных вращающихся антенн (да и вертикалов тоже) на диапазонах 40, 30 и 20 м все-таки подталкивают к выбору горизонтальной проволочной антенны, которую можно просто повесить между деревьями, несколько подняв ее над уровнем крыши. Удачным и эффективным решением может стать применение волнового излучателя, который также представляет собой антенну в виде длинного провода, но, в отличие от волнового диполя, вообще не имеет зенитного излучения благодаря противофазности токов в своих половинках, тогда как для волнового диполя это справедливо только для определенных высот подвеса.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/2002:

QUA

Радиолюбительская хроника

Г.ЧЛИЯНЦ, UY5XE. Липецк 2001 глазами очевидца

Э.КРИЦКИЙ, NT2X. Радиолюбительская аварийная связь и ликвидация последствий трагедии WTC

ДИПЛОМЫ

Национальная дипломная программа "Путешествия по волнам эфира" "КНЯЗЬ РЮРИК"; "Максим Грек"; "СКОПИН-ШУЙСКИЙ М.В."; "ЖИЗНЬ ЗА ЦАРЯ"; "А.Л. Ордин-Нащокин"; "PETER THE GREAT"; "Спорт аэрокосмических технологий"; "10 лет подвигу "Фазис"; "TETMAN САГАЙДАЧНЫЙ"

Дипломы Южной Кореи

Дипломы KeumSan; KUN San Award; KUN San Award II
Дипломы Сеульского отделения KARI, Seoul; All Seoul (ASA); Диплом "Благая весть"; Диплом AGM (2002 Asian Game Memorial Award)

DX-INFO

QSL via...

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований

Открытый чемпионат Ярославской области по радиосвязи на коротких волнах

ARRL International DX Contest CW

Ю.СТАРОСТИН. Многоборье радистов: как это начиналось

ПУТЬ В ЭФИР

И.КАЗАНСКИЙ, UA3FT. Мы сдаем экзамен

УКВ

Носимые УКВ-радиостанции

УСИЛИТЕЛИ

Л.ТЕРЕХОВ, RA4HME. Усилитель мощности на 6П45С

А.КУЗЬМЕНКО (RV4LK, ex UA4FON). Расчет блоков питания ламповых усилителей мощности

Графический расчет предельных параметров ВЧ-усилителей мощности

ТРАНСИВЕРЫ

Е.ПОПОВ, RW6HRY. Блок управления радиостанции P-143

Возвращаясь к напечатанному
(2001, №8, с.30) В.АРТЕМЕНКО. Улучшение работы гетеродина многодиапазонных трансиверов

В.АРТЕМЕНКО, UT5UDJ. Кварцевый обертоновый бесконтактный генератор

Н.НЕФЕДОВ, UA4WKA. Квазисенсорный переключатель

МОДЕРНИЗАЦИЯ

А.КУЗЬМЕНКО (RV4LK). Модернизация трансивера UA1FA

С.ЖИХАРОВ (RA1QEA, 50RA525). Модификация YAESU FT840

АНТЕННЫ

В.БАШКАТОВ, US0IZ. Все (или почти все) о Windom

А.УВАРОВ. Антенное поворотное устройство

ДАЙДЖЕСТ

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

CQ de ...

radioamir Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/2002:

С.РЮМИК. КАК ПОЛУЧИТЬ ПРОШИВКИ ПЗУ SEGA-КАРТРИДЖЕЙ

В жизни каждой игровой приставки имеются два "дня рождения": первый — официальный, приуроченный к дате начала продаж, второй — неофициальный, совпадающий с окончанием разработки первого компьютерного эмулятора. Это означает, что даже после прекращения выпуска приставки игры для нее по-прежнему будут радовать своих почитателей. Под эмулятором в данном случае понимается программа, имитирующая работу игровой приставки на IBM-совместимом компьютере. Для работы любого эмулятора необходимы бинарные прошивки ПЗУ картриджей. Как их получить? Первый способ — через игровые Интернет-сайты, обширный список которых можно найти на "Top 50 Gaming Sites". Второй способ — самостоятельное получение прошивок через адаптер, подключаемый к LPT-порту IBM-совместимого компьютера. Иногда подобные устройства называют "дамперами" ("dumper") за их способность извлекать из картриджей данные памяти. Схема адаптера содержит всего лишь три микросхемы.

А.КУЧЕР. ВЫВОД СПРАЙТА С ТОЧНОСТЬЮ ДО ПИКСЕЛА

Редко перед каким программистом не возникала проблема вывода спрайта с точностью до пиксела. Причем если передвигать спрайт по вертикали довольно легко, то с движением по горизонтали уже возникают довольно существенные трудности. Эту проблему можно решить несколькими способами, в зависимости от конкретной ситуации.

ВУ CREATOR. СКАЖИ ВАМПИРАМ "НЕТ"!

Некоторые музыкальные радиостанции добавляют в свои трансляции звуковой сигнал частотой 12,3 кГц, отпугивающий вампиров. Автор решил попробовать сформировать подобный сигнал с помощью своего "ZX-Spectrum". В статье приводятся две процедуры, с помощью которых формируется сигнал простейшей прямоугольной формы (в первом случае сигнал воспроизводится через встроенный динамик, во втором — для формирования сигнала используется музыкальный сопроцессор).

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/2002:

ВОКРУГ ПК

МУЛЬТИМЕДИА

Справочник DVD

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

А.ГРИНЧУК. Работа в системе Mathematica 3.0/4.0.

Решение дифференциальных уравнений

А.ГОРЯЧКИН. "Рабочая лошадка" AMD

В.ЛУКОВСКИЙ, П.НАЗАРОВ. Проектирование нейронной сети:

адаптивный резонанс, когнитрон и неоконитрон

М.БОЙНО-РОДЗЕВИЧ. Magic Trainr Creator

ДАЙДЖЕСТ

ПРОГРАММЫ И АЛГОРИТМЫ

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

М.ДОЛИНСКИЙ. Использование рекурсивных функций и процедур

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Nugol/NI-TECH. Низкоуровневое программирование

А.ШАКИРИН. Программирование алгоритмов с использованием строк

А.БЕЛОУСОВ. Представление (кодирование) информации в цифровых компьютерах

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

Д.ЯМАЙКИН. Эффекты на Delphi

О.ВАЛЬПА. Вижу память

РЕЦЕПТЫ

С.ШИРКО. Покупаем микрофон

С.КУЛЕШОВ. Джойстик IBM PC по пяти проводам

С.ДУБОВОЙ. Блок питания для "большого" аккумулятора

В.ЕРМОЛЕНКО. Полезная "железячка"

МИР 8 БИТ

И.РОЩИН. Программа-калькулятор для работы с числами BIN, DEC и HEX

@U.N.N. "ZX-SPECTRUM" — Работа с экраном

А.ХАВЗИН. Некоторые особенности использования электронного квазидисквода компьютера "KAY-1024"

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ХРОНИКИ

Б.ШИЛЬНИКОВ. Таблица символов для "ZX-Spectrum"

По страницам электронных изданий

Расширение памяти "Пентагона" до 1 Мб

Настройка сигналов INT

Подключение CGA-монитора

ИГРОТЕКА

К.КЛИЩЕНКО. Ну просто куча... золота

А.ВЕНДИЛОВСКИЙ. Red Faction

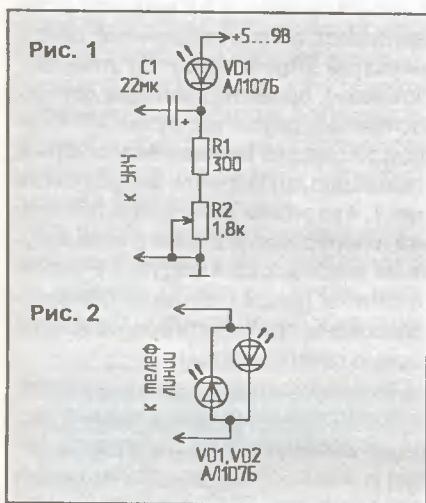
ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Куплю, продам, обменяю

М.ШУСТОВ,
г.Томск.

ОПТИЧЕСКИЙ ТРАНСЛЯТОР НЧ-СИГНАЛОВ

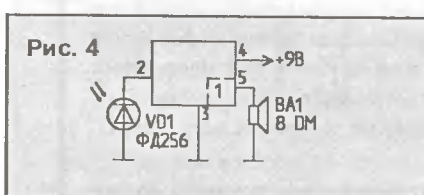
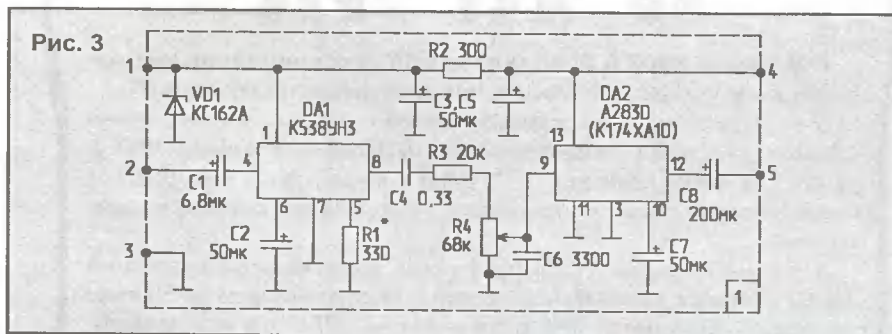
Оптический транслятор низкочастотных сигналов предназначен для передачи звуковых и ультразвуковых сигналов по оптическому каналу на расстояния от десятков сантиметров до сотен метров. Оптические трансляторы могут быть использованы для беспроводной односторонней или двусторонней связи, трансляции звукового (моно и стерео) сопровождения телепередач, для организации



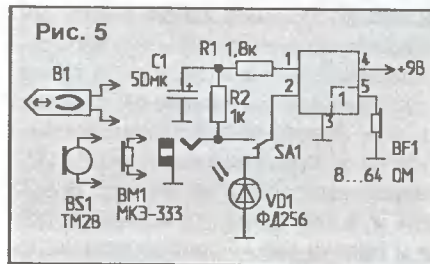
передачи данных и т. д.

На рис.1 приведена схема передающего устройства, работающего в инфракрасном (ИК) диапазоне (930...950 нм). Выбор рабочей точки светодиода (СИД) VD1 обеспечивается пропусканием через него постоянного тока, регулируемого потенциометром R2. Модуляция тока через СИД осуществляется наложением на постоянный ток низкочастотной составляющей. НЧ-сигнал амплитудой до 2 В снимается с выхода УЗЧ и подается через разделительный конденсатор C1 на резисторы R1, R2. В качестве СИД можно использовать и светодиоды, работающие в другом диапазоне длин волн (в видимой области спектра), хотя эффективность передачи при этом снижается.

На рис.2 представлена схема для трансляции сигналов с телефонной линии. Встречно-параллельное включение СИД обеспечивает возможность подключения устройства в разрыв телефонной линии без соблюде-



ния полярности. Начальный ток через светодиоды определяется внутренним сопротивлением телефонной линии, а модуляция — прохождением по линии звуковых сигналов. Падение напряжения на СИД близко к 1,5 В, что в 2...3 раза ниже, чем у высокочастотных трансляторов телефонных сигналов последовательного типа. В отличие от ВЧ-аналогов, оптические



трансляторы не создают помех в радиодиапазоне. В целях миниатюризации передающего устройства в качестве СИД могут быть использованы бескорпусные светодиоды, например, АЛ103, АЛ109, 3Л128А1, имеющие размеры 1х1х1 мм, или АЛ136А-5 — 0,3х0,3х0,25 мм.

Базовый блок приемной части оптического транслятора показан на рис.3. Блок выполнен на основе сверхмаломощного усилителя ЗЧ на микросхеме DA1 K538УН3 и выходного каскада на микросхеме DA2 A283D (K174XA10). Первый каскад в зависимости от номинала резистора R1 обеспечивает усиление от 100 до 3000. Второй каскад способен обеспечить

выходную мощность до 1...2 Вт.

На рис.4 приведена схема оптоприемника. На входе устройства включен фотодиод VD1 ФД256, работающий в режиме генерации фотоЭДС.

На рис.5 представлена схема универсального приемника. Переключатель SA1 позволяет переключить вход УЗЧ с фотодетектора на НЧ-вход, к которому может быть подключен экранированным проводом электретный микрофон BM1 — МКЭ-333 (МКЭ-332) или телефонный капсюль BS1 — ТМ2В (ТК-67), работающий в качестве звукоусъемного устройства. При приближении BS1, например, к звонковой катушке телефонного аппарата, либо к телефонной трубке, переменное магнитное поле наводит в нем электрические сигналы звуковой частоты. В качестве звукоусъемателя может быть использована универсальная головка В1 бытового магнитофона — для поиска сетевых, телефонных или радиотрансляционных проводов. Для исключения акустической обратной связи головные телефоны устройства BF1 должны иметь амбушюры, а датчики сигналов — электрическую и акустическую изоляцию нерабочих поверхностей.

Оптические трансляторы могут использоваться для организации двусторонней связи с применением оптоэлектронного трансивера. Схема, приведенная на рис.6, обеспечивает симплексную связь, на рис.7 — дуплексную.

Установка рабочей точки СИД (рис.1, 6, 7) необходима при неблагоприятных условиях прохождения сигнала (слабый сигнал на входе приемника, помехи). Увеличение постоянной составляющей тока через СИД в пределах от единиц до десятков мил-

50 ЛЕТ "РТЕ"

В феврале 2002 г. исполняется 50 лет популярному болгарскому журналу "Радио, телевизия, електроника".

Первый номер этого журнала вышел в 1952 г. под названием "Радио". Главным редактором был Н. Йовчев. В январе 1955 г. появилось новое название — "Радио и телевизия", а в 1969 г. к нему добавили слово "електроника", и получилось современное название.

В былые времена "РТЕ" был очень популярен на просторах СССР. Многие радиолюбительские конструкции пошли "гулять по свету", впервые увидев свет именно в "РТЕ". В нем периодически печатались справочные данные на зарубежные радиоэлектронные приборы, о которых очень трудно было найти информацию где нибудь в другом месте, а журнал никогда не был дефицитным. Да и с языком вполне можно было разобраться без словаря.

Сейчас, несмотря на экономические трудности, "РТЕ" борется и живет!

Мы горячо поздравляем коллег с юбилеем и желаем возмужавшему "РТЕ" процветания и огромных тиражей!

лиампер (в зависимости от типа СИД) обеспечивает улучшение условий для детектирования сигнала, однако снижает экономичность передающего устройства. Повышение выходной мощности оптопередатчика может быть осуществлено за счет параллельного и/или последовательного

включения СИД, что также увеличивает энергопотребление.

Для увеличения дальности передачи целесообразнее использовать оптические концентраторы — светособирающие линзы и экраны, а также светофильтры на приемной стороне (аналог направленных узкополосных антенн в технике радиосвязи). Использование линз позволяет повысить чувствительность приема в сотни и тысячи раз — пропорционально соотношению светособирающих площадей с линзой и без нее. В частности, в экспериментальном приемном устройстве была использована короткофокусная линза из полиметилметакрилата с фокусным расстоянием 30 мм и диаметром 25 мм.

Для дистанционного считывания информации с СИД (а также и для передачи) могут быть использованы бинокли и телескопические устройства. Юстировку оптических каналов при организации дальней связи (например, для схем на рис. 6 и 7) лучше всего производить с использованием лазерных указок или визиров [5].

Уровень помех и шумов от сторонних источников света (солнечного света, осветительных ламп) можно сни-

зить за счет применения светофильтров на приемной стороне. Для этого могут быть использованы как дешевые широкополосные оптические фильтры, так и узкополосные (с полосой пропускания 20...30 нм) интерференционные (оптический аналог электромеханических и пьезоэлектрических фильтров [6]). Перспективно использование в качестве узкополосных фильтров компактных и более доступных даже для самостоятельного изготовления дифракционных решеток.

Устройства (рис. 1, 4) можно использовать и для передачи стереосигналов, изготовив их в двойном комплекте. Для этого перед светодиодом и фотодиодом каждого из каналов устанавливают поляризационные светофильтры (применяются для фотосъемки), ориентированные друг относительно друга под углом 90°. Стереотрансляцию можно реализовать и с помощью двухканальных устройств (рис. 1, 4) с разнесением каналов приема и передачи по длине волны излучения (передающий модуль). В оптоприемнике (рис. 4) должны быть использованы соответствующие узкополосные светофильтры.

Оптические трансляторы позволяют передавать сигналы в полосе частот от десятков герц до сотен килогерц и выше. Верхняя граница определяется типом СИД, нижняя — номиналами переходных емкостей (рис. 1, 3). Так, при использовании в качестве СИД АЛ107Б последовательное двукратное снижение уровня выходного сигнала приемника относительно 10 кГц наблюдается при частоте 50 кГц, затем — при 100 и 200 кГц.

Литература

1. Поляков В. Светотелефон на ИК-лучах. — Радио, 1984, N12, С.33-36.
2. Гуцин В., Фостяк И. Трансляция на ИК-лучах. — Радио, 1986, N1, С.27-29.
3. Нечаев И. А. Передача звука по ИК-каналу. — Радио, 1986, N8, С.33; 1987, N2, С.62.
4. Шиянов Н. Оптический телефон. — В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 107. — М.: Патриот, 1990, С.43-53.
5. Справочник по лазерной технике /Под ред. Ю.В.Байбородина и др./ — Киев: Техника, 1978.
6. Телен А. Конструирование многослойных интерференционных светофильтров. — Физика тонких пленок. Т. 5. /Под ред. Г.Хасса и Р.Э.Туна./ — М.: Мир, 1972, С.46-83.

Рис. 6

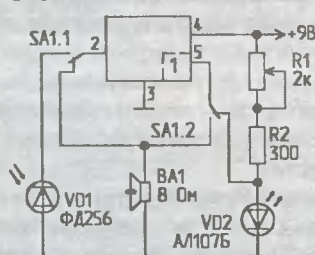
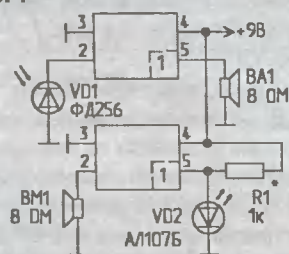


Рис. 7



МИНИАТЮРНЫЙ УМЗЧ 2x100 ВТ

Описание TDA7294 уже приводилось в журнале [1]. Добавлю только, что буква "V" в конце маркировки означает вертикальное расположение выводов (стоячие), а буква "P" — горизонтальное. В описываемом усилителе использована ИМС типа "V".

Для этого усилителя необходим соответствующий блок питания. Я проанализировал возможность использования в нем блоков питания различной конструкции и остановился на сетевом блоке (рис. 1) с пермаллоевым трансформатором (исходя из цены и простоты конструкции). При проектировании трансформатора и блока питания я исходил из главного требования — в нем не должно было быть деталей, больших 50 мм.

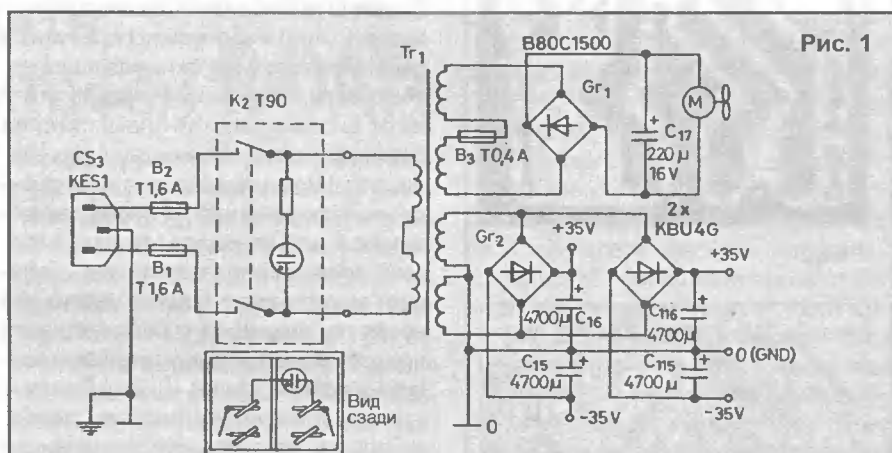
На рис. 2 приведена схема одного канала усилителя. На входе усилителя включен каскад на основе малошумящего операционного усилителя.

Основные параметры усилителя:

Выходная мощность, Вт	
- синусоидальный сигнал	2x70
- звуковой сигнал	2x100
Входная чувствительность, В	0,2
Габаритные размеры, мм	52x115x175
Масса, кг	2,65

В схеме использован сдвоенный операционный усилитель NE5532; выводы, относящиеся ко второму каналу, указаны в скобках. Обратная связь устанавливает усиление каскада на уровне 20 дБ. Здесь отсутствует электролитический конденсатор, который обычно подключается параллельно R1. Возникающие из-за этого искажения переходной характеристики компенсируются последовательной цепочкой C2-R3. Вместе с тем, она устанавливает усиление всей схемы на таком уровне, чтобы к ней можно было подключить микшер или магнитофон. Следует отметить, что в отсутствие R3 качество звучания заметно ухудшается.

Предварительный усилитель питается от параметрических стабилизаторов (R10, D9; C11, C13 и D10, C12, C14). Его схема вместе со стабилизаторами монтируется на плате размерами 46,5x13,5 мм, приведенной на



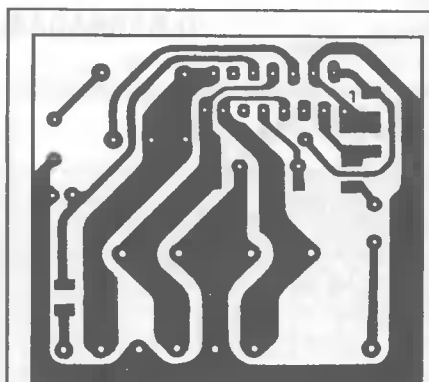


Рис. 5

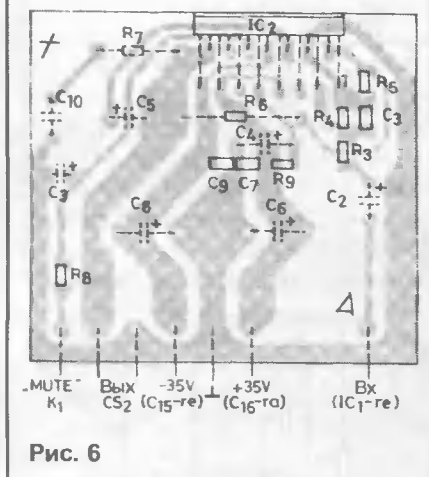


Рис. 6

ИМС. Выход усилителя непосредственно подключен к разъему CS2 типа "Моно-Джек" (Ø6,3). При коротком замыкании выхода ток оконечного каскада ограничивается внутренней защитой ИМС.

Размещение отдельных блоков внутри усилителя схематично показано на рис. 7 (элементы с индексами, большими "100", относятся ко второму каналу). Значительное количество тепла, которое выделяется в элементах схемы, необходимо отводить наружу. В противном случае, при такой

"плотной упаковке" схема может очень быстро перегреться (например, оконечные каскады), что приведет к срабатыванию тепловой защиты или даже к выходу из строя некоторых деталей. С целью уменьшения размеров усилителя, стенки корпуса используются одновременно и как охлаждающие поверхности. Через них отводится тепло от диодных мостов блока питания и интегральных схем оконечного усилителя. Находящийся у задней стенки корпуса вентилятор через перфорацию в ней всасывает воздух, который, проходя через усилитель, забирает выделяемое тепло и уносит его через перфорацию в верхней части лицевой панели (принудительное воздушное охлаждение). Щели в боковых стенках и в корпусе создают дополнительные воздушные потоки меньшей величины.

Внутри корпуса для притока воздуха имеется свободное сечение площадью 400...500 мм² (перфорация задней стенки — 420 мм²; у трансформатора — 450 мм²; у электролитов — 615 мм²; около платы — 630 мм²; перфорация крышки — 475 мм²). Этого достаточно для охлаждения усилителя на полной мощности (температура корпуса не превышает 60...70°C). Правда, нагрев интегральных схем при этом довольно заметен.

Блок питания. В простом нестабилизированном трансформаторном блоке питания (рис. 1) переменное напряжение 230 В/50 Гц поступает через сетевой разъем, находящийся на задней стенке. Отсюда оно попадает через предохранители В1 и В2 на сетевой выключатель, а после него — на первичную обмотку трансформатора Tr1. Предохранители В1 и В2 защищают трансформатор в случае короткого замыкания выпрямителей или конденсаторов в блоке питания.

Напряжение холостого хода вторичной обмотки — 2х29,5 В, а дополнительной обмотки (для вентилятора) — 2х5,5 В. Симметричное напряжение питания для двух каналов усилителей получается от отдельных выпрямителей и конденсаторов, поэтому общая емкость фильтра составляет 4х(4700 + 1000) мкФ. При токе покоя постоянное напряжение равно ±40 В, а при полной выходной мощности — ±35 В. Напряжение питания вентилятора составляет 12 В.

Сетевой трансформатор. Для каждого канала оконечного усилителя необходимо 120 Вт. Мощность предварительного усилителя — 0,9 Вт, мощность вентилятора — 1,1 Вт. Габаритная мощность трансформатора $P_r = 242$ Вт. Безнадежно искать готовый блок питания или хотя бы только трансформатор такой мощности, который имел бы требуемые размеры и был доступен по цене. Поэтому я решил спроектировать и изготовить трансформатор специально для данного усилителя. От того, как размещается трансформатор в отведенном для него месте, зависит работа усилителя. Именно поэтому трансформатор не должен слишком сильно отличаться от той конструкции, которая была проверена в опытном экземпляре усилителя. Был выбран пермалловый сердечник шириной 32 мм с индукцией $B = 1,6$ Тл. Полная мощность $P_n = P_{xx} + P_r = 8 + 242 = 250$ Вт. Небольшие размеры сердечника компенсируются относительно большой допустимой индукцией. В собранном трансформаторе нагрузка вторичной обмотки мощностью 250 Вт вызывала 10% падение напряжения. При сетевом напряжении 230 В ток первичной обмотки на холостом ходу составлял 36 мА.

Трансформатор имеет симметричную двухстержневую конструкцию, так что как первичная, так и вторичная обмотки состоят из двух частей с одинаковым числом витков. Следствием этого является полностью одинаковая конструкция обеих катушек.

Число витков первичной обмотки — 925. Намотка — 2х463 витка провода ПЭВ-2 Ø0,5 мм.

Вторичная обмотка рассчитывается исходя из требуемого напряжения 80 В на холостом ходу. Число витков — 238. Намотка — 2х119 витков провода ПЭВ-2 Ø1,00 мм.

(Продолжение следует)

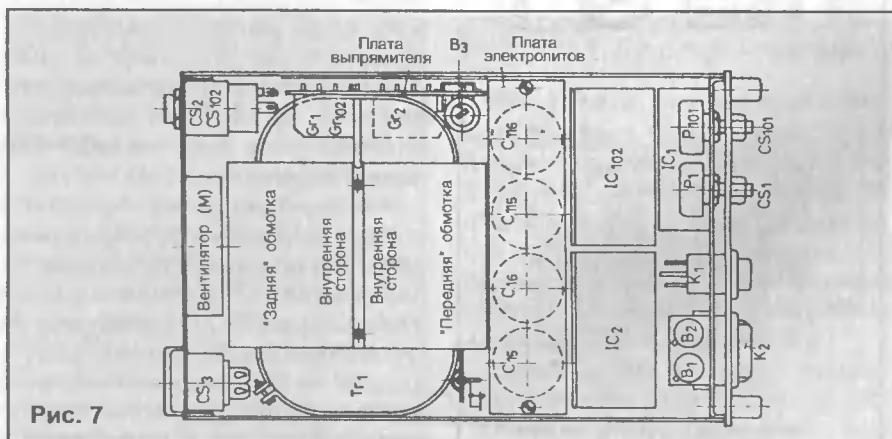


Рис. 7

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
 ("РЛ" N3/01, С.6)

В. ФЕДОРОВ,
 г. Липецк.

СТОИТ ЛИ ПОКУПАТЬ ЦИФРОВОЙ МАГНИТОФОН R-DAT?

Начиная с 1987 года, многие японские фирмы (RIONEER, MITSUMI и т.д.) начали выпуск высококлассных магнитофонов системы R-DAT. Различные схемотехнические решения позволили аппаратам данного стандарта внедриться не только на рынок бытовой техники, но и занять достойное место на рынке профессиональной аудиотехники. При этом эксплуатация магнитофонов R-DAT показала их высокую надежность и конкурентоспособность по сравнению с звукозаписывающей аппаратурой других систем.

Весьма категоричный вывод С. Дубового о "тупиковости" формата R-DAT не подкрепляется сравнительными характеристиками систем аналогичного класса. Поэтому возникает вопрос: что же покупать для обеспечения высококачественной звукозаписи, если не магнитофон R-DAT? Кроме того, интересно знать, что же вообще можно приобрести вместо магнитофона R-DAT для высококачественной аудиозаписи в любительских и профессиональных условиях?

В таблице показаны для сравнения технико-эксплуатационные характеристики систем звуковоспроизведения, способных сколько-нибудь успешно конкурировать с R-DAT. Как можно видеть, ни одна система не имеет превосходства над R-DAT. Если при покупке ориентироваться на качество звучания, необходимо напроочь отбросить мысль о покупке аналогового магнитофона, либо проигрывателя виниловых дисков (LP). Применение

CD-проигрывателя узко ограничено, поскольку он предназначен всего лишь для CD-дисков. Приобретение же CD-Audio-проигрывателя будет сравнимо с приобретением нового автомобиля. Конечно, возможно использование CD-ROM-драйва с IBM-совместимым компьютером, однако это также сопряжено со значительным "кровопусканием" кошелька. Кроме того, следует помнить, что CD-R-"болванки" допускают только однократную запись. Причем зачастую приходится подготавливать к записи все 76 минут фонограммы и записывать их разом (не все CD-Audio-плееры читают одновременно записанные треки). Стоимость перезаписываемых CD-RW-"болванок" на порядок дороже и сопоставима со стоимостью R-DAT-кассет.

Кассета R-DAT имеет размеры 73x54x10,5 мм. Она в 1,8 раз по объему меньше обычной компакт-кассеты, в ней используется металлопорошковая лента шириной 3,81 мм. На ленту можно записать двухчасовую программу в стандартном и четырехчасовую в долгоиграющем режимах (во втором случае диапазон записываемых частот ограничивается сверху значением 15 кГц, что позволяет использовать данный режим в ЧМ-радиовещании). Кроме того, имеется режим широкой дорожки (студийный режим), при котором время записи уменьшается до 80 минут, но можно использовать более дешевую оксидную ленту. Скорость транспортировки ленты можно увеличить в 200 раз

(в некоторых моделях — в 300 раз). При этом кассета перематывается за 40 с (или за 26). Спорно утверждение о том, что лента R-DAT испытывает нагрузки, подобные нагрузкам на видеоленты. В отличие от видеоманитов, имеющих угол охвата блока вращающихся головок (БВГ) не менее 180°, угол охвата БВГ магнитофона R-DAT равен 90° (при диаметре БВГ 30 мм). Данное решение позволило уменьшить износ головок БВГ и снизить нагрузки на МЛ. При этом обеспечивается высокая скорость перематки МЛ без отведения ее от БВГ.

В переносных магнитофонах R-DAT, где не нужна высокая скорость перематки ленты, используют миниатюрный БВГ с углом охвата 180°. Однако, как показывает практика репортажных записей, некоторое усиление нагрузки на МЛ несущественно влияет на ее износ, поскольку практически не используются режимы "временный стоп" или "ускоренный (замедленный) поиск". Существуют и более дорогие стационарные модели с диаметром БВГ 60 мм и углом охвата всего 45°. Данные параметры позволяют еще больше увеличить скорость поиска записей.

Замечание о том, что R-DAT-магнитофоны долго заправляются и расправляются, справедливы. Однако для удобства монтажа нужно использовать несинхронный режим, т.е. записывать слова диктора также на магнитофон и затем монтировать с необходимыми звуковыми фонограммами. Для этого можно применять различные станции монтажа, управляющие R-DAT-магнитофонами. Их использование позволяет снизить время нахождения магнитофонов R-DAT в критических режимах (пауза, транспортировка с измененными скоростями). Кроме того, существуют магнитофоны, которые при нахождении длительное время в режиме паузы продвигают ленту вперед на одну и более строчку, что снижает износ МЛ.

Действительно, не все магнитофоны R-DAT позволяют переписывать CD-Audio через цифровой интерфейс. Однако однократное ЦАП-АЦП преобразование незначительно ухудшает качество записи, и запись CD-Audio на магнитофон R-DAT практически будет иметь неизменное качество (сужится динамический диапазон, но не более чем на 5 дБ). Существенное снижение качества записи будет про-

Технико-эксплуатационная характеристика	Аналоговый магнитофон	Магнитофон R-DAT	LP проигрыватель	CD Audio проигрыватель
Полоса записываемых (воспроизводимых) частот, Гц	20...20000	5...22000	20...21000	5...22000
Неравномерность АЧХ, дБ	≥3	0,3...0,5	≥3	0,3
Разделение стереоканалов, дБ	<60	90	<30	90
Динамический диапазон, дБ	≤60	96	≤70	≥90
Отношение сигнал/шум, дБ	60	≥90	≥70	≥90
Нелинейные искажения, %	≥0,3	0,005	≥0,3	0,003
Коэффициент детонации, %	≥0,02	≈0	≥0,015	≈0

исходить при последовательных пяти- и более кратных перезаписях. В данном случае необходимо соединение монтажной и перезаписывающей аппаратуры через цифровой интерфейс.

Что касается стоимости магнитной ленты, то она действительно дорога. Но ведь высококачественная металлопорошковая лента, применяемая в

аналоговой магнитной записи, также недешева. Недорогой же бытовой магнитофон R-DAT можно приобрести по стоимости среднего CD-проигрывателя.

Если вы можете позволить себе выделить пару сотен долларов на недорогой магнитофон R-DAT, то смело можете покупать таковой и наслаж-

даться качеством его звучания. Как показывает мой опыт, R-DAT-магнитофоны весьма надежны (при условии бережного обращения).

Таким образом, я хочу посоветовать любителям и профессионалам, работающими с высококачественным звуком, приобретать именно аппараты системы R-DAT.

А.ПАРТИН,
г.Екатеринбург.

ЗВУКОВОЙ МОДУЛЬ

Среди большого разнообразия микросхем есть такая, которая позволяет записывать и воспроизводить фонограммы. Чаще всего она используется для автоответчиков. Однако с небольшими добавлениями и изменениями ее можно применить, например, в качестве "электронного сторожевого пса" или в автомобиле для сигнализации при движении задним ходом.

На рисунке изображена схема, в основе которой лежит микросхема ISD1416P (1416S — для поверхностного монтажа). Время воспроизведения записи составляет 16 с, что вполне достаточно для вышеупомянутых целей.

Основная сложность использования этой микросхемы заключается в том, чтобы выполнить правильный монтаж, который бы исключил влияние цифровой ее части на аналоговую. Для этого общий минус обеих частей ИМС должен находиться в одной точке, чтобы не возникало прохождения импульсных то-

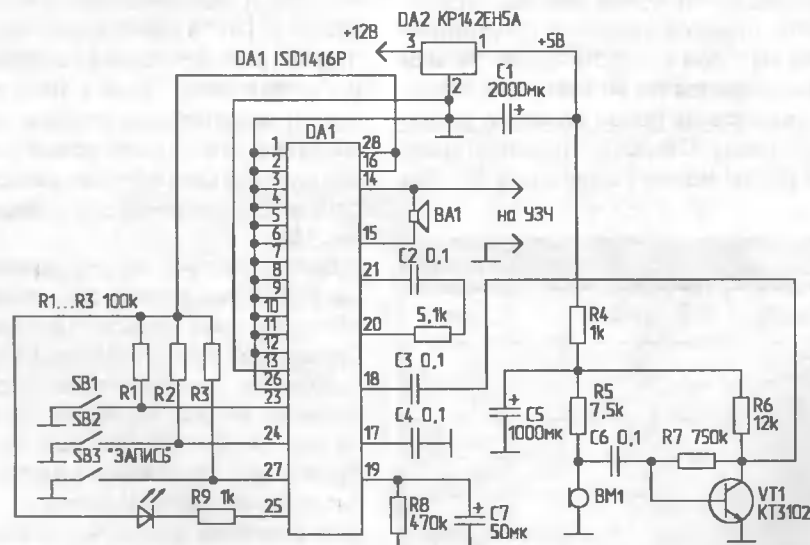
ков через аналоговую цепь питания.

Ко всему прочему, не все типы микрофонов подходят для этого устройства. Автор остановился на микрофоне, который часто встречается в импортных малогабаритных радиостанциях. Подводящие к микрофону проводники должны быть экранированы. На данный микрофон значительно меньше влияют электрические поля, так как он действует по принципу угольного микрофона — под действием сигнала меняется его активное сопротивление.

Если микросхема используется постоянно с одной фонограммой, то микрофонный усилитель можно не делать, и вообще, после записи микрофон удаляется. Кстати, и кнопка записи тоже. Фонограмма остается в памяти микросхемы после снятия напряжения питания и может там храниться 100 лет! Количество циклов воспроизведения тоже фантастическое — 100000 раз.

Во время записи нельзя располагать мощный источник электромагнит-

N вывода	Назначение
1	Адресный вход A0 (заземлить)
2	Адресный вход A1 (заземлить)
3	Адресный вход A2 (заземлить)
4	Адресный вход A3 (заземлить)
5	Адресный вход A4 (заземлить)
6	Адресный вход A5 (заземлить)
7	Не подключен (заземлить)
8	Не подключен (заземлить)
9	Адресный вход A6 (заземлить)
10	Адресный вход A7 (заземлить)
11	Не подключен (заземлить)
12	"-" питания цифровой
13	"-" питания аналоговый
14	Выход громкоговорителя (16 Ом)
15	Выход громкоговорителя
16	Аналоговое питание (+5 В)
17	Неинвертирующий вход микрофонного предусилителя
18	Инвертирующий вход микрофонного предусилителя
19	Вход автоматической регулировки усиления
20	Аналоговый вход
21	Выход микрофонного предусилителя
22	Не подключен
23	Вход управления воспроизведения с активацией по уровню
24	Вход управления воспроизведения с активацией по фронту
25	Выход индикации записи
26	Вход внешней синхронизации
27	Запись
28	Питание +5 В



ного поля, например, динамик, вблизи микросхемы и микрофона. Для качественной работы устройства требуется хорошая фильтрация сетевого источника питания. Во время записи лучше питание от УЗЧ отключить. Если микросхема используется без внешнего усилителя звуковой частоты, то к выводам 14-15 можно подключить динамик сопротивлением 16 Ом и мощностью 0,1 Вт.

В приведенной таблице указано назначение выводов микросхемы, что облегчит наладку и совершенствование схемы.

При отпускании кнопки SB1 воспроизведение фонограммы прекращается (для случая на автомобиле), а при кратковременном нажатии на кнопку SB2 фонограмма воспроизводится полностью.

ЭЛЕКТРОННАЯ УДАРНАЯ УСТАНОВКА

(Окончание. Начало в N1/02)

Звук там-тама генерируется схемой на транзисторе VT7 (рис.7). Сигнал вырабатывается вторым звуко-снимателем и одновибратором и подается на диод VD5. Устройство удерживается в закрытом состоянии на пороге открывания с помощью опорного потенциометра R40 и резистора R43. Выходной сигнал снимается с конденсатора C31 и потенциометра P3. Конденсатор C31 определяет характер настройки, его емкостью можно корректировать полосу пропускания. Как и в случае с большим барабаном, к звуку там-тама можно примешивать звук "щеток" через S1. Тон-генератор настраивается на частоту 147 Гц, или же на слух — нота D (ре) малой октавы.

Каскад на транзисторе VT8 имитирует звук "щеток". Потенциометром P8 можно менять некоторые его параметры. Мы можем подключить "щетки" к какому-нибудь барабану так, что они будут звучать или одновременно, или же самостоятельно, в качестве отдельного инструмента. В этом случае регулятор уровня выходного сигнала используемого барабана должен находиться в нижнем (по схеме) положении. Выходной сигнал щеток выпрямлен и ограничен диодом VD7.

Звуки низкого и высокого бонга (рис.8) подобны классическому звучанию даже при закороченном P9. Этот двоянный потенциометр не-

Рис. 7

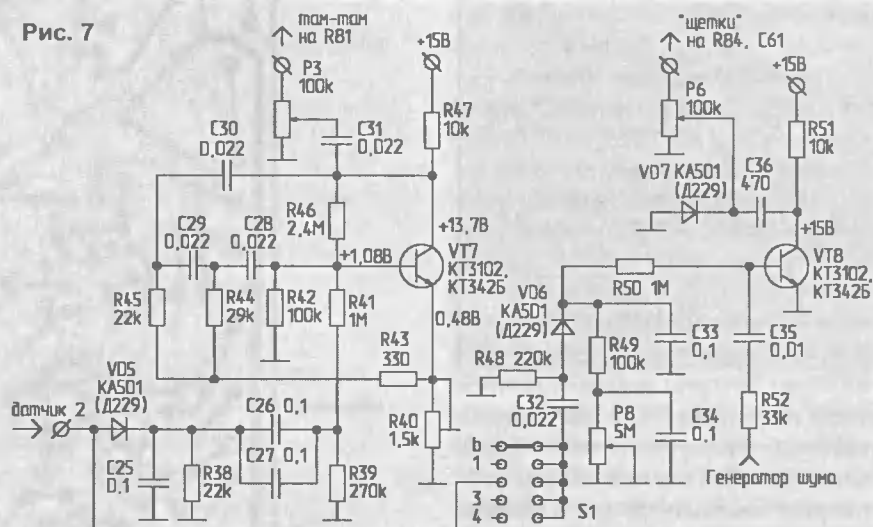


Рис. 8

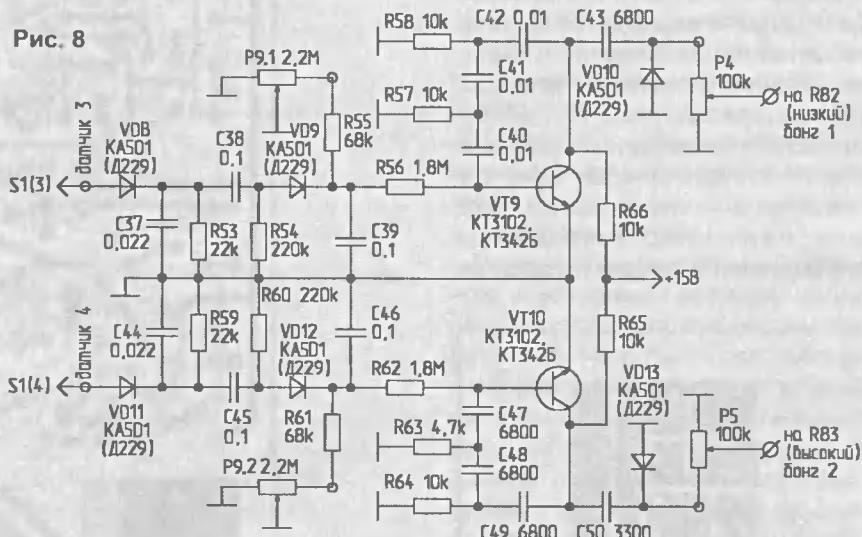


Рис. 9

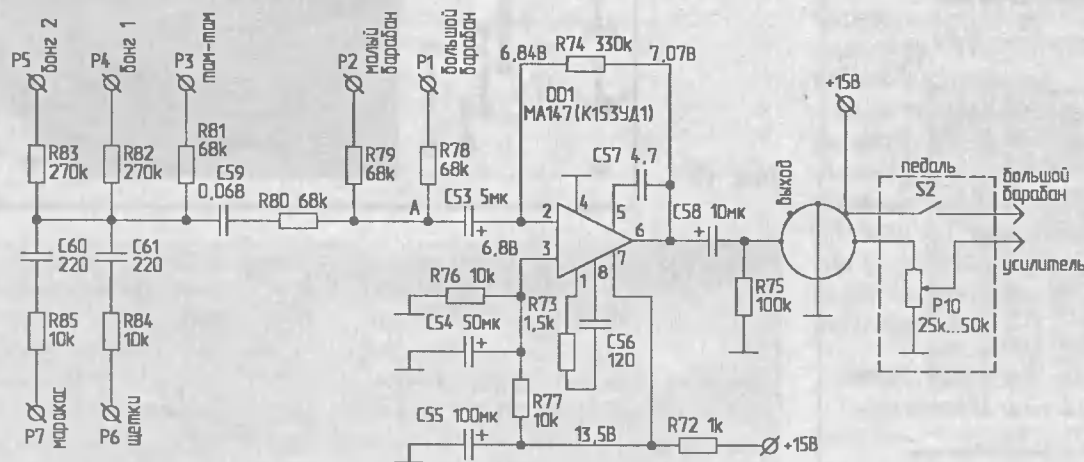
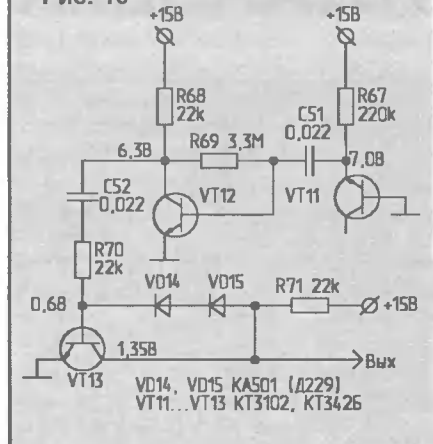


Рис. 10



много сокращает или затягивает длительность звучания обоих барабанов. Каждый из них имеет собственный входной каскад с входом на диодах VD8 и VD11. В этих резонансных цепях выделяется тональный сигнал входной частоты. Выделенный сигнал поступает через R56 (R62) на транзистор VT9 (VT10). Его нестабилизированная рабочая частота проявляется тем, что снижается к концу звучания. Это похоже на плавающий звук. Сигнал выпрямляется и ограничивается на

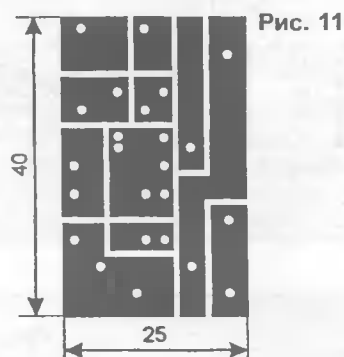


Рис. 12

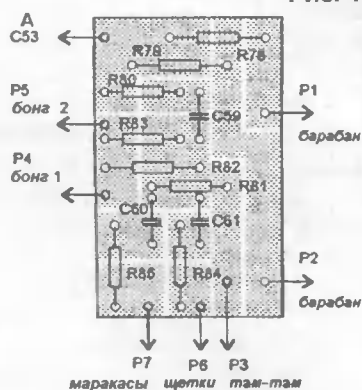


Рис. 13

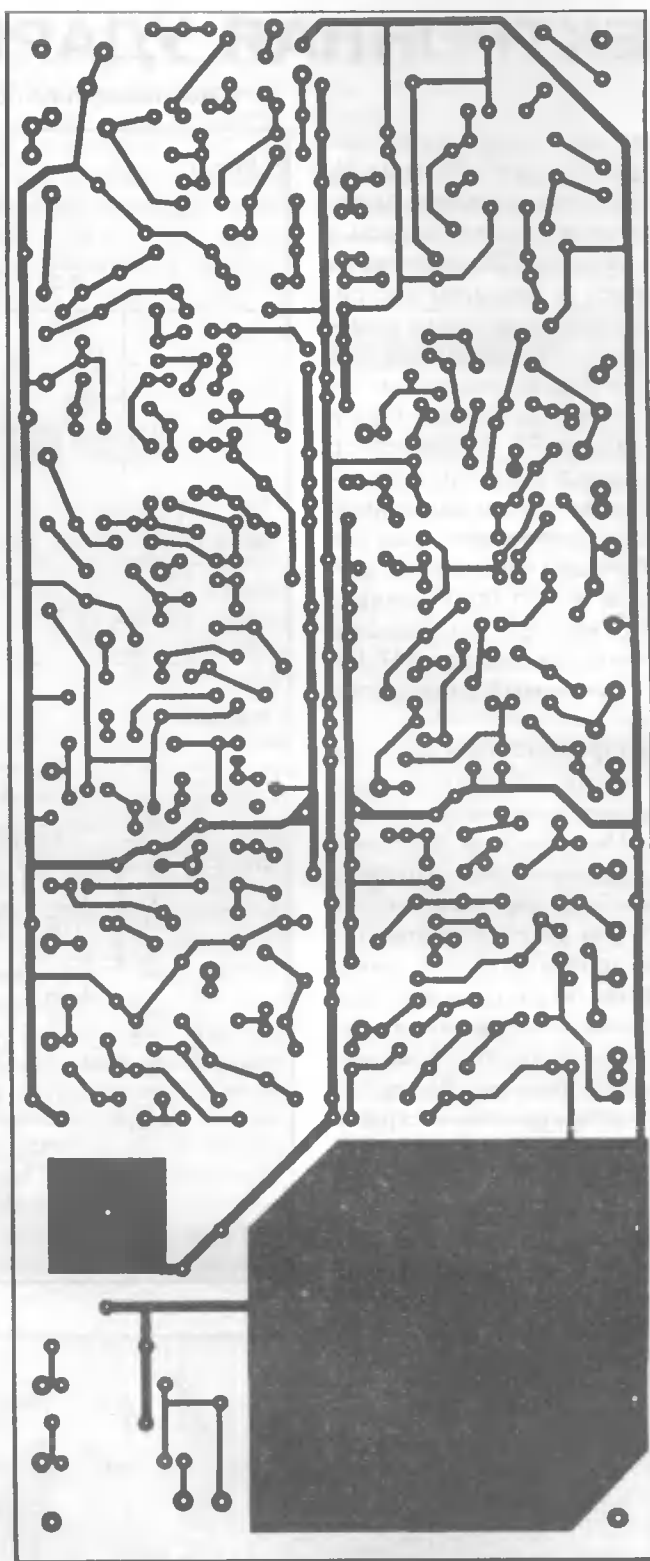
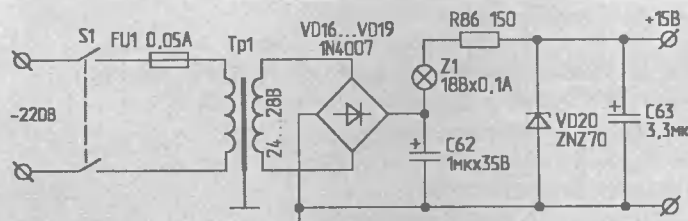


Рис. 14



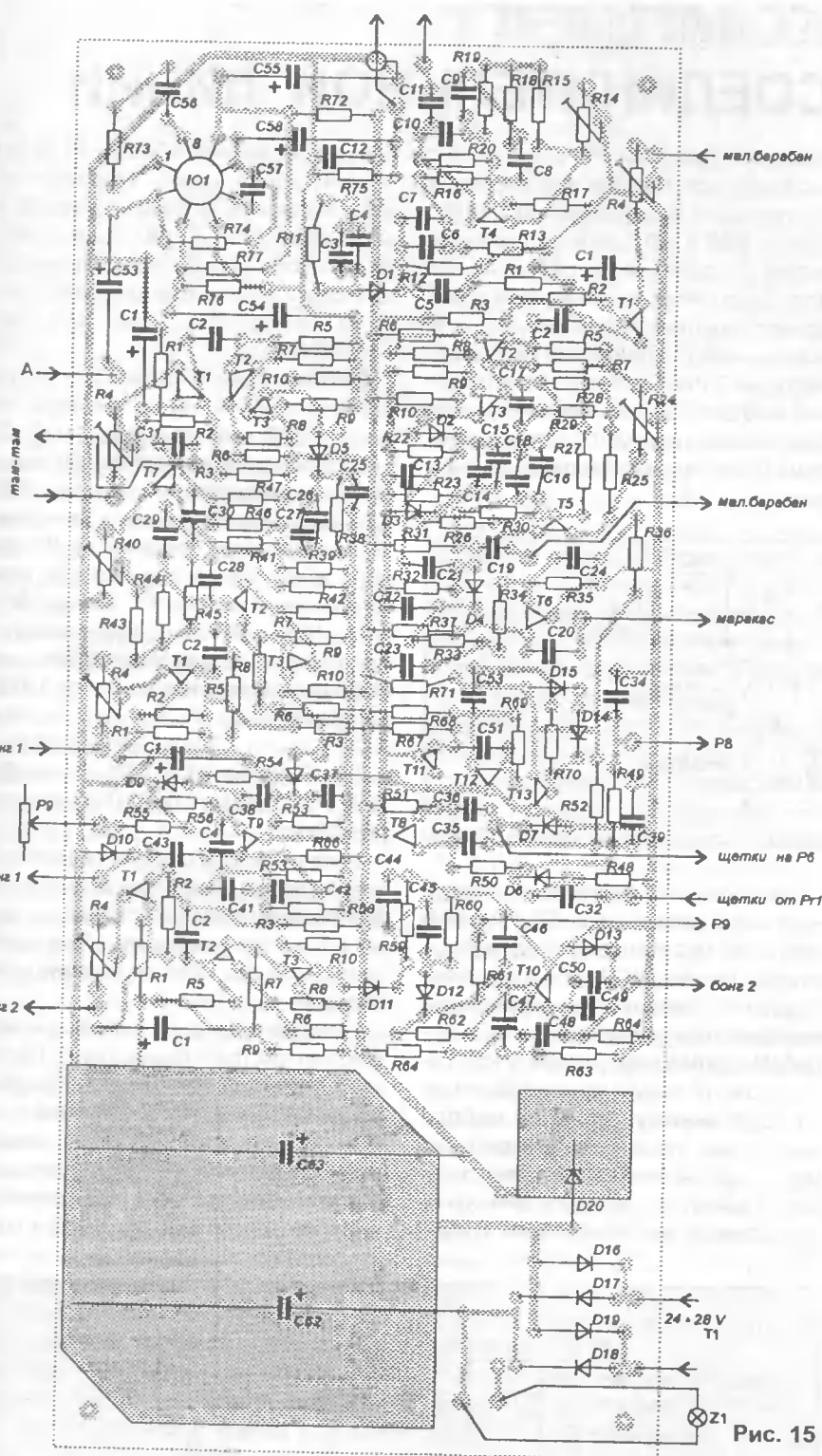


Рис. 15

коллекторе VT9 (VT10) конденсатором C43 (C50) и диодом VD10 (VD13). Звук бонгов — изысканный, и напоминает звучание современных ударных.

Оба барабана настраиваются на квинту так, чтобы низкий был на частоте 294 Гц, а высокий — на 392 Гц.

На слух это D¹ и G¹ (ре и соль первой октавы).

Схема суммирующего усилителя приведена на рис.9.

Сигнал шума поступает с генератора (рис.10) через C35 и R52 (рис.7). Источником шума является транзистор VT11. Его нужно под-

бирать так, чтобы сигнал шума не содержал тресков и прерываний. Транзисторы VT12 и VT13 усиливают и одновременно ограничивают влияние компонентов, проявляющихся как хруст, треск, гудение.

Входная часть суммирующего усилителя собрана на самостоятельной плате (рис.11, 12). Остальные каскады блока формирователей собраны на основной печатной плате (рис.13). Плата имеет размеры 205x85 мм. Вне платы находится трансформатор T1, который следует разместить так, чтобы он не создавал помех своим магнитным полем. Дальше всего от трансформатора следует располагать суммирующий усилитель и провода от барабанов, которые наиболее чувствительны к наводкам. Устройство питается от стабилизированного источника питания, имеющего малые пульсации (рис.14).

Расположение элементов на плате формирователей показано на рис.15.

При изготовлении устройства для блока формирователей был использован корпус от репродуктора Tesla с размерами 26x16x10 см.

Если устройство собрано правильно и из исправных деталей, наладка его не представляет особых проблем. Нужно только установить режимы транзисторов, т.е. обеспечить указанные на схемах напряжения. Для предусилителя и одновибратора подойдут транзисторы с $\beta=150...250$, а на блоки с резонансными цепями — с $\beta=300$ и выше.

В случае использования данного устройства лишь как дополнения к традиционной ударной установке, достаточно изготовить только два барабана, а для получения необходимого звука переключать шнуры на входном устройстве.

Если по каким-либо причинам (за ненадобностью, при выходе из строя динамика-датчика и т.п.) какой-то барабан приходится отключать, то вместо него следует установить резистор 4...10 Ом. Треугольные площадки массы (рис.13 и 15) нужно соединить перемычкой.

Литература

1. Amaterske radio, 1987, N2, С.50.

Материал подготовил
С.Лихотворик.

В. СИНЦКИЙ,

г. Первомайск, Нижегородской обл.

E-mail: vksn@narod.ru

КОМПЛЕКТ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ

Предлагаемый комплект соединительной линии (КСЛ) предназначен для подключения различных телефонных переговорных устройств к внешним линиям. Например, для подключения пультов оперативной связи к линиям АТС, для организации связи между двумя пультами и т.д. Предлагаемая схема была разработана с целью применения в любых устройствах двухпроводной телефонной связи, без какой-либо специальной доработки или адаптации.

ступают с линии на Т1, снимаются с его вторичной обмотки, и далее через С3 проходят к разговорным цепям. Диоды VD6 и VD7 образуют ограничитель напряжения разговорной цепи для предотвращения акустических ударов. Конденсатор С3 служит для исключения шунтирования трансформатором Т1 постоянного тока (питание микрофонов телефонных трубок) разговорной цепи устройства, к которому будет подключен данный комплект.

тируют первичную обмотку Т1 на все время набора цифры, исключая таким образом попадание "щелчков" в микротелефон. Если данный КСЛ будет использоваться для организации связи только между двумя пультами, номеронабиратель NN1 нужно исключить.

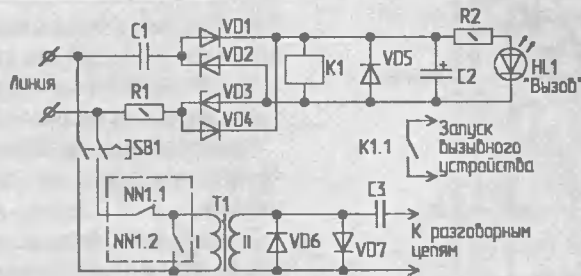
Детали. Конденсатор С1 — типа МБМ или МБГО на напряжение не ниже 160 В, емкостью 0,5...2 мкФ, С2 — любого типа, емкостью 100 мкФ с рабочим напряжением не ниже 16 В; С3 — 0,5...2 мкФ. Номинал резистора R1 может быть в пределах от 100 Ом до 1 кОм — в зависимости от типа применяемого реле К1. Диоды VD1, VD4, VD5 — КД105, но можно использовать любые выпрямительные на рабочее напряжение не менее 150 В. Стабилитроны VD2 и VD3 — типа КС512А или Д814В, Д814Г; HL1 — АЛ307Б. Диоды VD6, VD7 — типа Д9, Д18, Д220, Д311, КД521, КД522 с любой буквой.

Реле — любое с током срабатывания 5...15 мА. В случае применения герконовых реле емкость конденсатора С1 можно уменьшить. При необходимости реле можно заменить оптопарой.

Трансформатор — любой, с коэффициентом трансформации 1:1 и сопротивлением первичной обмотки около 600 Ом. Номеронабиратель — стандартный трехпроводный, дисковый. Однако при желании можно установить электронный (кнопочный).

Налаживание КСЛ сводится к под-

Рис. 1



Рассмотрим работу устройства (рис. 1). При входящем вызове с внешней линии поступает индикаторный сигнал и через С1 и R1 проходит на выпрямительный мостик, собранный на VD1...VD4. В состав мостика входят два стабилитрона VD2 и VD3, что позволяет получить на выходе моста постоянное стабилизированное напряжение. С выхода мостика постоянное напряжение поступает на обмотку реле К1, а также через ограничительный резистор на светодиод HL1, который служит для оптической индикации поступающих вызовов. Сработав, реле К1 своими контактами К1.1 замыкает цепь запуска вызывного устройства. Диод VD5 нужен для четкого срабатывания реле и исключения "дребезга" контактов. Конденсатор С2 сглаживает пульсации и обеспечивает "мягкий" режим работы реле.

При нажатии кнопки SB1 через нормальнозамкнутые контакты номеронабирателя NN1.1 и первичную обмотку трансформатора Т1 образуется шлейф по постоянному току, поступление вызывного тока прекращается, и линия переходит в разговорное состояние. Разговорные токи по-

После окончания разговора повторным нажатием кнопки SB1 шлейф линии по постоянному току разрывается, линия и КСЛ переходят в исходное состояние. При исходящем вызове необходимо нажать на кнопку SB1. Далее, как уже было описано выше, образуется шлейф линии по постоянному току. При наборе номера коммутируются контакты номеронабирателя NN1. Контакты NN1.1 обеспечивают собственно набор номера, а контакты NN1.2 шун-

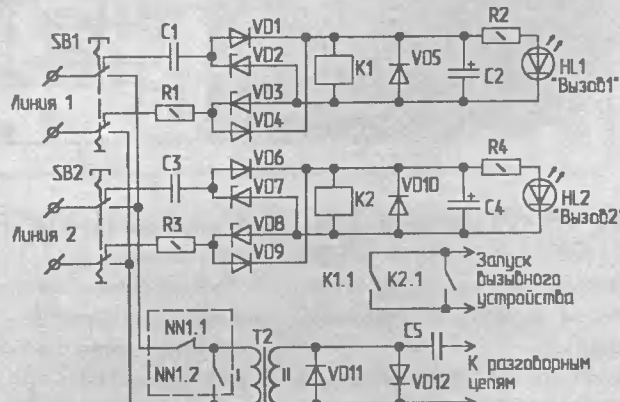
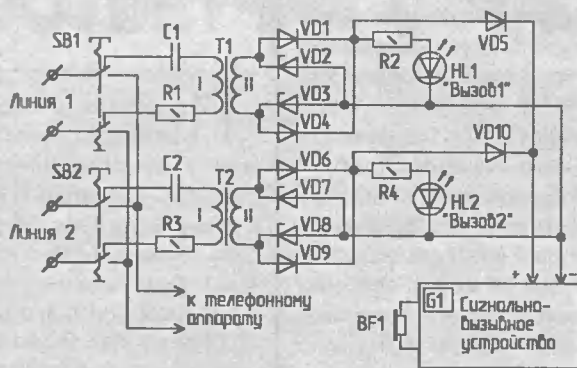


Рис. 2

Рис. 3



бору резистора R1 для четкого срабатывания и отпускания реле K1. Подбор начинают с резистора номиналом около 1 кОм, и, постепенно уменьшая его сопротивление, добиваются четкой работы реле при поступающем вызове.

Для организации связи с несколькими внешними линиями можно применить несколько комплектов КСЛ (по числу внешних линий), у которых общими будут номеронабиратель и трансформатор T1 с ограничителем на диодах. Как это сделать — показано на рис.2. Каждая линия имеет свою кнопку (SB1 или SB2) с взаимозависимой фиксацией. Светодиоды необходимо расположить в непосредственной близости от кнопок. Желательно, чтобы механизм возврата кнопок в исходное состояние был связан с рычажным переключателем устройства.

Дальнейшим развитием КСЛ может быть концентратор телефонных линий. Концентраторы — это особый класс абонентских телефонных устройств. По сложности схемы они занимают промежуточное положение между телефонными аппаратами и пультами связи. Основное назначение таких устройств — сведение внешних телефонных линий в один аппарат. Например, бывают такие ситуации, когда на столе руководителя или какого-либо сотрудника установлены несколько телефонов (городской, внутренний, прямой связи и т.п.). Количество телефонных аппаратов может достигать просто угрожающего количества! Чтобы избежать этого, необходимо применить концентратор. Существуют промышленные модели концентраторов, однако они довольно громоздки.

На основе КСЛ можно изготовить относительно простой и надежный

концентратор телефонных линий. Предлагаемая конструкция (рис.3) выполнена в виде приставки к любому телефонному аппарату и не нарушает его работу. Приставка-концентратор может быть вмонтирована непосредственно в телефонный аппарат или установлена в виде отдельного блока в непосредственной близости от аппарата.

Работа схемы сходна с работой описанного выше комплекта КСЛ. При входящем вызове, допустим, по линии 1, индукторный сигнал через C1, R1 поступает на трансформатор T1. Далее сигнал в виде выпрямленного и стабилизированного напряжения поступает через диод VD5 на сигнально-вызывное устройство (СВУ). Сняв трубку телефонного аппарата и нажав соответствующую кнопку (в данном случае SB1), мы переведем линию в разговорное состояние, вызов прекратится.

В качестве СВУ может быть использовано любое устройство, выдающее звуковой сигнал при постоянном напряжении 10...30 В и токе не более 30 мА. Верхний предел напряжения питания СВУ может быть больше (до 100 В), но все же выходить за предел 30 В не следует по следующим причинам:

- нормированное индукторное напряжение на телефонных станциях равно 110 В, но реально, из-за сопротивления линии и большой нагрузки на станционные приборы, амплитуда вызывного напряжения может снизиться на 50% и более;

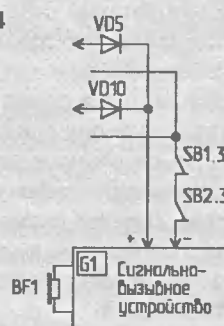
- некоторые устройства связи, линии которых будут подключены к концентратору, могут иметь низкое индукторное напряжение. Например, пульты оперативной связи типа "Каскад" имеют вызывное напряжение 36 В.

В качестве СВУ можно использо-

вать любую схему звуковых сигнализаторов. Если в телефонном аппарате имеется электронный звонок, то возможно, что он сможет работать от постоянного тока. Тогда есть смысл использовать его в качестве СВУ. Параметры диодов и стабилитронов зависят от напряжения питания СВУ и здесь не оговариваются.

Трансформаторы T1, T2 могут быть любыми малогабаритными, желательно с коэффициентом трансформации 1:1 и сопротивлением первичной обмотки 300...2000 Ом. Их можно изготовить самостоятельно. Для этого подойдут трансформаторы от дисковых телефонных аппаратов, радиотрансляционных громкоговорителей, выходные или согласующие трансформаторы от радиоприемников типа ВЭФ-201, 202, и т.п. Все обмотки удаляют и наматывают новые. Обе обмотки наматываются проводом ПЭВ сечением 0,12...0,15 мм по 2000 витков каждая.

Рис. 4



Сопротивление резисторов R2 и R4 зависит от применяемых светодиодов. Например, если в качестве HL1 применен АЛ307Б, то при напряжении 12 В резистор R2 должен иметь сопротивление 510 Ом, а при напряжении 24 В — 2 кОм. Конденсаторы C1, C2 могут быть емкостью 0,5...4 мкФ. Резисторы R1 и R3 нужны для ограничения вызывного тока, и на линиях с низким индукторным напряжением не устанавливаются. Подбор сопротивления резисторов начинают с номинала около 1 кОм, и, постепенно уменьшая его сопротивление, добиваются нормальной работы вызывного устройства. Кнопки SB1, SB2 — с взаимозависимой фиксацией. Если позволяет конструкция, их возвратный механизм необходимо связать с рычажным переключателем, чтобы при положенной трубке происходил автоматический

возврат кнопок в исходное положение.

Предлагаемая схема может быть выполнена на любое количество линий. При эксплуатации устройства возможна такая ситуация — при разговоре поступают сигналы о входящих вызовах с других линий. В этом случае звуковой сигнал вызова может мешать, и необходимо предусмотреть его отключение. Впрочем, если в качестве кнопок SB1 и SB2 использовать кнопки с тремя группами контактов, то питание СВУ можно сделать автоматически отключаемым при переходе любой линии в разговорное состояние. Как это сделать, показано на рис.4.

При изготовлении конструкций по схеме рис.3 выяснилось, что далеко не всегда можно связать возвратный механизм кнопок с рычажным переключателем телефонного аппарата. Если кнопки — без механической связи с рычажным переключателем, требуется их ручной сброс в исходное состояние. Эксплуатация таких конденсаторов показала, что данная ситуация вызывает серьезные неудобства. Поэтому разработана схема автоматического возврата линии в исходное состояние по окончании разговора (при возврате микрофонной трубки на место). Данная схема (рис.5) отличается от предыдущей введением электромагнитных реле вместо кнопок с фиксацией.

При входящем вызове схема работает точно так же, как и в предыдущем устройстве. Для ответа на входящий вызов необходимо снять труб-

ку телефонного аппарата и нажать на кнопку, соответствующую нужной линии, допустим, S1. При этом образуется цепь по постоянному току, и срабатывает реле K1. Сработав, K1 своими контактами K1.1 и K1.2 запараллеливает контакты кнопки S1, образуя цепь самоблокировки. Кнопку S1 теперь можно отпустить. После окончания разговора и возврата микрофонной трубки на место, произойдет разрыв цепи по постоянному току, реле отпустит свои контакты, и схема вернется в исходное состояние.

При исходящей связи схема работает аналогично. Конденсаторы C3 и C4 нужны для удержания реле на время набора номера и прохождения разговорных токов в обход обмотки реле и резисторов R5 и R6. Диодные мосты VD1 и VD7 обеспечивают правильную полярность на обкладках конденсаторов C3 и C4. В случае применения неполярных конденсаторов диодные мосты можно исключить.

Детали. Диодные мосты должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не ниже 150 В. Реле K1 и K2 — любые, на ток срабатывания 5...10 мА, с двумя контактами на замыкание. Кнопки — любые, с двумя контактами на замыкание, без фиксации. Конденсаторы C3 и C4 — 200 мкФ (25 В), резисторы R5 и R6 могут иметь сопротивление в пределах 51...200 Ом.

Налаживание устройства сводится к подбору резисторами R5 и R6 времени разряда конденсаторов (времени удержания реле) в течение времени набора самой длинной цифры — "0".

П.БРЯНЦЕВ,
с.Ивановка, Тюменской обл.

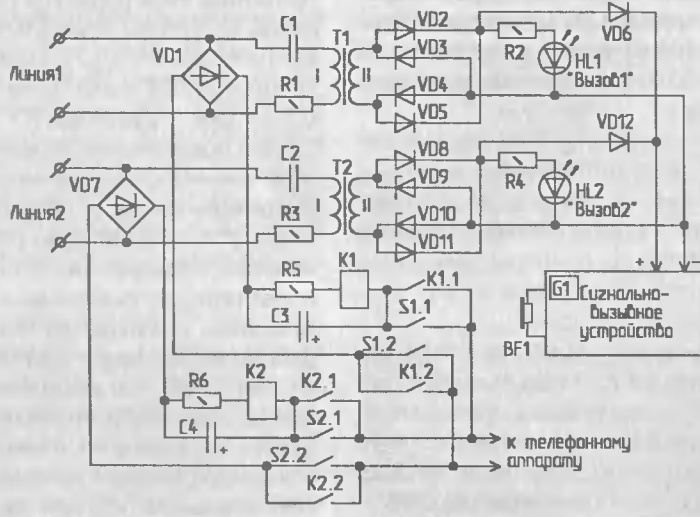
Предлагаю свои схемы автоответчиков с часами для АТС. Помоему, они получились проще и компактней, чем другие [1 и 2]. Нет реле и блоков питания. Мне в руки попали часы "TALKING" с голосовым сообщением текущего времени. Я эти часы разобрал, осмотрел. Питание — литиевый элемент на 3 В, точки "+U_н" — крепление элемента, "-U_н" — пятчок рядом с ИМС часов, который соединен с общим проводом для кнопок. При доработке часов я подпаял тонкие разноцветные провода длиной около 10 см к "+" и "-" питания, а также к выводу ИМС, идущему на кнопку включения голоса и к выходу ИМС. Затем подрезал край корпуса часов для вывода проводов и установил на место плату. Тут главное требование — совместить дорожки на плате с резиновым переходником индикатора. Экспериментально установил, что включить голосовой ответ часов можно не только кратковременным соединением "голосового" вывода ИМС с -U_н, но и удерживая его постоянно на все время ответа. Это я применил в первой схеме, которая показана на рис.1. Диодный мост VD1 в этой схеме — защита от переплюсовки питания. В дежурном режиме суммарное сопротивление параллельно включенных R1, R3 и R8 — более 200 кОм, что значительно больше сопротивления, воспринимаемого как поднятие трубки. Через R3 течет ток

$$I = \frac{60}{330} = 0,18 \text{ (мА)},$$

достаточный для питания схемы и подзаряда элемента питания. Светодиоды (красного цвета) VD2 и VD3 заменяют стабилитрон на 3 В. Главное отличие этого аналога стабилитрона — работа на микротоках.

При ответе VT1 открывается, и схема запитывается через него, VD4 и R7. R6 служит нагрузкой линии. Величина R7 подбирается по отсутствию мигания VD2 и VD3 при ответе. R1, R2 и C1 отслеживают посылку вызова (U_а=120 В, f=25 Гц, t=1 с). R2 подбирается так, чтобы в дежурном режиме на выводе 4 DD1.2 был "0", а при посылке вызова — "1". Спадом положительного импульса (по окончании посылки вызова) через дифференцирующую цепочку C3-R4 включается

Рис. 5



АВТООТВЕТЧИК С ЧАСАМИ

Рис. 1

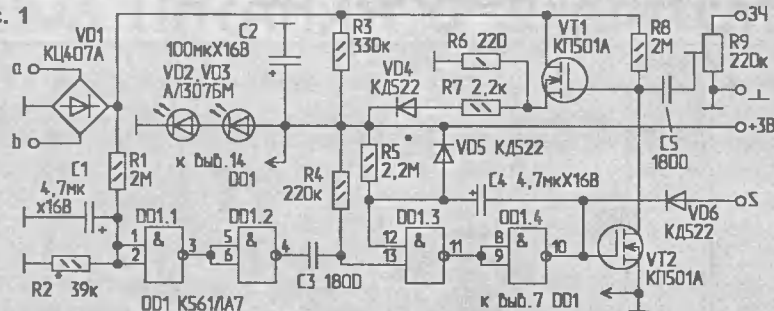
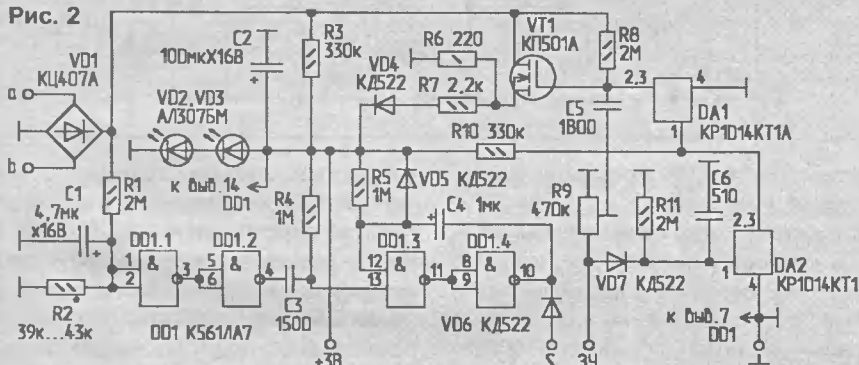


Рис. 2



ждуший мультивибратор на DD1.3 и DD1.4, который низким уровнем через диод VD6 включает часы на ответ и одновременно закрывает VT2. На затворе VT1 появляется высокий уровень, он открывается на время более 7 с. Длительность времени выдержки устанавливается подбором R5. Звуковой сигнал с часов поступает через регулятор громкости R9 и разделительный конденсатор C5 на затвор VT1 и далее в линию. По окончании выдержки времени VT1 закрывается, и схема возвращается в дежурный режим.

В описанной схеме время удержания фиксировано, и получается, что после короткой фразы возникает длительное молчание в трубке перед отбоем, а длинная фраза может обрестись на полуслове.

При дальнейшей проверке часов выяснилось, что на выходе ИМС часов в дежурном режиме — логический "0", а при ответе появляется ШИМ-сигнал с частотой примерно 40...70 кГц. По окончании фразы часы снова переходят в дежурный режим. В начале фразы модуляция отсутствует в течение времени, достаточного для установления соединения.

На основании экспериментов получилась вторая схема (рис.2). Здесь ждуший мультивибратор DD1.3,

DD1.4 выдает отрицательный импульс длительностью 0,7 с через VD6 только для включения часов. VT1 открывается через DA1 и DA2. Удержание линии обеспечивается медленной зарядкой C6 через VD7 с выхода ИМС часов. Когда в результате заряда на управляющем входе DA2 появляется

постоянное напряжение с уровнем более порогового, DA2 открывается, снимая напряжение с управляющего входа DA1. DA1, закрываясь, перестает шунтировать затвор VT1, и VT1 открывается. Звуковой сигнал через регулятор громкости R9 и C5 подается на затвор VT1 и далее в телефонную линию. В этой схеме VT1 открыт только на время длительности фразы, сообщение передается полностью, но молчания в трубке не возникает.

Настройка. В обеих схемах необходимо подобрать величину R2 так, чтобы в дежурном режиме на выводе 4 DD1.2 был "0", а во время посылки вызова появилась "1". R5 на первой схеме (рис.1) подбирается из расчета, чтобы самое длинное сообщение полностью проходило. Величина R7 лежит в диапазоне 2,2...4,7 кОм. С помощью R9 выставляется громкий неискаженный звук в телефоне звонящего.

Чертеж печатной платы первой схемы приведен на рис.3, а второй — на рис.4. Автоответчик помещился в мыльницу, и пользуясь им уже не я один.

Литература

1. А.Харченко "Автоответчик, сообщающий время". — "Радио", 1997, N9, С.44.
2. Д.Красильников "Телефонный информатор, сообщающий время". — Радиоконструктор, 2000, N1, С.11.

Рис. 3

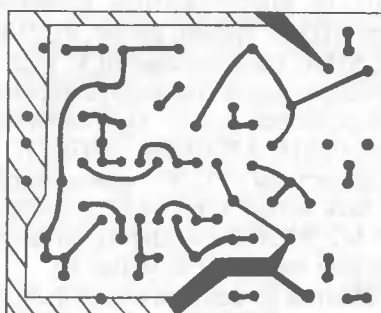
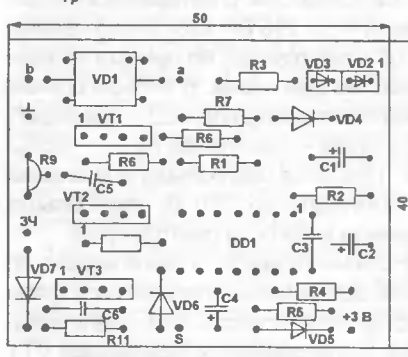
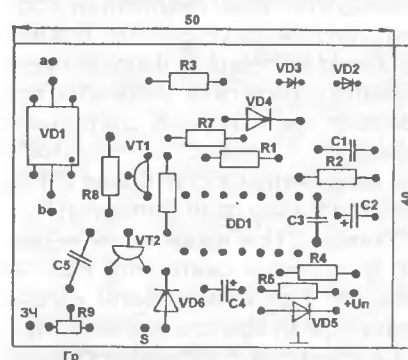
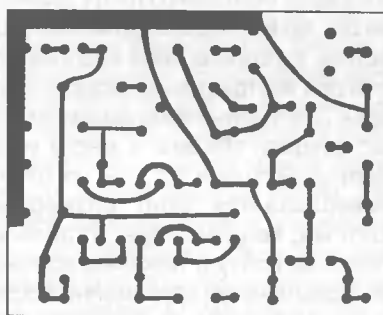


Рис. 4



А.БУТОВ,

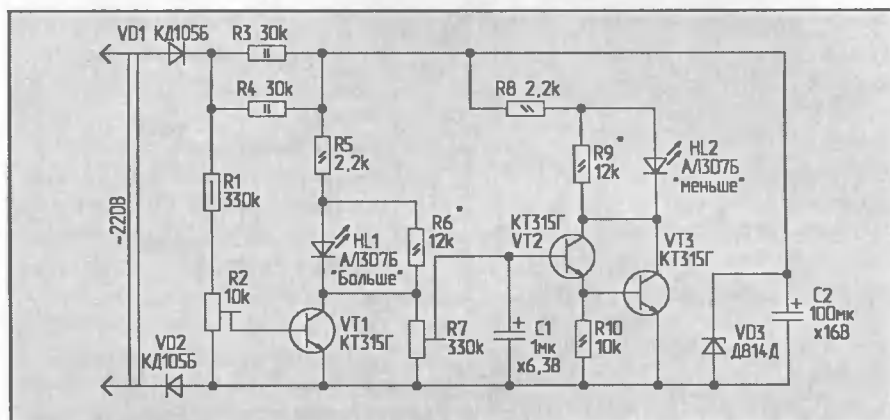
с.Курба, Ярославской области.

СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР НАПЯЖЕНИЯ СЕТИ

В последние годы у населения стран СНГ стремительно растет парк различной радиоэлектронной аппаратуры. К большому сожалению, такими же стремительными темпами увеличивается нестабильность напряжения осветительной сети 220 В, которая уже не укладывается в пределы $\pm 10\%$, безопасные для большинства бытовых электронных аппаратов. Поэтому, включая в сеть телевизор, компьютер или любой другой электроприбор, нужно быть уверенным, что сетевое напряжение не вышло за допустимые пределы. Следует отметить, что многие электронные устройства могут выходить из строя как при повышении сетевого напряжения, так и при его значительном понижении. В первую очередь это относится к аппаратуре с импульсными блоками питания (телевизоры, видеоманитофоны) или с асинхронными электродвигателями (холодильники, стиральные машины). Держать в каждой комнате по постоянно работающему вольтметру не совсем удобно и экономически необоснованно. Отчасти может выручить автоматическое защитное устройство, которое отключает нагрузку при значительных отклонениях питающего напряжения. Но и сам защитный автомат может иногда сломаться.

Радиолюбителям предлагается собрать несложное устройство для визуального контроля за напряжением в осветительной сети. Индикатор показывает три основных состояния: "меньше" — "равно" — "больше". При напряжении в сети более 250 В светится только один светодиод HL1 — "больше". При напряжении менее 170 В светится светодиод HL2 — "меньше". При номинальном напряжении (220 В) яркость свечения HL1 и HL2 одинакова. В интервалах напряжений 175...215 В и 225...245 В светятся оба светодиода, но яркость их свечения не одинакова. В первом случае ярче горит светодиод HL2 — "меньше", во втором — светодиод HL1 — "больше". При этом, чем больше отклонение от номинальных 220 В, тем больше разница в яркости светодиодов.

Если напряжение больше нормы, то начинает сильнее открываться транзистор VT1, яркость HL1 увеличивается, напряжение на коллекторе VT1



уменьшается. Одновременно уменьшается напряжение на базе VT2, вследствие чего транзисторы VT2, VT3 начинают закрываться, и светодиод HL2 светится с меньшей яркостью. Если напряжение значительно превышает норму, транзистор VT1 открыт почти полностью, и HL1 светится с максимальной яркостью, а транзисторы VT2, VT3 закрываются, и HL2 гаснет. Резисторы R6 и R9 устраняют остаточное свечение светодиодов, одновременно ими можно выравнивать яркость свечения обоих светодиодов, если напряжении сети равно 220 В.

В устройстве использованы резисторы МЛТ или С2-23. Конденсаторы — К50-16, К50-35. Диоды VD1, VD2 — КД105Б...КД105Г, КД209А...КД209Г, КД221В, КД221Г, КД103Б. Стабилитрон VD3 — Д814Д, Д814Г, КС213Ж, КС515А. Светодиоды HL1, HL2 — красного цвета свечения, с хорошей яркостью при токе 1...3 мА, например, АЛ307БМ, АЛ307ЛМ, КИПД21П-К. Транзисторы VT1...VT3 можно использовать любые из серий КТ315, КТ312, КТ342, КТ3102 с коэффициентом передачи тока базы не менее 40.

Монтаж устройства может быть как печатный, так и навесной. Если использовать монтажную плату диаметром 50...60 мм, индикатор можно разместить в установочной коробке розетки для внутрисетевой электропроводки. Для уменьшения занимаемого конструкцией объема, в месте установки резисторов R1, R2 на плате высверливается "окно" размерами 22x20 мм. Конденсаторы устанавливаются на плату в лежачем положении. Большинство современных розеток для скрытой электропроводки име-

ют уплотненную конструкцию, поэтому после их закрепления в коробке остается зазор глубиной 15...20 мм. В это свободное пространство с прокладками из стеклоткани или асбеста и помещается смонтированное устройство. Светодиоды закрепляются на передней декоративной крышке розетки клеем "Момент" или растворенным в ацетоне полистиролом.

Кроме описанного выше варианта, индикатор можно встроить, например, в фильтр для компьютера, лабораторный блок питания, сетевые часы и т.д.

При конструировании устройства была поставлена цель — максимальная простота конструкции при отказе от применения дефицитной и специализированной элементной базы, что и было достигнуто. Такой подход привел к относительной сложности в настройке. Регулировки подстроечными резисторами R2 и R7 — взаимозависимые. Начать можно с установки с помощью R2 средней яркости светодиода HL1 при напряжении питания устройства 220 В, а с помощью R7 — установить такую же яркость светодиода HL2. Далее, изменяя автотрансформатором напряжение от 160 до 260 В, нужно добиться погасания соответствующих светодиодов при напряжениях 170 ± 5 В и 250 ± 5 В. Когда это будет достигнуто, то, если при напряжении 220 В яркость светодиодов HL1 и HL2 отличается незначительно, резисторами R6, R9 можно попытаться ее уравнять. Предпочтительнее это сделать резистором R9. Если яркость свечения обоих светодиодов при 220 В сильно различается, регулировку резисторами R2, R7 следует продолжить.

И.ЦАПЛИН,
г.Краснодар.

БЛОК ПИТАНИЯ С ЗАЩИТОЙ

При разработке и наладке схем необходимы источники питания с широким пределом регулировки выходного напряжения, низким уровнем пульсаций и защитой от перегрузок. Чаще всего в таких источниках питания применяют специализированные микросхемные стабилизаторы, управляющие работой регулирующего транзистора.

Однако если воспользоваться наиболее распространенными операци-

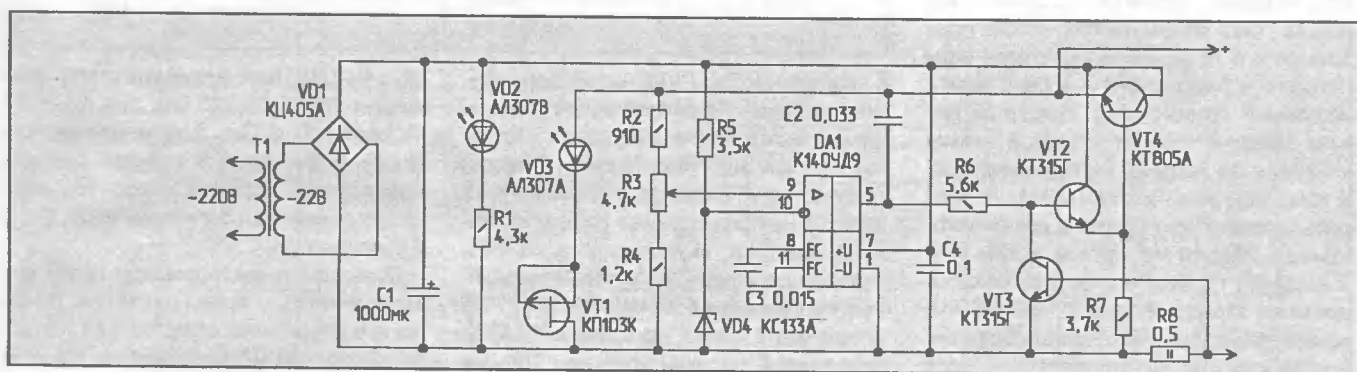
схеме стабилизатора тока, служит для индикации напряжения на выходе стабилизатора. Благодаря такому включению, яркость светодиода практически не изменяется при регулировке выходного напряжения во всем диапазоне.

Для защиты стабилизатора от короткого замыкания или перегрузки используется транзистор VT3, который в режиме насыщения переключает выход DA1 на общий провод и за-

Транзистор VT1 заменяется на КП103Л или КП103М. Вместо КТ315Г допустимо использовать транзисторы из этой же серии с индексами В...Е или КТ373 с любым индексом. VT4 — любой из серии КТ805 или КТ807. Он установлен на теплоотводе площадью не менее 100 см².

Заменяв КС133 другим стабилитроном, например, КС147, КС156 или КС168, можно увеличить начальное напряжение на выходе стабилизатора.

Резистор R8 составлен из двух резисторов по 1 Ом (1 Вт), включенных параллельно. Этот же резистор можно выполнить и из нихромовой проволоки, намотанной поверх керамичес-



онными усилителями серии К140, можно довольно быстро собрать надежный и удобный стабилизатор с защитой от короткого замыкания.

Напряжение, снимаемое со вторичной обмотки трансформатора Т1, выпрямляется диодным мостом VD1 и далее подается на конденсатор С1, сглаживающий пульсации. Светодиод VD2 индицирует подключение стабилизатора к сети. С выхода сетевого выпрямителя напряжение подается на составной транзистор VT2, VT4, работой которого управляет операционный усилитель DA1. DA1 сравнивает опорное напряжение, формируемое стабилитроном VD4, и напряжение, снимаемое с резистивного делителя R2-R3-R4. Сигнал рассогласования меняет базовый ток составного транзистора таким образом, что выходное напряжение поддерживается постоянным независимо от тока нагрузки. При указанных на схеме номиналах делителя и опорном напряжении около 3,3 В выходное напряжение регулируется от 3,3 до 18 В.

Цепь из светодиода VD3 и полевого транзистора VT1, включенного по

Технические характеристики:

Входное напряжение, В	20...24
Выходное напряжение, В	3,5...18
Максимальный выходной ток, А	2
Напряжение пульсаций, мВ	5...12

пирает составной транзистор. В режиме перегрузки светодиод VD2 гаснет, а напряжение на выходе стабилизатора снижается до 1,5 В. В таком состоянии стабилизатор находится до тех пор, пока не будет устранена перегрузка. Ток срабатывания защиты зависит от сопротивления резистора R8. С увеличением сопротивления этого резистора ток срабатывания уменьшается, и наоборот.

Детали. Помимо указанных на схеме, можно использовать любые операционные усилители со своими цепями коррекции, допускающие напряжение питания ± 15 В. Вместо диодного моста КЦ405 или КЦ402 с любым буквенным индексом можно использовать другие диодные мосты, с возможно большим током. Если выходной ток стабилизатора должен быть более 1 А, следует установить мощные диоды, например, КД245 или КД248.

кой оправки. В качестве регулировочного R3 лучше использовать СП-1 с линейной характеристикой. Применять миниатюрные резисторы типа СП-3 не рекомендуется, так как в этом случае трудно выставить требуемое напряжение.

Сетевой трансформатор должен обеспечивать необходимый выходной ток при напряжении на вторичной обмотке не более 24 В. Подойдет и готовый трансформатор ТВК-110, у которого вторичную обмотку следует намотать проводом ПЭЛ $\varnothing 0,6$ мм из 220 витков.

Детали, исключая диодный мост, конденсатор С1, транзистор VT4, резистор R3 и светодиоды VD2, VD3, расположены на плате, которая закреплена на стойках над теплоотводом с транзистором VT4. На отдельной плате установлены сетевой трансформатор, диодный мост и конденсатор С1. Эта плата также крепится к теплоотводу через монтажные стойки из изоляционного материала.

В результате стабилизатор получился достаточно компактным, и может быть размещен в любом подходящем пластмассовом корпусе.

Д. БОЕВ,
г. Белгород.

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ NI-Cd АККУМУЛЯТОРОВ

В последние годы, с увеличением числа переносной бытовой электроники и детских электронных игрушек, возросло и число приобретаемых к ним элементов питания. В такого рода электронике целесообразнее всего использовать алкалиновые элементы питания типа LR или, что еще более оправдано — аккумуляторы. Причем последние оказываются намного дешевле и выгоднее батареек, несмотря на большую, с первого взгляда, цену.

Итак, вы приобрели никель-кадмиевый (Ni-Cd) аккумулятор. Первый вопрос, которым задается человек, у которого "сел" аккумулятор — как правильно и в то же время быстрее вернуть его к работе. И тут нужно найти разумный компромисс. Быстрый режим зарядки требует сложной схемы контроля за характеристикой заряда. К тому же, такой заряд может повредить элемент или снизить его энергоемкость. Заряд же малым током (безопасным) требует очень длительного времени заряда (более 12 часов), что не всегда удобно. Нарушение временного режима также нежелательно, хотя и более безопасно.

Итак, для заряда Ni-Cd-аккумулятора необходимо устройство, которое бы заряжало аккумуляторы безопасным по величине током, и без участия человека следило за временем процесса зарядки.

Исходя из вышесказанного, автором изготовлено зарядное устройство с таймером. В его основе лежат простейший стабилизатор тока и таймер с самоблокировкой. Заряд стабилизированным током более эффективен, чем отслеживание роста напряжения при заряде, т.к. момент полной зарядки у Ni-Cd-аккумуляторов не совпадает с пиком $U_{3\max}$, что ведет к недозаряду на 15...20 %.

Для большинства аккумуляторов, выпущенных в последнее время, разрешается устанавливать зарядный ток, равный 0,2 С (С — номинальная емкость аккумулятора) при времени заряда 6 часов. К этому условию я и стремился, используя минимум деталей и простоту конструкции. Поэтому для таймера была выбрана специализированная часовая микросхема К176ИЕ12. На ее основе выполнен 7-часовой таймер. В качестве задающей частоты использована частота электросети. После двойного деления, на выводе 10 ИМС

с периодичностью 10,5 часов формируется импульс. Пока логический уровень низкий, а это после обнуления счетчиков кнопкой SB1 "Пуск" длится 7 часов, транзистор VT2 закрыт, и контакты К1.1 реле К1 не препятствуют работе стабилизатора тока, выполненного на VT1. Идет процесс зарядки, который индицируется светодиодом HL1 "Заряд". По истечении 7 часов на выводе 10 DD1 появляется высокий уровень. Транзистор VT2 открывается, срабатывает реле К1, и своими контактами К1.1 блокирует работу стабилизатора тока и прерывает счет, заземлив вывод 12 DD1. При этом контакты К1.2 включают светодиод HL2 "Конец заряда".

В устройстве предусмотрена защита на случай, когда в электросети пропадает напряжение (до 10...12 часов). Она реализована на встроенной резервной батарее GB1 с напряжением 9 В. При исчезновении напряжения прекращают поступать тактовые импульсы на вывод 12 DD1, и схема находится в состоянии ожидания. Светодиод HL3 сигнализирует о работоспособности устройства и как только появится сетевое напряжение, заряд возобновится. После окончания заряда контакты реле К1.1 запретят счет, и логическая "1" на выводе 10 DD1 будет присутствовать все время, пока будет сетевое напряжение или, при его пропадании, не "сядет" GB1 и счетчики не самообнулятся.

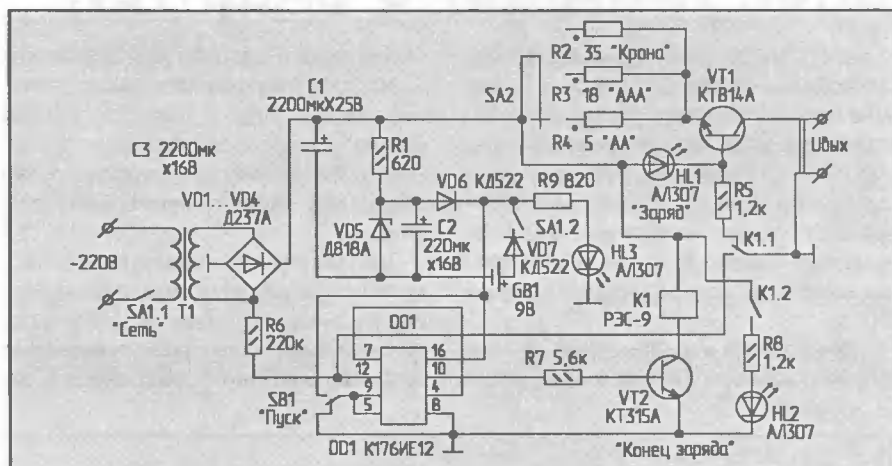
Главным элементом настройки в устройстве являются добавочные резисторы в стабилизаторе тока (R2...R4). От их номинала зависит выходной ток стабилизатора. Для заряда аккумуляторов типа "Крона" или 7Д-0,125 резистор R2 должен быть с номиналом

35...40 Ом; для аккумуляторов типа AAA — R3 — 18...20 Ом; для AA — R4 — около 5...8 Ом. Более точная подгонка необходима в каждом конкретном случае. Главное, чтобы ток заряда не превышал значения 0,18...0,2 С аккумулятора.

Силовой трансформатор необходимо выбирать с таким расчетом, чтобы на его вторичной обмотке при нагрузке током 200 мА напряжение было не менее 12...15 В. Реле К1 должно быть с напряжением срабатывания, не превышающим напряжение на конденсаторе C1. Транзистор VT1 необходимо установить на радиатор — алюминиевую пластину площадью 25...30 см².

Выходное гнездо может обеспечить одновременную зарядку двух аккумуляторов типа "Крона", трех элементов типа AA, или до восьми аккумуляторов типа AAA в последовательном соединении. Установив аккумуляторы и включив устройство в электросеть, необходимо нажать кнопку SB1 "Пуск".

С этого момента начнется отсчет времени заряда, и если аккумуляторы надежно подключены к клеммам устройства, загорится HL1. По истечении 7 часов устройство автоматически прекратит заряд и просигнализирует об этом включением светодиода HL2 при одновременном выключении HL1. Примерно за час до конца времени заряда должно наблюдаться небольшое потепление корпуса аккумуляторной батареи, что является естественным признаком перед полной его зарядкой. Необходимо также помнить, что производить заряд Ni-Cd-аккумулятора необходимо только после его полной разрядки — из-за неудобного, но неизбежного для этих типов аккумуляторов "эффекта памяти".



П.РЕДЬКО,
И.РУСЕЦКИЙ,
г.Новополоцк.

УПРАВЛЕНИЕ СТРОБОСКОПОМ В ФОТОГРАФИИ

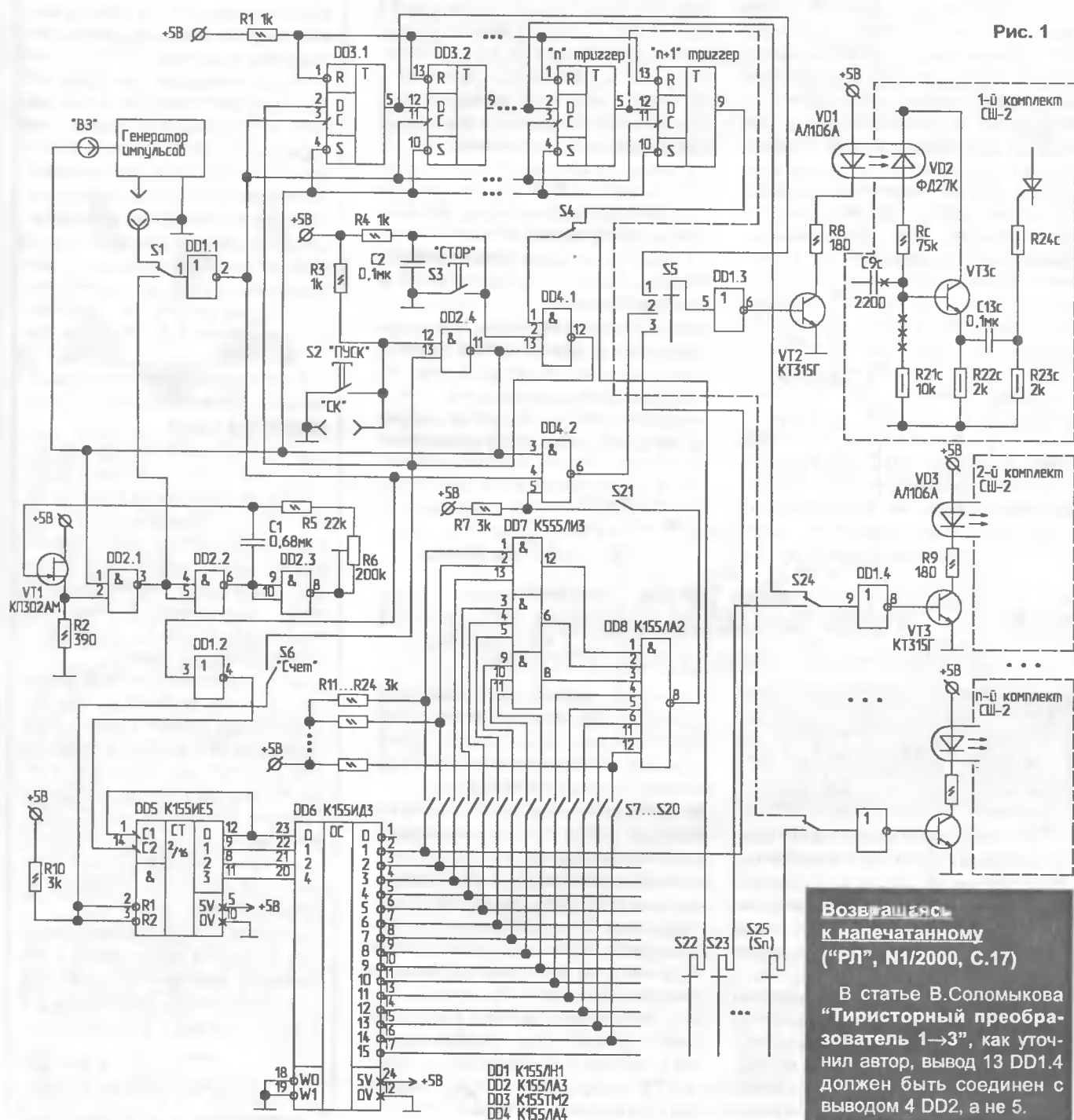
Для наблюдения перемещения объектов (частиц, микроорганизмов, флуктуаций жидкостных сред и т.п.) фотографическими средствами, в качестве осветителей часто используют стробоскопы.

Источником временных интервалов для стробоскопа, в зависимости от необходимой точности, может

служить генератор прямоугольных импульсов (Г5-54, Г5-56, Г6-34 и т.п.) с возможностью внешнего запуска ("ВЗ") или предлагаемое устройство. Оно содержит собственный внутренний генератор на элементах DD2.1...DD2.3 и VT1 (рис. 1) с регулированием периода резистором R6. На элементах DD2.4 и DD4.1 выполнен

триггер пуска и остановки. Запуск возможен также синхроконтрактом ("СК") фотоаппарата.

При включении питания, вследствие заряда C2, на выходе DD2.4 устанавливается низкий уровень. При запуске схемы, положительным перепадом входного импульса первый триггер DD3.1 регистра сдвига устанавлива-



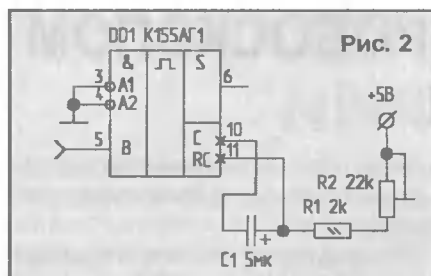


Рис. 2

ется в нулевое состояние, переводя транзистор VT2 в режим насыщения и запуская посредством оптопары на VD1, VD2 первый стробоскоп, в качестве которого использован СШ-2. Элементы, входящие в схему стробоскопа, обозначены дополнительным индексом "с". Крестиками показаны связи, которые необходимо убрать. При втором импульсе срабатывает триггер на DD3.2, запуская второй стробоскоп, и т.д. Количество триггеров в регистре больше числа используемых стробоскопов на единицу, так как (n+1)-й триггер выполняет функцию автоматического сброса.

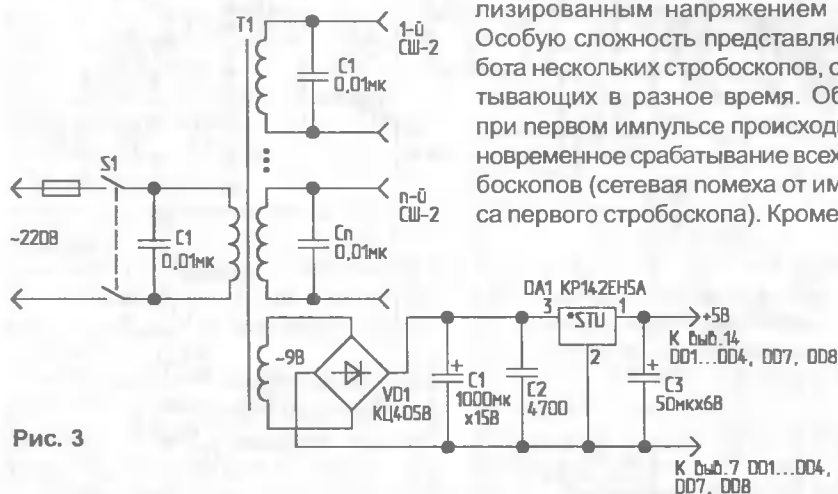


Рис. 3

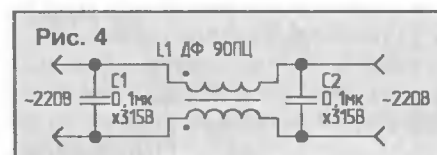


Рис. 4

Схема предусматривает также работу одного стробоскопа в режиме серии импульсов (последовательный режим). В этом случае S5 устанавливаются в положение "2". Количество импульсов последовательной серии будет равно "n".

Более широкими возможностями обладает вторая часть схемы — на элементах DD5...DD8. S6 подключает вход счетчика импульсов. S5 в положении "2" соответствует последовательному режиму первого стробоско-

па. Переключатель S4 совместно с S22 определяет количество импульсов в серии, а включенный S21 пропускает те импульсы, которые будут заданы нажатием переключателей S7...S20. Посредством переключателей S23, S25 могут быть установлены необходимые временные интервалы между вспышками, кратные периоду. Возможен также и последовательно-параллельный режим.

При использовании двух стробоскопов управление может быть реализовано на ИМС K155AГ1 (рис.2). Первый стробоскоп в этом случае (вход 5 DD1.3, рис.1) подключают к выходу DD4.1, вход "B" АГ1 (вывод 5) — к выходу DD2.4, а выход АГ1 (вывод 6) — к входу буферного инвертора 2-го стробоскопа. Регулировка длительности определяется установкой R2.

Следует отметить, что частота срабатывания стробоскопа зависит и от установки его собственной длительности импульса вспышки.

Схема управления питается стабилизированным напряжением +5 В. Особую сложность представляет работа нескольких стробоскопов, срабатывающих в разное время. Обычно при первом импульсе происходит одновременное срабатывание всех стробоскопов (сетевая помеха от импульса первого стробоскопа). Кроме изве-

стных мер (тщательная экранировка стробоскопов, экранирование проводов управления и т.д.), рекомендуется разделение сетевого питания с помощью трансформатора (рис.3), в качестве которого может быть использован ТС-160, ТС-180 с конденсаторной блокировкой питающих стробоскопы обмоток. Иногда (в зависимости от мощности конкретных стробоскопов) может быть достаточной развязка каждого стробоскопа через фильтр питания (рис.4). Трансформатор в этом случае может быть упрощен. Для всех вторичных обмоток Т1 подойдет провод ПЭЛ Ø0,3 мм. Дроссель фильтра L1 можно рекомендовать от цветных ТВ. В качестве VT1 (рис.1) может быть использован КП303.



Радиолюбительский фонарик

Бывает, что в уже почти готовом устройстве нужно перепаять несколько проводов или заменить какой-либо элемент. Вокруг — нагромождение плат, жгутов, и свет даже сильной настольной лампы не попадает в нужное место. Выручит в этом случае миниатюрный фонарик.

Очень изящный "булавочный" фонарик для подсветки темных мест монтажа можно сделать из корпуса от использованного клеящего карандаша английского производства. Для этого внутрь корпуса вклеивается малогабаритный круглый патрон, например, от елочной гирлянды, в который затем устанавливается миниатюрная лампа накаливания напряжением 6,3...26 В на ток 0,16...0,35 А.

Если отсутствует подходящий патрон, провода можно просто припаять к лампе.

Очень хорошие результаты получаются с миниатюрными криптоновыми лампами (4,8 Вх0,75 А), предназначенными для работы в ручных фонарях на щелочных аккумуляторах. При применении такой лампы напряжение питания надо поддерживать с точностью ±0,1 В, т.е. питать ее от стабилизированного источника.

Для соединения мини-фонарика с блоком питания лучше использовать гибкий спиральный провод от телефонных аппаратов или электробрив. Подойдет и телефонный удлинительный шнур. Следует учитывать, что эти провода могут иметь сопротивление в несколько ом, поэтому напряжение надо проконтролировать непосредственно на лампе.

Дальнейшее усовершенствование фонарика заключается в добавлении зажима-струбцилки или прищепки, чтобы закреплять его в нужном месте и освободить руки.

А.БУТОВ,
с.Курба, Ярославской обл.

К.ДУНАЕВ,
г.Заречный, Пензенской обл.,
E-mail: dkg@19.penza.ru

СИМИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

Большой интерес в настоящее время, особенно в связи с необходимостью рационального использования энергоресурсов, вызывают задачи регулирования мощности электрических нагрузок (кондиционеров, нагревателей, электроплит и др.). Целесообразнее всего решать их, используя симисторные регуляторы. Обычно применяемые в этом случае регуляторы с фазоимпульсным управлением достаточно сложны и являются источником электромагнитных помех ввиду переключения сетевого напряжения в фазе, близкой к 90 или 270° (рис. 1а).

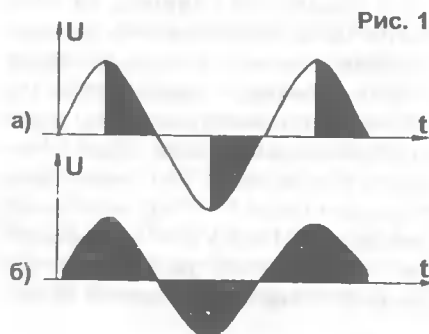


Рис. 1

Появление промышленных твердотельных реле с встроенными схемами привязки фазы переключения к моменту перехода сетевого напряжения через нулевой уровень позволяет создавать простые и эффективные регуляторы. На рис. 1б представлены временные диаграммы в случае открывания симисторов при переходе сетевого напряжения через ноль.

На рис. 2 изображена схема регулятора мощности для симметричной нагрузки, состоящей из нагревательных элементов, соединенных в звезду. В цепь управления силовыми симисторами включены оптосимисторные твердотельные реле (ТТР) фирмы "Shard" (S26MD02). Их внутренняя структура приведена на рис. 3. Реле обеспечивают включение и отключение силовых симисторов при переходе сетевого напряжения через ноль. Резистор R6 задает ток через управляющие светодиоды твердотельных реле порядка 8 мА. При использовании других питающих напряжений (например, 12 В или 5 В) необходимо подобрать его величину.

Данная схема позволяет производить регулировку мощности активной

нагрузки (до 20 кВт) в пределах от 0 до 100%. Для указанных на схеме элементов период переключения равен примерно 1 с.

Следует отметить, что подобный регулятор может быть успешно использован и для управления нагрузками индуктивного характера, такими как электродвигатели или трансформаторы. Например, для вентилятора, выполненного на основе асинхронного двигателя, регулятор позволяет изменять среднюю скорость вращения.

В случае трансформаторной нагрузки схема обеспечивает безаварийный режим работы трансформатора при его подключении к сети. Дело в том,

что частая коммутация трансформатора нежелательна ввиду возможного выхода рабочей точки магнитопровода в область насыщения и связанного с этим возникновения режима короткого замыкания. Это происходит в тот момент, когда совпадают фазы соседних переключений, соответствующие максимумам сетевого напряжения. Если же отключение трансформатора от сети всегда происходит в момент перехода сетевого напряжения через ноль, магнитопровод трансформатора выходит из намагниченного состояния, и, к моменту повторного подключения к сети, режима короткого замыкания не будет.

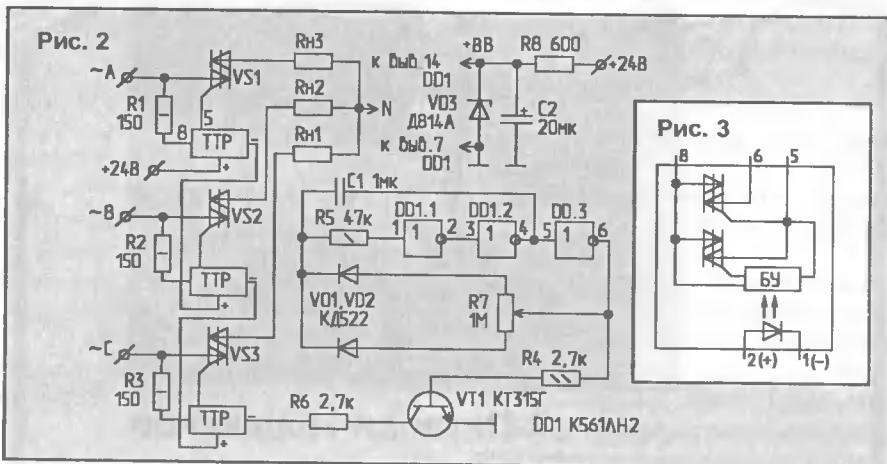
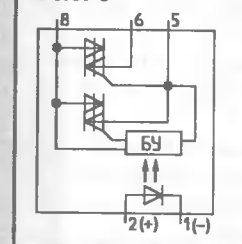


Рис. 3

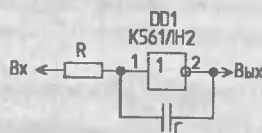


ИМПУЛЬСНЫЙ ФНЧ НА ЛОГИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ

В радиоэлектронике хорошо известны активные фильтры на транзисторах и операционных усилителях, применяемые для обработки гармонических сигналов. Также хорошо известно использование для разделения импульсов различной длительности пассивных RC-фильтров (например, для выделения строчных и кадровых импульсов из синхросигнала в телевидении). Гораздо меньше известны активные импульсные фильтры на основе логических эле-

ментов. На рисунке приведена схема такого фильтра, эквивалентная фильтру низких частот (ФНЧ). Постоянная времени фильтра $\tau = RC$ определяет длительность прямоугольных импульсов, больше которой импульсы проходят со входа на выход, а меньше — нет. При этом отсутствует затухание импульсов и искажение их формы.

При использовании логических элементов ТТЛ нужно иметь в виду, что сопротивление R должно быть не более 6,2 кОм. Это обусловлено величиной входного сопротивления логических элементов.



Е.СОЛОВНИКОВ.

Представляем Наших Авторы



Андрей Петрович Кашкаров

родился в г. Ленинграде в 1972 г. в семье инженеров. Его отец, ветеран ВОВ, научный сотрудник НИИ гидротехники, имеет более сотни изобретений и рацпредложений в своей области. Наверное, его гены унаследовал и Андрей Петрович.

Уже в седьмом классе Андрей почувствовал острый интерес к радиоэлектронике, который невозможно было ничем перебить. С соседом А. Сусловым они начали заниматься в радиокружке, откуда не ушли до самого призыва в армию.

Радиокружок имел солидную базу в плане радиоэлементов, приборов и, конечно же, преподавательского состава. Он был учрежден заводом по производству телевизоров им. Козицкого в Ленинграде. Скромные "ростки" знаний радиоэлектроники быстро набрали силу, "поливаясь потом" прекрасного наставника Валерия Яковлевича Шехнера. Тогда, в далеком 1987, под его руководством был собран персональный компьютер "Радио-86РК", затем "Синклер" (который более известен в народе как "ZX-Spectrum"). Кроме компьютеров, в кружке накапливались бесценный опыт и знания в области как цифровой, так и аналоговой техники. Очень актуальными были схемы маломощных УКВ-передатчиков (это было "жизненно" необходимо), т.к. с помощью этих допотопных по нынешним меркам радиостанций кружковцы, чего греха таить, иногда сдавали экзамены и зачеты. Некоторые учителя так и не поняли, как можно сдать выпускной экзамен по химии на "5", имея в четвертях итоговые оценки не выше "3".

На срочной службе Андрею Петровичу сильно пригодились знания радиоэлектроники (особенно при ремонте бытовой техники и телевизоров командного состава). После срочной службы А. Кашкаров решил остаться в рядах вооруженных сил, заочно окончил Государственный университет культуры и искусств. Сейчас он — командир взвода, прошел военную кампанию, был ранен.

Сотрудничает Андрей Петрович с нашим журналом с 1999 года. "Конечно, я не "профессиональный изобретатель с мотором", — говорит он, — но имею прекрасное хобби, которое всегда помогает мне и окружающим меня людям". Оно несомненно принесло пользу и читателям нашего журнала.

Его статьи "Наступил... зажегся свет", "Акустический выключатель", "Магический цветок", "Освещение включает ПДУ" и многие другие, по отзывам читателей, подкупают прежде всего своей практичностью. Прочитав очередную статью, тут же хочется повторить конструкцию, чтобы облегчить домашний быт или усовершенствовать своего "железного коня". Оригинальность идеи, простота схемы и доступность элементной базы делают это совсем несложным.

Мы желаем Андрею Петровичу больших творческих успехов и вместе с читателями с нетерпением ждем новых разработок.

А.КАШКАРОВ,
г.С-Петербург.

Данное устройство апробировано мною на автомобиле "Жигули 2106", но может применяться и в других автомобилях. Часто бывает необходимо включение света при закрытых дверях машины (рассмотреть пассажира, получить деньги в такси и т.п.). Конечно, для этих целей можно установить дополнительный выключатель света в салоне, но я предлагаю простую и оригинальную схему, которая, к тому же, способна сама через заданный интервал времени выключить свет.

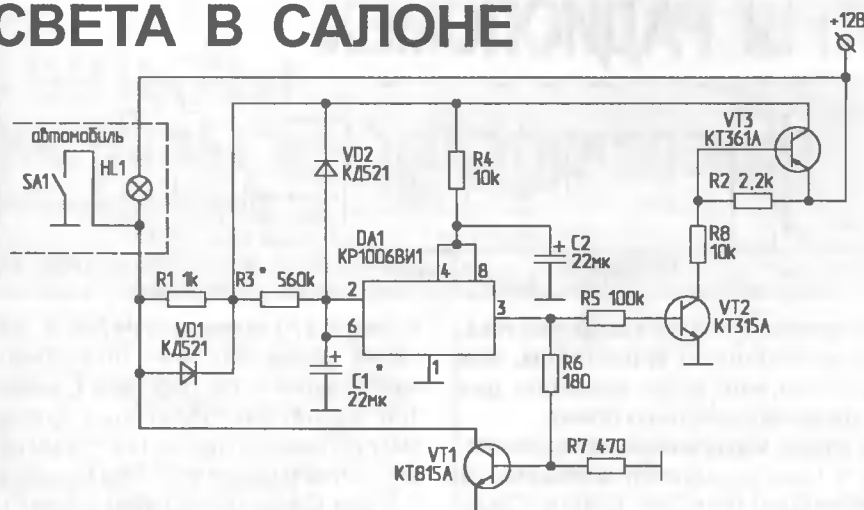
За основу взят таймер на ИМС КР1006ВИ1. Добавив к нему несколько элементов, удалось получить схему, осуществляющую замедленное (на 10...15 с) и плавное отключение нагрузки. При закрытых дверях машины контакты выключателя SA1 разомкнуты. Конденсаторы C1, C2 заряжаются через цепи VD1-R3, VD2-R4. C2 выполняет и дополнительную функцию — он защищает таймер от ложных сраба-

А.КАШКАРОВ,
г.С-Петербург.

Предлагаю схему простого устройства, обеспечивающего стабильную работу "центрального замка" (ЦЗ) в автомобилях. Бывает, что ЦЗ в отечественных автомобилях (ВАЗ 2106), имеющий электромагниты на двух передних дверях, работает нестабильно на одной или обеих дверях. В процессе длительной эксплуатации электромагнит уже не "утапливает" и не фиксирует механический замок на двери.

У меня случилось именно так, т.е. электромагнит не втягивал до конца привод фиксации замка на одной двери, хотя на его обмотку поступало, как и положено, напряжение 10...11 В. Конечно, вариант, который сразу же приходит в голову — заменить электромагнит, тем более, что его несложно приобрести на рынках и в магазинах автотоваров. Однако

ЗАМЕДЛЕННОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ СВЕТА В САЛОНЕ



тиваний в момент "просадки" напряжения, например, в режиме "стартер".

После зарядки C1 на выводе 3 таймера — низкий уровень, и транзисторы VT1...VT3 закрыты. При открывании дверей замыкаются контакты SA1, конденсатор C1 разряжается через цепь VD2-R1, а C2 — через цепь R1-R4. Нагрузка HL1 включается. При закрытии дверей SA1 размыкается, C2

заряжается быстрее чем C1, обеспечивая на выводе 3 DA1 уровень логической "1". Высокий уровень посредством ключа на транзисторе VT1 коммутирует лампу HL1 (нагрузку). Одновременно открываются и транзисторы VT2, VT3. Через открытый транзистор VT3 поддерживается питание микросхемы. После того как напряжение на C1 (выводы 2, 6 микросхемы)

достигнет порогового уровня срабатывания таймера, устройство возвращается в первоначальное состояние, и лампа гаснет. Выдержка времени выключения зависит от номиналов R3, C1. Применять конденсатор емкостью более 100 мкФ нецелесообразно (из-за большого тока утечки).

Устройство неприхотливо в сборке, практически не требует настройки, кроме подбора номиналов R3, C1. При исправных элементах и правильном монтаже оно начинает работать сразу.

Диоды VD1, VD2 — любые мало-мощные кремниевые; транзисторы VT2, VT3 — с любыми буквенными индексами; C1 — с небольшим током утечки, например, К50-6. Транзистор VT1 можно использовать любой другой с предельно допустимым током не менее 1 А. Его желательно установить для большей надежности на небольшой радиатор, изолированный от массы автомобиля.

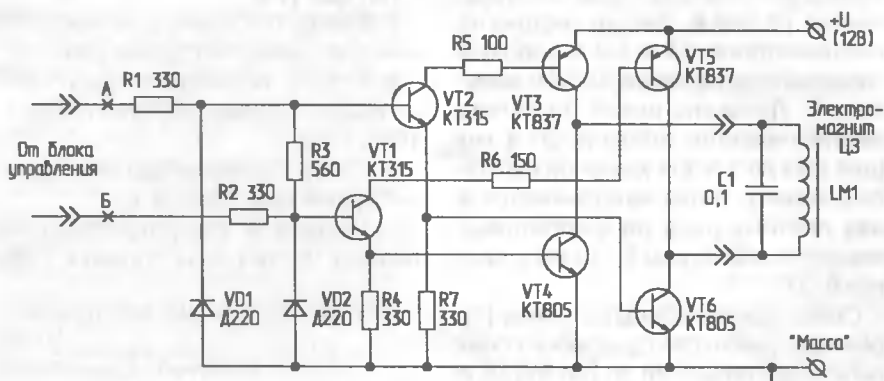
Параллельно выключателю SA1 (который уже установлен в автомобиле) можно установить еще один дополнительный, например, на приборной доске, чтобы включать схему, не прибегая к открыванию дверей.

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЗАМКА

для этого необходимо разобрать обшивку двери, демонтировать старый и установить новый электромагнит.

Гораздо проще, выгоднее и дешевле собрать простую схему и подключить ее в разрыв проводов питания электромагнита так, как показано на

рисунке. В этом случае напряжение питания дефектного магнита возрастает до напряжения автомобильной сети (12 В), что, как показала практика, обеспечивает его более стабильную работу и позволяет обойтись без замены относительно дорогостоящей детали. Суть схемы —



в полярном ключе, который подает прямое или инверсное напряжение на обмотку магнита.

Схема представляет собой мостовой усилитель на транзисторах VT1...VT6. Транзисторы VT1, VT2 — управляющие. Когда на базу VT2 (в точку А) поступает сигнал положительной полярности, открываются транзисторы VT2, VT3 и VT6, и магнит втягивает стержень. При изменении полярности входного сигнала на противоположную (в точку Б — +U_{пит}) открываются транзисторы VT1, VT4, VT5, и магнит "выплывает" стержень (разблокирует замок двери).

Диоды VD1, VD2 развязывают плечи моста, чтобы открытым было лишь одно из них.

Если все элементы исправны, устройство не нуждается в наладке. Чувствительность данной схемы достаточна для управляющего сигнала не менее 4 В. Транзисторы VT3...VT6 можно заменить на их аналоги соответствующей мощности.

ФИЛЬТРЫ РАДИОПОМЕХ

Борьба с радиопомехами очень трудна и не всегда успешна. Использование готовых схем иногда не дает хорошего результата, поскольку они не универсальны, и, в зависимости от характера помех, необходим экспериментальный подбор величин имеющихся в схеме элементов.

Первый случай относится к радиопомехам, создаваемым системой зажигания автомобиля, системой зарядки аккумулятора, статическим электричеством, скапливающимся на изоляционных элементах автомобиля, и т.п. Все они могут вызвать неприятный шум и треск в динамике автомобильного радиоприемника.

Часть этих помех передается непосредственно кабелем питания радиоприемника [1], и эту цепь необходимо включить через LC-фильтр, как показано на рис.1. Дроссель L имеет индуктивность 0,2...0,4 мГн и наматывается эмалированным проводом. Каркас катушки — картонный или пластмассовый. На нем умещается 180...200 витков провода Ø1 мм или 160...180 витков провода Ø1,2 мм. Нагрузка на дроссель в силовоточной цепи может составлять до 2 А. При более сильных токах необходимо увеличивать диаметр провода при сохранении числа витков, увеличив соответственно высоту каркаса. Электролитические конденсаторы C1 и C2 имеют емкость 500...1000 мкФ и пробивное напряжение выше 16 В, C3 — керамический конденсатор емкостью 50...150 нФ.

Если аккумулятор имеет на массе "+", выводы C1 и C2 необходимо поменять местами. Рекомендуется размещать фильтр в металлическом корпусе, стенки которого покрыты изнутри изоляционной бумагой. Корпус устанавливается на шасси приемника.

В качестве второго случая рассмотрим радиопомехи, которые создает тиристор, включенный в схему плавного регулирования напряжения, например, в зарядном устройстве для аккумуляторов или на нагрузке, имеющей активный характер [2]. Так как тиристор включается очень быстро (за несколько микросекунд), в нагрузке R_T возникает серия гармонических высокочастотных колебаний. Поскольку амплитуда основных гармо-

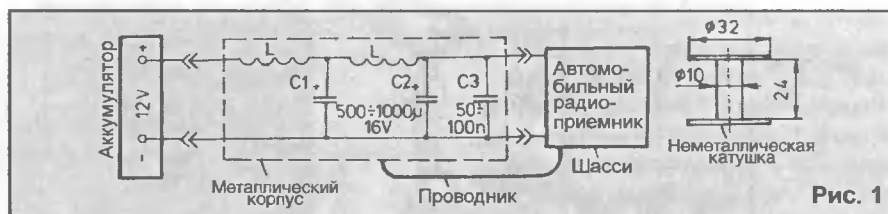


Рис. 1

ник пропорциональна величине тока, переключаемого тиристором, при большом токе могут возникать два вида высокочастотных помех.

Первый вид помех распространяется в виде радиоволн очень малой амплитуды; он может влиять только на радиоустройства, находящиеся очень близко. Избавиться от таких

помех можно соответствующим экранированием тиристорной схемы. Второй вид помех гораздо более опасен, поскольку распространяется по цепям питания и может вызывать помехи в работе радио- и телевизионных приемников, включенных в ту же сеть (даже в соседних квартирах). Для подавления этих помех между цепью питания 220 В и тиристорной схемой включается LC-фильтр, показанный на рис.2. Фильтр состоит из конденсаторов C1 и C2 с рабочим напряжением не менее 400 В и дросселя L. Дроссель имеет 90 витков эмалированного провода Ø1,4 мм (для тока до 3 А при удельной нагрузке 2 А/мм²). Витки наматываются в два плотных ряда на ферритовый стержень диаметром 8...10 мм и длиной 8 см.

Схема другого фильтра помех [3], рекомендуемого для тиристорных схем регулятора мощности до 700 Вт (т.е. с

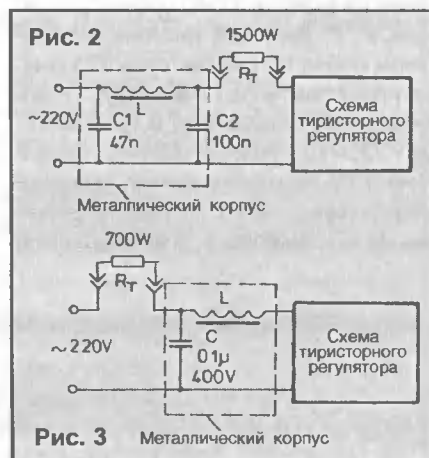


Рис. 2

Рис. 3

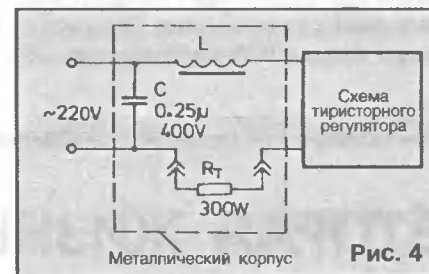


Рис. 4

помех можно соответствующим экранированием тиристорной схемы.

Второй вид помех гораздо более опасен, поскольку распространяется по цепям питания и может вызывать помехи в работе радио- и телевизионных приемников, включенных в ту же сеть (даже в соседних квартирах). Для подавления этих помех между цепью питания 220 В и тиристорной схемой включается LC-фильтр, показанный на рис.2. Фильтр состоит из конденсаторов C1 и C2 с рабочим напряжением не менее 400 В и дросселя L. Дроссель имеет 90 витков эмалированного провода Ø1,4 мм (для тока до 3 А при удельной нагрузке 2 А/мм²). Витки наматываются в два плотных ряда на ферритовый стержень диаметром 8...10 мм и длиной 8 см.

Схема другого фильтра помех [3], рекомендуемого для тиристорных схем регулятора мощности до 700 Вт (т.е. с

эмалированного провода Ø0,8 мм, наматанных в 4...5 рядов на ферритовый стержень Ø8 мм и длиной 5 см.

Все эти фильтры обеспечивают подавление высокочастотных колебаний, однако не могут служить стопроцентной гарантией чистой работы радио- и телевизионных приемников во время работы регулятора.

Литература

1. Волков В. Помехи в автомобильном приемнике. — Сделай сам.
2. Кузев Т. Тиристорный регулятор. — Радио, телевидение, электроника, 1993, N 10.
3. Тилев Г. Регуляторы мощности. — Сделай сам, 1986, N 1.
4. Шишков А. Полупроводниковая техника. Часть 1. — С.: Техника, 1989.

Радио, телевидение, электроника, N1/99.

Перевод А.Бельского

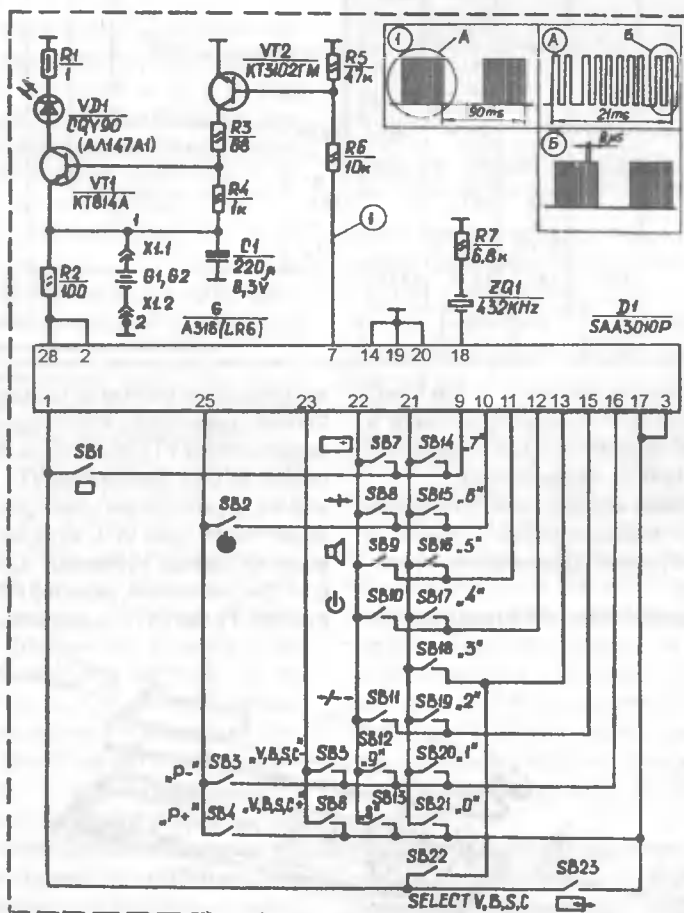
Табл. 4

ПОЗ. ОБОЗН.	НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ
SB1	Выбор системы цветности: SECAM, PAL, AUTO	«SYS»
SB2	СТАТУС (индикация номера принимаемой программы системы цветного телевидения)	«  »
SB3	Переключение диапазонов (VL, VH, UHF)	«B»
SB4	Выбор двузначных номеров программ	«P»
SB5	Переключение телевизора в режим AV — просмотр программ с видеовхода	«  »
SB6	При выборе двузначных номеров программ, кратных десяти (10, 20, 30 и т.д.) — цифра 0. VCR — выбор программ с видеомagneтофона по радиочастоте	«0/VCR»
SB7	Цифра «9»	«9»
SB8	Цифра «8»	«8»
SB9	Цифра «7»	«7»
SB10	Цифра «6»	«6»
SB11	Цифра «5»	«5»
SB12	Цифра «4»	«4»
SB13	Цифра «3»	«3»
SB14	Цифра «2»	«2»
SB15	Цифра «1»	«1»
SB16	Не используется	«TXT»
SB17	Уменьшение контрастности, яркости, насыщенности громкости; точная настройка, включение автопоиска	«-»
SB18	Увеличение контрастности, яркости, насыщенности громкости; точная настройка, включение автопоиска	«+»
SB19	Выбор CON (контрастность), BRT (яркость), COL (насыщенность), VL, VH, UHF (настройка), F TUNE (точная настройка), VOL (громкость)	«SEL»
SB20	Переключение программ в сторону меньших номеров	«P-»
SB21	Переключение программ в сторону больших номеров	«P+»
SB22	Выключение/включение звука	«  »
SB23	Управление таймером выключения телевизора	«  »
SB24	Выключение телевизора (в режим ожидания)	«  »

Табл. 5

Поддаваемая команда	Кнопки	Код кнопки
Цифра "1"	1	1111000010
Цифра "2"	2	1111100010
Цифра "3"	3	1111010010
Цифра "4"	4	1111110010
Цифра "5"	5	1111001010
Цифра "6"	6	1111101010
Цифра "7"	7	1111011010
Цифра "8"	8	1111111010
Цифра "9"	9	1111000110
Цифра "0"	0	1111100110
Увеличение цифр на 10	+10	1111000100
Увеличение яркости	+	1111000101
Уменьшение яркости	-	1111100101
Увеличение контрастности	+	1111010101
Уменьшение контрастности	-	1111110101
Увеличение насыщенности	+	1111001101
Уменьшение насыщенности	-	1111101101
Увеличение громкости	+	1111011101
Уменьшение громкости	-	1111111101
Переключение программ в сторону увеличения номеров программ	P +	1111111000
Переключение программ в сторону уменьшения номеров программ	P -	1111111001
Включение сервисного режима		1111000000
Средние значения яркости, контрастности, насыщенности, громкости		1111110000
Выключение (переход в дежурный режим)		1111100000

Рис. 6



тор ZQ1 — элементы цепи задающего генератора ИМС D1.

Пульт ПДУ-6-1 отличается от ПДУ-6 тем, что кнопка SB35 включена между выводами 25 и 12 D1. В ПДУ-6 кнопка SB35 включена между выводами 1 и 17 D1.

Принцип кодирования. Для передачи команд используется модулированное инфракрасное излучение. Информация о команде заложена в полярности фронтов в середине бит-интервала. Единичному биту соответствует положительный перепад (фронт) "0 — 1", нулевому биту — отрицательный перепад (спад) "1 — 0". Импульс команды образуется заполнением несущей частоты $f_n = 36$ кГц. Каждая серия импульсов состоит из:

- двух стартовых битов;
- управляющего бита;
- пяти адресных битов;
- шести битов команды.

Функциональное назначение кнопок ПДУ-6 (RC-501) приведено в табл.6.

Последняя модификация пульта — RC7 — выполнена на основе микроконтроллера PCA84C122 производства ф. PHILIPS. Принципиальная схема этого ПДУ приведена на рис.8. Команды ДУ формируются при нажатии одной из кнопок SB1...SB41. При этом один из сканирующих выводов P00...P07 ИМС D1 соединяется с одним из тестируемых входов P10...P17, и, следовательно, однозначно определяется команда, в соответствии с которой импульсы с вывода 21 поступают на транзисторный каскад VT1. При ненажатых кнопках (состояние покоя) на выводе 21 D1 — уровень логической "1". При этом ток базы транзистора VT1 отсутствует, он закрыт, и диод VD1 не излучает. При по-

даче команды (нажатии на кнопку) на выводе 21 формируются импульсы отрицательной полярности, которые открывают транзистор VT1, и течет ток коллектора, определяемый сопротивлением резистора R3. Диод VD1 при этом излучает ИК-сигнал, по временным характеристикам идентичный сигналу на выводе 21 ИМС D1.

Конденсатор C1 — накопитель энергии источника питания (элементов G1, G2). Он поддерживает напряжение на светодиоде (вследствие большого кратковременного тока через диод VD1 во время работы). Кварцевый резонатор ZQ1 и конденсаторы C2, C3 служат для задания тактовой частоты микроконтроллера D1.

Рис. 7

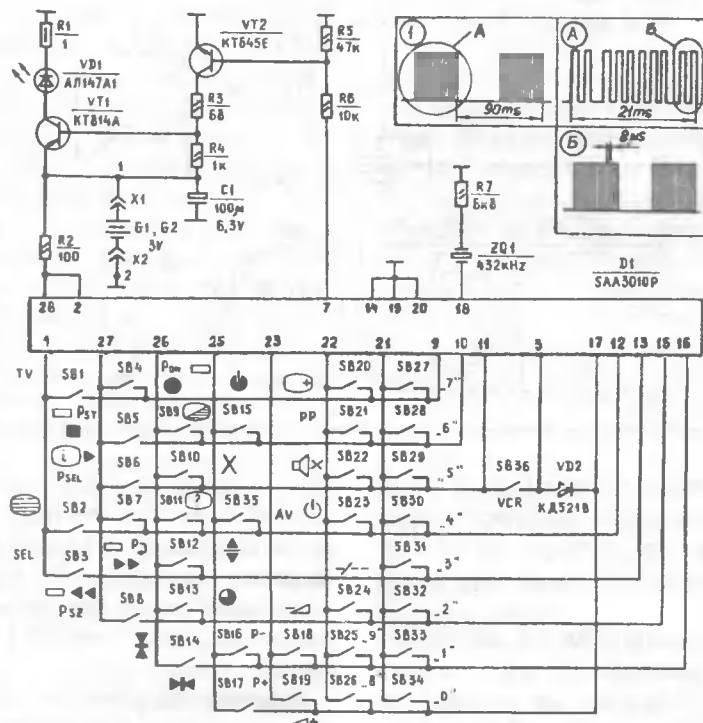


Рис. 8

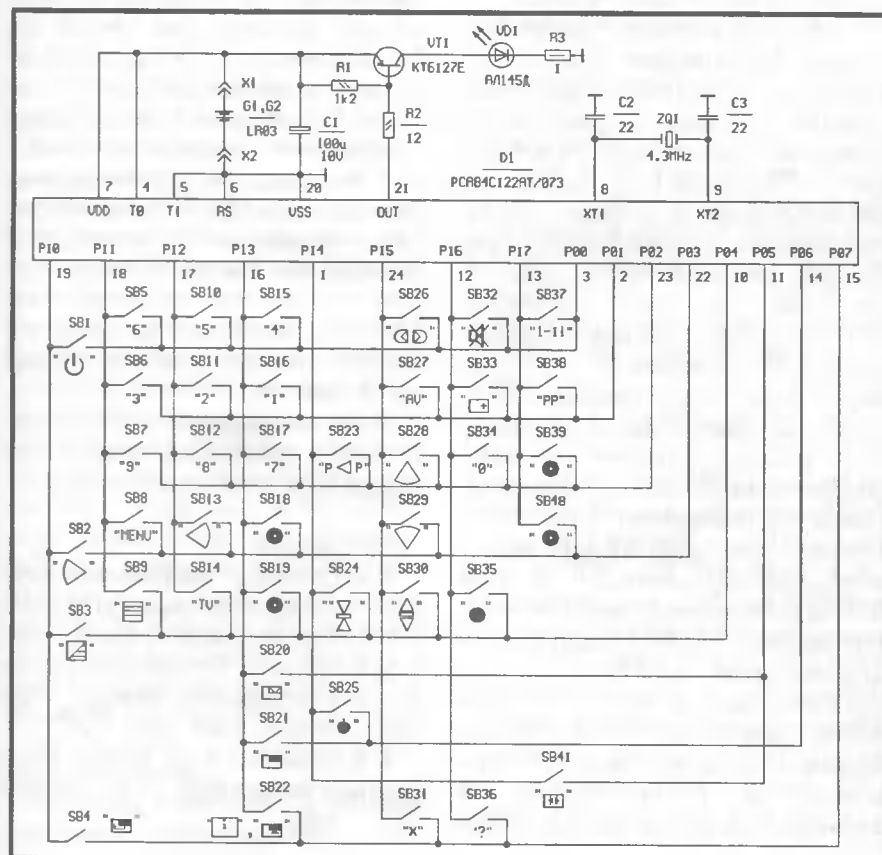


Табл. 6

Обозначение на схеме	Функциональное назначение кнопки пульта ДУ
SB1	Включение в режим TV
SB2	Включение телетекста
SB3	Выбор громкости, яркости, насыщенности, контрастности
SB4	Выбор страницы в режиме "Телетекст" (красная кнопка). Режим видеомаягнитофона (BM) "Запись". Включение встроенного изображения
SB5	Выбор страницы в "Телетексте" (зеленая кнопка). Режим BM "Пауза". Остановка встроенного изображения
SB6	Запрос индексной страницы в "Телетексте". Режим BM "Воспроизведение". Выбор источника встроенного изображения
SB7	Выбор страницы в "Телетексте" (синяя кнопка). Режим BM "Перемотка вправо". Выбор места расположения встроенного изображения
SB8	Выбор страницы в "Телетексте" (желтая кнопка). Режим BM "Перемотка влево". Изменение размера встроенного изображения
SB9	Смешанный прием в "Телетексте"
SB10	Скрытый прием в "Телетексте"
SB11	Просмотр скрытой информации в "Телетексте"
SB12	Выбор формата просмотра страницы в "Телетексте"
SB13	Режим субкод (в режиме TV — отображение текущего времени). Режим удержания страницы в "Телетексте"
SB14	Режим BM "Остановка изображения" (включается при одновременном нажатии SB36)
SB15	Таймер
SB16	Переключение программ в сторону меньших номеров. Выбор режимов телетекста LIST/FASTEXT
SB17	Переключение программ в сторону больших номеров. Выбор случайных страниц в "Телетексте"
SB18	Уменьшение громкости, яркости, насыщенности, контрастности
SB19	Увеличение громкости, яркости, насыщенности, контрастности
SB20	Индикация состояния телевизора
SB21	Установка предпочтительных значений громкости, яркости и др.
SB22	Выключение звукового сопровождения
SB23	Выключение телевизора, т.е. перевод в режим ожидания (дежурный режим)
SB24	Выбор одно-двузначного номера программы. Выбор следующей по номеру страницы в "Телетексте"
SB25	Цифровой номер программы 9
SB26	Цифровой номер программы 8
SB27	Цифровой номер программы 7
SB28	Цифровой номер программы 6
SB29	Цифровой номер программы 5
SB30	Цифровой номер программы 4
SB31	Цифровой номер программы 3
SB32	Цифровой номер программы 2
SB33	Цифровой номер программы 1
SB34	Цифровой номер программы 0
SB35	Режим работы AV (подключение видеомаягнитофона по НЧ)
SB36	Включение управления видеомаягнитофоном

В. БРУСКИН,
г. Королев, Московской обл.

ЕЩЕ РАЗ О ПОСТОЯННОМ НАКАЛЕ КИНЕСКОПА

Много лет назад, после приобретения телевизора УПИЦТ мною был введен в его схему постоянный накал катодов кинескопа. Эта мера дает хорошие результаты по продлению времени жизни как новых, так и изношенных "трубок" [1]. За счет постоянного поддержания достаточно высокой температуры катодов улучшаются их эмиссионные свойства и исключается холодная эмиссия (вырывание) электронов с поверхности оксидного слоя. Как известно, в телевизорах УПИЦТ высокое напряжение на анод кинескопа подается сразу после включения, до разогрева катодов.

Схема переделки заключается в добавлении накального трансформатора и замене однополюсного сетевого выключателя на двухполюсный (рис. 1). Одна группа контактов SA1.1 включает в сеть силовой трансформатор телевизора или дежурный трансформатор накала T1', вторая (SA1.2) — переключает напряжение накала кинескопа.

Автор статьи [2] рекомендует переключать накал с дежурного на штатный с помощью реле. Оба варианта предусматривают экономичную работу подогревателя в дежурном режиме — напряжение накала выбрано в пределах 4,5...5 В.

Однако, можно применить и значительно более простую переделку схемы телевизоров УЛПЦТ или УПИЦТ (рис. 2). В качестве накальных трансформаторов я использую с незначительной доработкой выходные трансформаторы канала звука (например, ТВЗ-Ш) или кадровой развертки (ТВК-70) от старых ламповых телевизоров. Необходимо раздвинуть "обжимку" (стяжку) пакета и удалить бумажную прокладку между набором Ш-образных пластин и пачкой "лапши". Это значительно снижает ток холостого хода трансформатора (I_{xx}) — с 30...40 мА до 10...15 мА. Еще лучшие результаты получаются при переборке сердечника "в перекрышку", т.е. большие пластины

вставляются поочередно с обеих сторон каркаса и замыкаются перемычками. После такой сборки и уплотнения набора, I_{xx} не превышает 3...5 мА.

К первичной обмотке накального трансформатора T1' подсоединяются свитые монтажные провода, которые подпаиваются к обратной стороне сетевой колодки с двумя пружинящими контактами. Эта колодка укреплена на задней стороне блока питания. В разрыв одного из проводов желательно включить предохранитель FU1' на ток 0,15...0,25 А. Так как напряжение на выводах вторичной обмотки трансформатора превышает номинальное $U_{нак}=6,3$ В, необходимо подобрать или изготовить гасящее сопротивление R1'. Удобно использовать проволочные остеклованные резисторы ПЭВ-Р, сопротивление которых регулируется с помощью передвижного хомута. Величина добавочного сопротивления R1' определяется по закону Ома для тока $I_{нак} \approx 0,8$ А (для кинескопа 61ЛК4Ц) или 0,9 А (для 61ЛК3Ц). Резистор должен иметь сопротивление 4,7...10 Ом при мощности рассеяния 5...10 Вт.

В обоих типах телевизоров напряжение накала подается на кинескоп двойным витым проводом с небольшой вилкой. Ее надо отключить от разъема на блоке питания и соеди-

нить с выводом вторичной обмотки и гасящим резистором R1'. Можно использовать ответную розетку из демонтированных БП (разъемы накальных цепей кинескопов в телевизорах УПИЦТ и УЛПЦТ совместимы).

Величина напряжения накала устанавливается в зависимости от состояния кинескопа. Для "свежих" трубок рекомендуется напряжение несколько ниже номинального — порядка 6 В. Изношенные кинескопы требуют более высоких значений — от 7 В и выше. По рекомендациям, приведенным в [3], напряжение следует повышать по мере истощения эмиссии катодов (понижения яркости) по 1...1,5 В вплоть до 10...11 В. Таким образом можно продлить срок службы старого кинескопа примерно на один год.

После введения постоянного накала вилка телевизора должна быть всегда включена в электросеть.

Литература

1. С. Сотников. Регулировка и ремонт цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-П. — М.: Радио и связь, 1984.
2. Е. Бурылов. Восстановление кинескопа постоянным накалом. — Радиолюбитель, 1995, N10, С.5.
3. В. Адамович и др. Вторая жизнь цветных кинескопов. — М.: Радио и связь, 1992.

Рис. 1

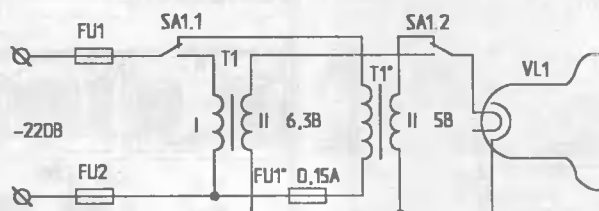
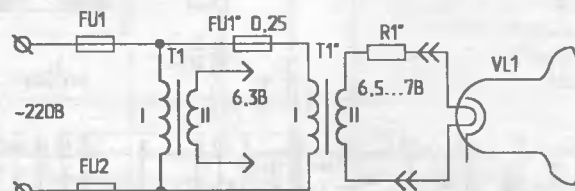


Рис. 2



В. БАННИКОВ,
г. Москва.

СЧЕТЧИК "ПРОБЕГА" ДЛЯ ВИДЕОПЛЕЙЕРА

Качественный пишущий видеоплеер, казалось бы, всем хорош. Но нет у него, к сожалению, экономически выгодного режима "Long Play" (LP), позволяющего на кассету одного и того же формата вместить ровно вдвое больше видеoinформации, а также нередко весьма нужного счетчика "пробега", способного показать, в каком же именно месте магнитофонной ленты мы "находимся" в данный момент времени. Поскольку скорость перемещения ленты в режимах "Запись" и "Воспроизведение" строго постоянна (обычно она равна 23,39 мм/с), вместо действительного положения пленки допустимо регистрировать время ее движения в одном из этих двух режимов, что на практике неизмеримо проще. Что же полезного даст такой регистратор?

Опытные коллекционеры записей для домашней видеофильмотеки, разумеется, знают, что в экономическом плане выгоднее всего пользоваться многочасовыми (на 180, 195, 240 или даже 300 минут) видеокассетами. При этом на каждую из них записывают обычно (с телевизора либо с другого видеопроигрывателя или видеоманитона) по три-четыре кинофильма.

При ограниченном запасе пленки даже на такой "долгоиграющей" кассете зачастую приходится производить запись очередного фильма с некоторыми купюрами — "вырезками" малоценных в художественном и смысловом отношении фрагментов. В противном случае кинофильм, записываемый на кассету последним, не "влезет" в объем кассеты и окажется записанным не до конца, из-за чего вдруг выпадет, например, эффектный хэппи-энд. В отличие от "классного" видеоманитона, на видеоплеере вырезки мы вынуждены делать, лишь сообщаясь с собственным чутьем, как правило, приводящим к одному из двух печальных исходов: либо фильм, даже и с купюрами, все равно не помещается на кассету, либо на ней остается до обидного много неиспользованной пленки.

Разберем практический пример, наглядно подтверждающий сказан-

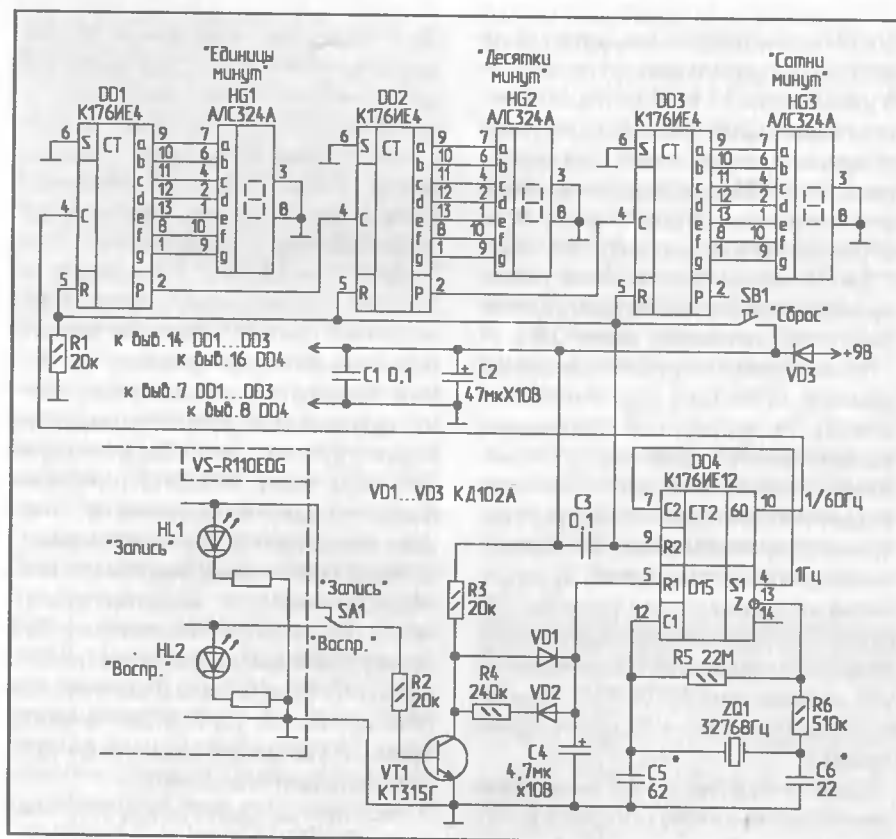
ное. Предположим, на кассету длительностью 240 мин (4 ч) уже записано два кинофильма общей продолжительностью 180 мин (3 ч). Следовательно, для третьего фильма на кассете остается всего лишь 60-минутный запас пленки. Если сюжет третьего (скажем, полтора часового) фильма позволяет (а как правило, это так), то за счет купюр его вполне можно "ужать" до 1 часа. Однако правильно сделать такое "уплотнение" практически невозможно. Ведь реальный запас ленты нам не виден! Да тут еще то и дело вмешиваются вездесущие рекламные врезки. В результате последний фильм окажется записанным с теми или иными огрехами. Задача существенно облегчится, если регистрировать суммарное (чистое) время записи. Тогда было бы значительно проще совмещать конец кинофильма с окончанием пленки в кассете.

Можно учитывать суммарное время записи по горению индикаторного светодиода "Запись" плеера. Однако в

режиме "Временная остановка" тот же светодиод обычно мигает (с частотой 1 Гц и кратковременным свечением в течение 0,5 с). Следовательно, на входе регистратора требуется селектор времени, отделяющий режим "Запись" от режима "Временная остановка записи". Время селекции целесообразно выбрать (с некоторым запасом) в пределах 0,7...0,9 с. Столь небольшое время не приводит к заметной погрешности определения суммарного времени.

Чтобы всякий раз не устанавливать текущий формат видеокассеты (что не очень-то удобно), регистратор времени движения пленки имеет смысл выполнить на суммирующих (а не на вычитающих, как в подавляющем большинстве таймеров) счетчиках. В этом варианте достаточно лишь помнить, какая кассета установлена в видеопроигрыватель, и ориентироваться именно на это время (как бы "метраж").

По такому принципу действует предлагаемый простой (на четырех циф-



ровых микросхемах) регистратор — счетчик суммарного времени движения ("пробега") ленты видеопроектировщика при записи или воспроизведении.

Чтобы подключить регистратор к видеопроектировщику (например, модели VS-11OEDG "Акай"), на последнем следует сзади установить трехконтактный разъем (СГ-3, СГ-5 или хотя бы панельку от транзистора), к которому подведен общий провод и выводы светодиодов, индицирующих режимы "Запись" ("Record") и "Воспроизведение" ("Play"). Питание регистратора — автономное, от 9-вольтовой батареи ("Крона" или подобная).

Диод VD3 позволяет избежать повреждения микросхем DD1...DD4 и транзистора VT1, если батарею (на схеме не показана) вдруг подключили к регистратору не в той полярности.

Дифференцирующая цепь C3-R1 обеспечивает автоматический сброс показаний регистратора в момент включения устройства. Ручной сброс производится кнопкой SB1. Она "обнуляет" как счетчики-дешифраторы DD1...DD3, так и триггеры микросхем DD4, формирующие "минутные" импульсы.

Светодиоды HL1 и HL2 зажжены соответственно в режиме "Запись" и "Воспроизведение". При этом на их верхнем (по схеме) выводе появляется напряжение +5 В. Если переключатель режима SA1 находится в верхнем положении (как на схеме), при записи транзистор VT1 открывается через токоограничительный резистор R2. Элементы R2, VT1, а также R3, R4, VD1, VD2 и C4 образуют простейший селектор импульсов по времени. Время селекции тут составляет около 0,8 с.

Так, например, если светодиод HL1 начинает светиться постоянно (при записи), то, вследствие открывания транзистора VT1, конденсатор C4 разряжается через диод VD2 и резистор R4 (спустя приблизительно 0,8 с) настолько, что микросхема DD4 воспринимает (по входному выводу 5) напряжение на C4 как низкий уровень. Поэтому формирователь "секундных" импульсов, входящий в состав "часовой" микросхемы K176IE12, начинает работать. Иными словами, "часы пошли".

Если же светодиод HL1 лишь периодически вспыхивает (на время 0,5 с), конденсатор C4 не успевает разря-

даться, напряжение на нем воспринимается микросхемой DD4 как высокий уровень. Иначе говоря, "часы остановлены".

Здесь имеет смысл напомнить, что микросхема K176IE12 состоит из трех основных узлов — генераторного (с входным выводом 12 и выходными 13 и 14), "секундного" (содержит входной вывод 5 и выходной вывод 4) и "минутного" (входные выводы 7, 9 и выходной 10). На генераторной части этой микросхемы, кварцевом резонаторе ZQ1, конденсаторах C5, C6 и резисторах R5, R6 по типовой схеме собран собственно генератор прямоугольных импульсов частотой 32768 Гц. Настраивают эту частоту, если необходимо, подбором конденсаторов C5 и C6, а контроль осуществляют по цифровому частотомеру, подключенному к выводу 14. Если на выводе 5 микросхемы низкий уровень, на ее выводе 4 формируются импульсы частотой 1 Гц. Они подаются на вывод 7 той же микросхемы. А на ее выводе 10 формируются импульсы частотой 1/60 Гц (период повторения — 1 мин).

Эти "минутные" импульсы подаются на вход С микросхемы DD1, которая является счетчиком (и одновременно дешифратором) единиц минут. С выхода Р микросхемы DD1 импульсы с периодом повторения 10 мин подаются на вход С DD2. С выхода Р последней импульсы с периодом повторения 100 мин поступают на вход С микросхемы DD3. Таким образом, микросхемы DD1...DD3 образуют трехразрядный счетчик, "вес" младшего разряда которого составляет 1 мин, среднего — 10 мин, а старшего — 100 мин. Вообще говоря, данный десятичный счетчик способен регистрировать время в пределах до 999 мин. Однако при современном уровне техники нам достаточно всего лишь 300 мин, что соответствует 300-минутному формату наиболее вместительной видеокассеты. Текущее состояние 3-разрядного десятичного счетчика отображается светодиодами индикаторами HG1...HG3. Опыт показывает, что регистрация времени исключительно в минутах (а не в часах и минутах, как обычно) более удобна для отсчета времени в процессе записи (и воспроизведения) кинофильмов.

Работает данный регистратор следующим образом. После подачи на

него питания производится автоматическая установка всех разрядов счетчика в нулевое состояние. При погашенных светодиодах HL1 и HL2 (на видеоплеере) отсчета времени, естественно, нет, поскольку транзистор VT1 постоянно закрыт (он будет закрыт и в том случае, если регистратор отключен от видеопроектировщика).

Установив в проектор чистую видеокассету, обязательно запоминают ее формат (к примеру, E-240). Записывая на нее первый кинофильм, по регистратору фиксируют суммарное время, фактически отведенное этому фильму на кассете. Его записывают на клочке бумажки вместе с названием фильма и вставляют в бумажную "обложку" кассеты до лучших времен.

Когда по прошествии некоторого времени вам придется вести запись второго фильма на эту же кассету, учитывайте, что из общего объема пленки на кассете (в минутах) требуется вычесть то время, которое отмечено в вашей "памятной записке". Эта разность даст запас неиспользованной пленки. При "промере" объема нового, неизвестного фильма регистрируют уже не время записи, а время воспроизведения, прокручивая кассету на нормальной скорости и фиксируя время просмотра того или другого фильма. Более того, регистратор позволяет фиксировать продолжительность произвольных, достаточно протяженных фрагментов фильма, что бывает полезно при перезаписи на другой видеоплеер. Вот тут-то и понадобится кнопка SB1, с помощью которой удастся сделать установку нулей на индикаторном табло в любом желаемом месте.

Детали. В регистраторе взамен микросхемы K176IE4 допускается использовать K561IE4, KP1561IE4 или 564IE4. Замена не подлежит лишь "часовая" микросхема K176IE12. Транзистор может быть любым маломощным кремниевым структуры п-р-п, а диоды — миниатюрными кремниевыми. Все резисторы — МЛТ-0,125, ОМЛТ-0,125 или ВС-0,125. Оксидные конденсаторы (C2, C4) — произвольного типа, остальные — любые керамические. Светодиодные семисегментные индикаторы — любые, подходящие по току, габаритам и яркости свечения. Рекомендуемые кнопка и тумблеры — КМ-1-1 (либо МПК1-1) и МТ-1.

А.ТРИФОНОВ,
г.С.-Петербург.

КИЛОВОЛЬТМЕТР

Напряжение от единиц до десятков киловольт есть во многих бытовых приборах. К ним относятся монитор компьютера, телевизор, аэроионизатор (люстра Чижевского).

Схема киловольтметра приведена на рис.1. Он состоит из сменного добавочного резистора R_d , цепи защиты от действия тока, шунта и универсального цифрового вольтметра. Шунт, входящий в состав вольтметра В7-38, и цифровой вольтметр образуют цифровой микроамперметр. Две ветви защитной цепи состоят из соединителя Х3, имеющего механический блокиратор, защитного проводника, ограничителя напряжения VL1 и "защитника" в виде кольца из металла. Неоновая лампа VL1 предотвращает появление высокого напряжения на контактах Х6 и Х7 при обрыве обратного проводника измерительной цепи, имеющего соединитель Х2. В норме напряжение на контакте Х6 составляет сотые доли вольта, а напряжение на контакте Х7 равно нулю.

При обрыве обратного проводника, при прикосновении к корпусу исследуемого прибора и контакту Х6 через тело человека будет протекать ток не более 50 мкА. Такой ток не ощущается. В [1] приведен интервал порогового значения ощущаемого тока 1...5 мА. Ситуацию, возникающую при прикосновении к корпусу исследуемого прибора и контакту Х6 после обрыва обратного проводника,

поясняет рис.2. Выносной щуп имеет емкость C , которая при обрыве обратного проводника заряжается через резистор R_d до напряжения U . Прикосновение к контакту Х6 приводит к разряду емкости C через тело человека. По данным [1], сопротивление R_q тела человека находится в интервале от сотен ом до единиц мегаом. Постоянная времени цепи разряда

$$\tau_p = R_q \cdot C. \quad (1)$$

Значение емкости C зависит от расположения соединительного проводника и выносного щупа относительно исследуемого прибора и составляет несколько сотен пикофард. Для ориентировочного расчета, не претендующего на высокую точность, примем, что $R_q = 10$ кОм, $U = 30$ кВ и $C = 500$ пФ. Постоянную времени разряда емкости выносного щупа рассчитывают по формуле (1):

$$\tau_p = 10^4 \cdot 0,5 \cdot 10^{-9} = 5 \text{ (мкс)}.$$

Технические данные киловольтметра:

Измеряемое напряжение, кВ, не более	30
Относительная погрешность, %	4...6
Ток киловольтметра, мкА, не более	50
Температура окружающей среды, °С	+20...+30
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	100

Значения напряжения U_c на емкости C и разрядного тока I_p через тело человека, зависящие от времени t , прошедшего с момента прикосновения к контакту Х6, приведены в табл.1. В момент прикосновения к контакту Х6 мгновенное значение тока равно 3 А. Ток ощущается 40 мкс. Нервная система реагирует на электрический импульс, имеющий длительность более чем 0,1 мкс [1], но рефлекторно человек реагирует на удар током только через десятые доли секунды. Запасенная емкостью выносного щупа энергия, равная 0,22 Дж, полностью расходуется в теле человека еще до начала рефлекторной реакции.

Поражение током происходит при количестве энергии 0,5...3 Дж [1]. Такое количество энергии запасает собственная емкость выносного щупа при напряжении U более чем 30 кВ. Рефлекторная реакция на удар, сходная с реакцией на электростатический разряд, может привести к попаданию человека под напряжение на близко расположенных элементах исследуемого прибора.

Прикосновение к контакту Х7 после обрыва обратного проводника приведет к аналогичным последствиям и к повреждению цифрового вольтметра. Ненадежное соединение на контактах Х6 и Х7 при отсутствии неоновой лампы также приведет к повреждению цифрового вольтметра.

Табл. 1

t , мкс	U_c , В	I_p , мА
0	30000	3000
10	11000	1100
...	...	...
40	10	1

ра. Неоновая лампа сигнализирует об обрыве обратного проводника измерительной цепи и ограничивает напряжение на соединительном проводнике выносного щупа на уровне не более чем напряжение зажигания лампы (55...65 В). Измеряемое киловольтметром напряжение

$$U = I(R_d + R_{ш}), \quad (2)$$

где $R_{ш}$ — сопротивление шунта.

Сопротивление шунта на пределе измерения тока 200-0-200 мкА составляет 1 кОм. Пределы измерения киловольтметра и сопротивления добавочного резистора приведены в табл.2. Пренебрегая влиянием шунта, считается, что измеряемое киловольтметром напряжение

$$U = I \cdot R_d. \quad (3)$$

Систематическая погрешность киловольтметра, возникающая при расчете напряжения по формуле (3), не более 0,003%. Основная погрешность

Табл. 2

U , кВ	R_d , МОм	I , мкА	P , мВт	$R_{ш}$, ГОм
22	1000	22	480	1
12	300	40	480	0,3
5	100	50	250	0,1
1,5	30	50	75	0,03

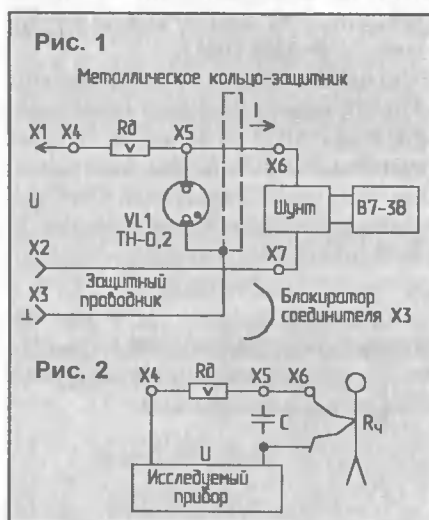
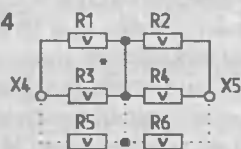


Рис. 3



Рис. 4



цифрового микроамперметра при измерении тока в интервале 12...50 мкА — не более 0,6%. Измеряемое напряжение подсчитаем используя выражение:

$$U \text{ (кВ)} = I \text{ (мкА)} \cdot R_d \text{ (Гом)}. \quad (4)$$

В выражении (4) и в табл.2 сопроти-

Табл. 3

U, КВ	R _д , Гом	I, мкА	R1, МОм	R2, МОм	P, мВт
29	0,9	32	470	430	490+450
16	0,4	40	300	100	480+160
12	0,3	40	300	—	480
5	0,1	50	100	—	250
1,5	0,03	50	30	—	75

Табл. 4

U, КВ	R _д , Гом	I, мкА	R1, Гом	R2, Гом	R3, Гом	R4, Гом	R5, Гом	R6, Гом
30	0,6	50	1	1	1	1	0,75	0,75
30	1	30	1	1	1	1	— (+)	— (+)
15	0,3	50	—	1	—	1	—	0,75
15	0,5	30	—	1	—	1	—	— (+)
5,0	0,1	50	—	0,1	—	— (+)	—	— (+)
1,5	0,03	50	—	0,03	—	— (+)	—	— (+)
ИПН	2/3	<50	—	2	—	2	—	2
ИПН	1	<33	—	2	—	2	—	— (+)
ИПН	2	<17	—	2	—	— (+)	—	— (+)
ИПН	1	<33	—	2,2	—	2,2	—	11
ИПН	0,8	<41	—	2,4	—	2,4	—	2,4
ИПН	0,9	<37	—	2,7	—	2,7	—	2,7
ИПН	1	<33	—	3	—	3	—	3
ИПН	0,8	<41	—	3	—	2,4	—	2

тивление добавочного резистора в гигаомах является множителем для измеренного значения тока. Множители (R_d) в выражении (4), приведенные в табл.2, имеют одну значащую цифру. В киловольтметре применяют добавочные резисторы КЭВ-5, имеющие значения сопротивлений, соответствующие ряду E24 с допуском 5%.

Предел измерения киловольтметра рассчитывают, применяя выражение (4), с учетом того, что мощность P, ко-

торую рассеивает добавочный резистор, должна быть не более 500 мВт. Десятикратный запас мощности обеспечивает постоянство сопротивления добавочного резистора под электрической нагрузкой. При установке в выносной щуп резистора, имеющего температурный коэффициент сопротивления (ТКС) группы А, киловольтметр имеет относительную погрешность не более 6%. Погрешность киловольтметра рассчитывают по формуле сложения случайных погрешностей [2].

Сопротивление, имеющее одну значащую цифру, получают в сборке из двух резисторов КЭВ-5, подключенных последовательно (рис.3). Перечень элементов киловольтметра с такой резистивной сборкой приведен в табл.3. Одна такая сборка обеспечивает измерение ускоряющего напряжения 25 кВ, повышенного на 16%. Вторая сборка из резисторов КЭВ-5 (рис.4), подключенных последовательно-параллельно, также обеспечивает сопротивление, имеющее одну значащую цифру. Сопротивления входящих в сборку резисторов приведены в табл.4. Знаком "+" в табл.4 обо-

значено наличие изоляционной втулки, имеющей соединительные размеры резистора КЭВ-5. В сборках рекомендуется применять резисторы, имеющие ТКС группы А и несовпадающие даты выпуска. Дата выпуска обозначена на резисторе, группа ТКС — на упаковочной коробке или в сопроводительной документации партии резисторов.

(Окончание следует)

И.СЕМЕНОВ,

141980, г.Дубна, Московской обл.,

ул. Мира, 9/6-4,

тел. (096-221) 4-54-00.

На рынке в Одессе. Продаются

"палочки для узнавания погоды!"

— А как же ими пользоваться?

— Встаньте утром и высуньте палочку в форточку. Если палочка сухая — на улице хорошая погода,

если мокрая — на улице дождь.

— А так разве не видно?

— "Мужчина! Это же прибор, он не ошибается!"

(Из личного опыта).

В последнее время стало модным иметь свой метеоконкомплекс. В европейских странах рынок заполнен предложениями от фирм, выпускающих метеоприборы различного вида, вплоть до сложных комплексов, совместимых с ПК. Стоимость такого "удовольствия" равна стоимости недорогого автомобиля.

Мне приходилось заниматься разработкой различных метеоприборов, в том числе и для крейсерских яхт. В предлагаемой статье обобщен опыт и предложены наиболее простые и прошедшие суровые испытания приборы. Следует оговориться, что предлагаемые приборы предназначены для применения в быту, и требования к их точности невысокие, важна "читабельность" показаний, несложное и недорогое схемотехническое решение.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Температуру вообще, в том числе и воздуха, измеряют или по шкале Цельсия — °C, или по шкале Фаренгейта — °F (GB; USA).

По шкале Цельсия 0° соответствует точке заморзания дистиллированной воды, 100° — точке ее кипения при нормальном атмосферном давлении. По шкале Фаренгейта 0° градусов соответствует точке заморзания смеси равных частей льда и нашатыря, точке кипения воды — +212°F, а точке таяния льда — +32°F. Для перевода градусов Цельсия в градусы Фаренгейта и обратно пользуются следующими формулами:

$$^{\circ}\text{F} = 1,8 \cdot ^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}, \quad (1)$$

$$^{\circ}\text{C} = 0,56 (^{\circ}\text{F} - 32^{\circ}). \quad (2)$$

КАКАЯ СЕГОДНЯ ПОГОДА?

В технике применяют шкалу Кельвина — К, где 0° градусов равен точке кипения жидкого гелия и составляет -273,15°С (абсолютный ноль)

$$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273,15. \quad (3)$$

При измерении температуры электронными приборами в качестве датчиков, в основном, используют резисторы, изготовленные на основе полупроводникового компаунда по различным технологиям.

1. NTC — термисторы с отрицательным (negative) температурным коэффициентом (ТКС), уменьшающие

датчики уровня жидкости. Терморезисторы ТРА-1, ТРА-2 применяют при измерениях и регулировке температуры, включая криогенный диапазон, и как датчики расхода тепла для различных сред. Их основные параметры приведены в табл. 1, а габаритные размеры — на рис. 1. Последний тип терморезисторов наиболее привлекателен как по своим характеристикам, так и по цене. NTC-термисторы и терморезисторы имеют почти прямолинейные характеристики ТКС.

В качестве альтернативных датчиков температуры могут применяться

с линейной шкалой по всему диапазону можно собрать, используя транзистор, включенный по схеме с ОБ (рис. 3). Коллекторный ток такого транзистора практически не зависит от нагрузки и напряжения на коллекторе. Если терморезистор включить в цепь коллектора, то показания прибора будут прямо пропорциональны сопротивлению, и шкала будет практически линейна.

Более точный и наиболее часто применяемый — мостовой метод измерения, когда терморезистор включен в одно из плеч измерительного моста (рис. 4). Другие плечи моста образованы активными сопротивлениями, а измерительный прибор включен в диагональ моста. Параметры резисторов моста определяются по формуле:

$$R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2} \quad (4)$$

Существует квазианалоговый метод измерения, который широко применяется в бытовых приборах. Нетрудно реализовать подобный прибор при помощи двух поликомпараторных микросхем К1003ПП1 (рис. 5), включенных для расширения шкалы пос-

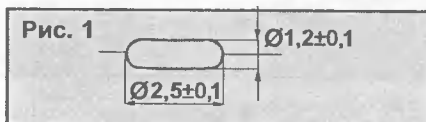
Табл. 1

Параметр	Единица измерения	Тип терморезистора	
		ТРА-1	ТРА-2
Номинальное сопротивление	Ом	50...106	
ТКС при 25°С	%	-0,54...-6,3	-1,36...-1,63
Предельное отклонение от номинала	%	±10...±20	
Максимальная мощность	Вт	0,5	
Диапазон рабочих температур	°С	-193...+326	
Наработка на отказ	ч	20000	

свое сопротивление при нагреве.

2. PTC — термисторы с положительным (positive) ТКС, резко увеличивающие свое сопротивление при превышении некоторой характеристической температуры.

Существуют еще терморезисторы типа ТРА-1 и ТРА-2 с отрицательным ТКС на основе полупроводниковых монокристаллов синтетических алмазов. NTC-термисторы применяют для температурной компенсации в электронных цепях измерения температуры, ограничения пускового тока моторов или трансформаторов. PTC-термисторы используют для защиты от бросков тока, как самовосстанавливающиеся предохранители, саморегулирующиеся нагревательные элементы,



кремниевые диоды типа КД102А, кремниевые транзисторы типа КТ201, а также датчики из медного провода ПЭВ-2 Ø0,05 мм (ТКС=0,4%/°С).

Самый простой метод измерения температуры представлен на рис. 2. Терморезистор включается последовательно в цепь с измерительным прибором. При соответствующем подборе R1, R2, PA1, Uпит можно получить прибор, обеспечивающий приемлемую точность. Линейность шкалы будет зависеть от характеристики терморезистора (ТКС). Неплохой прибор

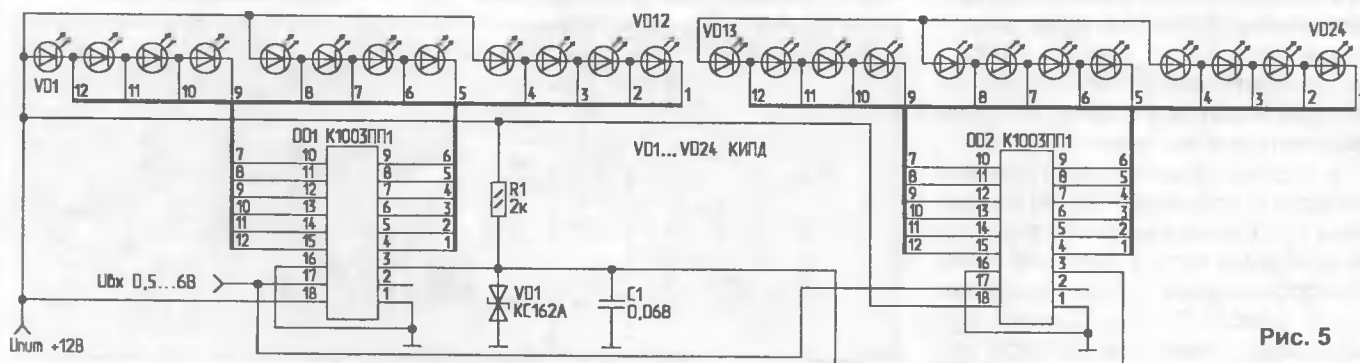
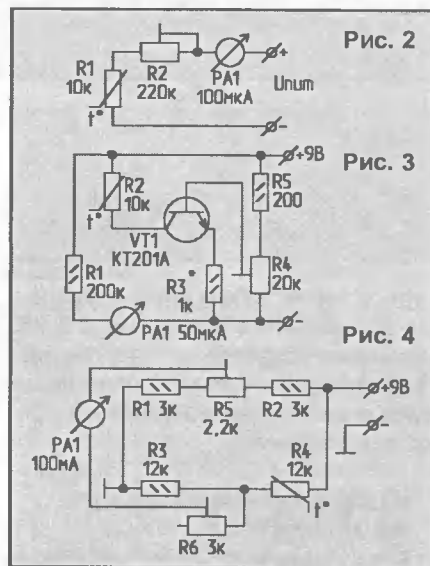


Рис. 5

Табл. 2

Единица измерения	Величина											
м/с (m/s)	1	2	4	6	8	10	14	16	20	24	26	30
км/ч (kph)	3,6	7,2	14,4	21,6	28,8	36	50	58	72	86	94	108
Узлы моря/час (knots)	1,9	3,9	7,8	11,7	15,5	19,4	27	31	39	46	50,8	58
Баллы Бофорта (Boufort)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ледовательно. В данном случае высвечивается столбик (линейка из 24 плоских светодиодов марки КИПД). При расположении их по 12 штук от точки нуля, можно отобразить температуру $\pm 36^\circ\text{C}$ с дискретностью 3°C на светодиод.

Прибор с гораздо более точным цифровым методом измерения несложно собрать на основе современной микросхемы АЦП КР572ПВ2. Неплохая разработка цифрового изме-

ра — шкала Бофорта (Boufort), по которой ее измеряют в баллах, ориентируясь на внешние проявления (листва и ветки деревьев, состояние водной поверхности). Соотношения единиц сведены в табл. 2.

Для измерения силы ветра применяют анемометр. Анемометр состоит из крыльчатки с тремя лопастями в виде полусфер и механизма пересчета. Применение полусфер обеспечивает вращение крыльчатки только в

поидет о способах преобразования вращения крыльчатки в частотно-импульсную зависимость. В первом варианте датчика (рис. 6) диск из мягкого железа укреплен на оси крыльчатки. По окружности диска закреплены анизотропные магнетики (от клавиатуры). При вращении диска магниты, проходя мимо катушки индуктивности с сердечником, наводят в ее обмотке импульсное напряжение. Последовательность импульсов поступает через интегрирующую цепочку R1-C1 (рис. 7) на прибор РА1 — микроамперметр типа М24 (0...100 мкА). Шкала прибора получается несколько сжатой в начале, но дальше практически равномерна.

Во втором варианте прибора вместо диска используется звездочка с пятью лопастями (рис. 8). Лопасти

Рис. 6

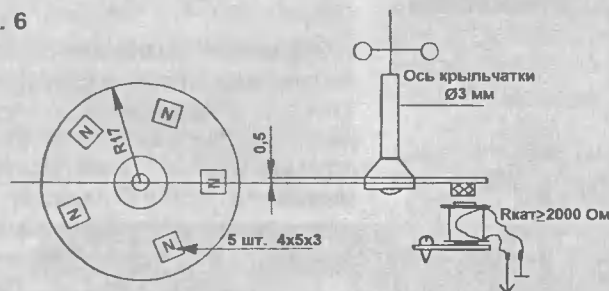


Рис. 8

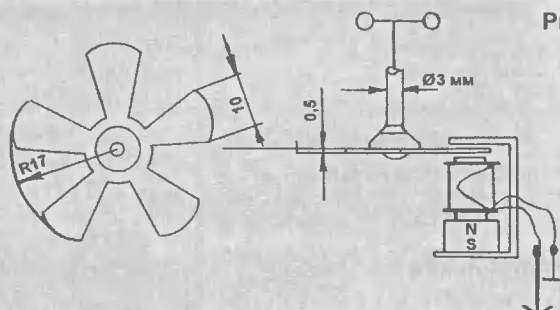
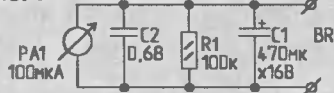


Рис. 7



рителя температуры опубликована в [1]. Дискретность измерения в $0,1^\circ\text{C}$ несколько удивляет, т.к. для бытового прибора ошибка $\pm 1^\circ\text{C}$ роли не играет, а схема и регулировка измерителя усложняются.

ИЗМЕРЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И СИЛЫ ВЕТРА

Ветер вызывается перемещением масс воздуха из областей с высоким давлением в области с низким давлением. Силу ветра, вернее, его скорость в метрической системе мер измеряют в метрах в секунду (м/с) или километрах в час (км/ч).

В английской системе мер скорость на море (в том числе и ветра) измеряют в узлах. Один узел (knots) равен одной морской миле в час (1,85 км/ч). Скорость на суше — одна сухопутная миля в час (1,6 км/ч). Принята еще одна шкала измерения скорости вет-

одну сторону. В настоящее время широко распространены анемометры на основе параметрического генератора переменного тока с дистанционной передачей показаний. Подобные анемометры установлены на башенных кранах.

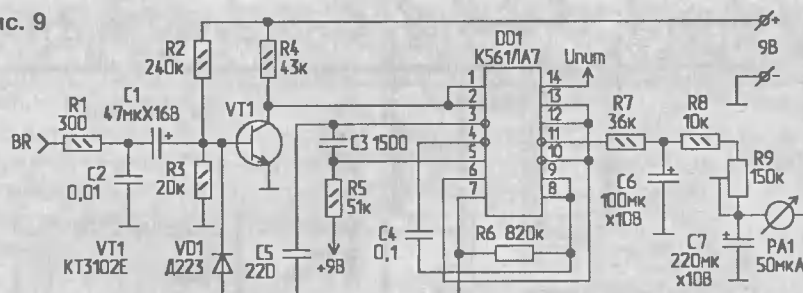
Наиболее точный метод измерения скорости ветра, которым можно измерить ее от малейших порывов до ветра ураганной силы — это частотно-импульсный. При измерениях этим методом точность измерений зависит только от механических узлов.

Разберем несколько реальных схем приборов. Датчик конструктивно остается неизменным, поэтому речь

звездочки проходят мимо сердечника индукционной катушки, с другой стороны которой укреплен анизотропный магнит, и периодически перекрывают магнитный поток. Индуцированные импульсы поступают на вход усилителя на транзисторах (рис. 9) и через интегрирующую цепочку — на измерительный прибор. Шкала прибора — равномерная, чувствительность — высокая, что позволяет регистрировать движение воздуха от 0,2 м/с. В обоих вариантах датчиков в качестве индукционной катушки используются катушки от головных телефонов ($R \approx 2 \text{ кОм}$) или от реле РЭС10 (РС4.524.300).

(Окончание следует)

Рис. 9



ЭКОНОМИЧНЫЙ АВОМЕТР

Большинство промышленных авометров сравнительно громоздки, тяжеловаты и питаются от весьма дорогих ныне батарей напряжением 4,5...18 В. Сегодняшний рынок предлагает на выбор любые измерительные приборы. Но компактные цифровые мультиметры часто не могут заменить обычный стрелочный тестер.

С учетом сказанного, разработан предлагаемый прибор небольшого веса с литанием от 2-х гальванических элементов типа 316. Для удобства измерений было решено применять только заводскую шкалу прибора (головки) на всех диапазонах измерений напряжений и токов. С этой же целью шкала сопротивлений вычерчена (после расчета) на отдельной полоске миллиметровки и наклеена на донышко изготовленного прибора.

Схема авометра (рис.1) состоит из входных делителей напряжения, резисторов для измерения сопротивлений и стандартной схемы усилителя постоянного тока на полевых транзисторах с измерительной головкой в диагонали моста. При измерении сопротивлений необходим источник достаточно стабильного напряжения, а еще лучше — стабилизатор, который при измерении малых (единицы ом) сопротивлений должен обеспечивать ток не менее 10 мА.

А.ПЕРУЦКИЙ,
г.Бендеры.

В качестве измерительной головки автор применил М2001-50 с чувствительностью 100 мА и шкалой в 100 делений. Соответственно шкалы выбраны кратными цифрам 5 и 10, что упрощает отсчет измерений. Шкалу сопротивлений можно рассчитать, пользуясь методикой, изложенной в [1, 2]. Так, для шкалы в 100 делений каждому значению R_x соответствует деление N прибора согласно формуле:

$$N = 100 - 100 \cdot \frac{10}{10 + R_x}$$

Зададимся, например, значениями R_x соответственно 1; 5 и 100 Ом. Подставляя эти цифры в формулу, получим, что сопротивлению в 1 Ом соот-

ветствует 9 делений, 5 Ом — 33,3 деления и 100 Ом — 91 деление. Сопротивлению в 10 Ом соответствует 50 делений и т.д.

В качестве SA1 применен малогабаритный 2-платный переключатель на 11 положений типа ПКМ. SA2 — микропереключатель диапазонов от радиоприемника "Сокол" (и т.п.) типа 2П4Н, однако это не лучший выбор. Многие из этих переключателей некачественны, и лучше использовать подходящий от импортных автомагнитол. SA3 — любой малогабаритный от тех же автомагнитол (но не П2К!).

Прибор размещен в корпусе, спаянном из фольгированного текстолита (гетинакса). Этот материал темновышневого цвета с гладкой поверхностью очень хорошо "смотрится", в отличие от яркого "канареечного" цвета стеклотекстолита. Лицевая панель — дюраль толщиной 1 мм с необходимыми вырезами и отверстиями. Кассету для 2-х элементов типа 316 мож-

Технические параметры авометра:

Пределы измерения постоянного и переменного напряжений, В	1; 5; 10; 20; 50; 250; 500
Пределы измерения постоянного тока, мА	10; 100; 500; 1000
Пределы измерения сопротивлений, кОм	0,1; 1; 10; 100; 1000; 10000
Входное сопротивление, МОм	10
Напряжение источника питания, В	3
Погрешность прибора, %, не более	2,5
Потребляемый ток:	
- при измерении токов и напряжений, мА, не более	0,5
- при измерении сопротивлений, мА, не более	9
Масса прибора (с источниками питания), г	550
Габариты, мм	140x90x48

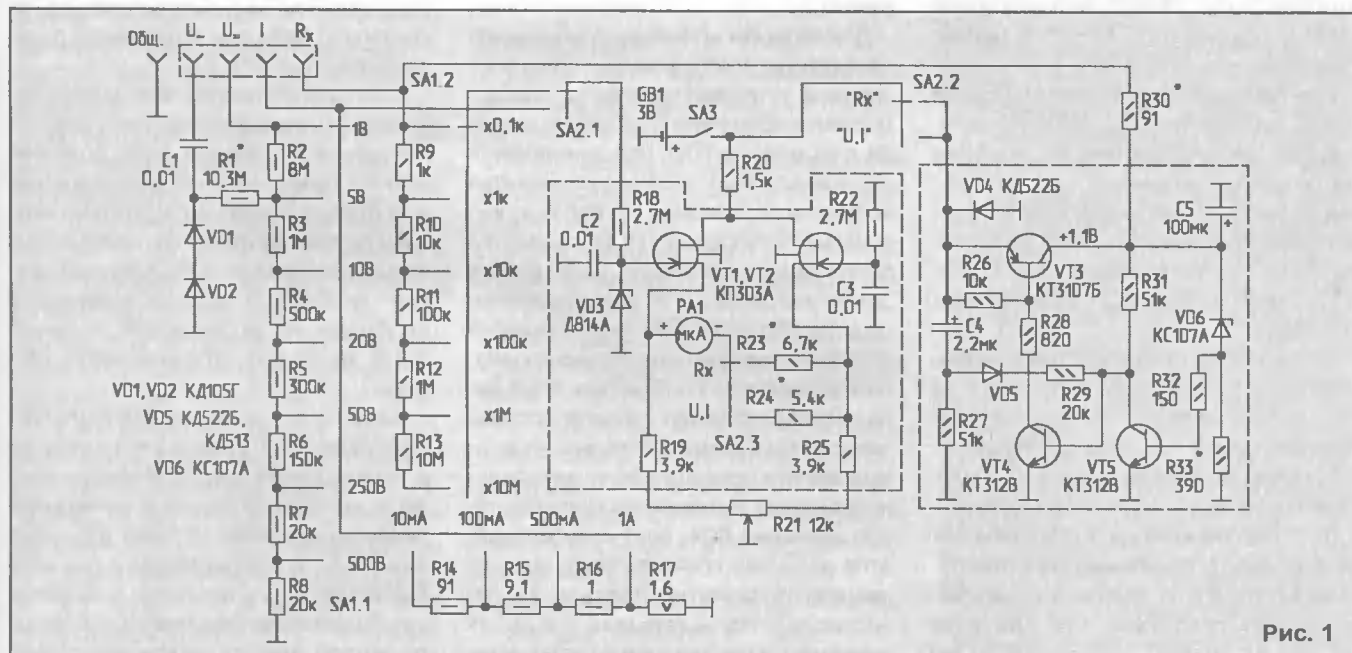


Рис. 1

но изготовить самостоятельно или приспособить подходящую от радио-игрушек.

Резисторы R2...R17 распаиваются на контактах переключателя SA1 и вспомогательных стойках. Все остальные детали размещены на 2-х печатных платах (рис.2 и 3). Контактные "пятачки" на платах вырезаны резцами (диаметры "пятачков" — 6,5 и 9 мм).

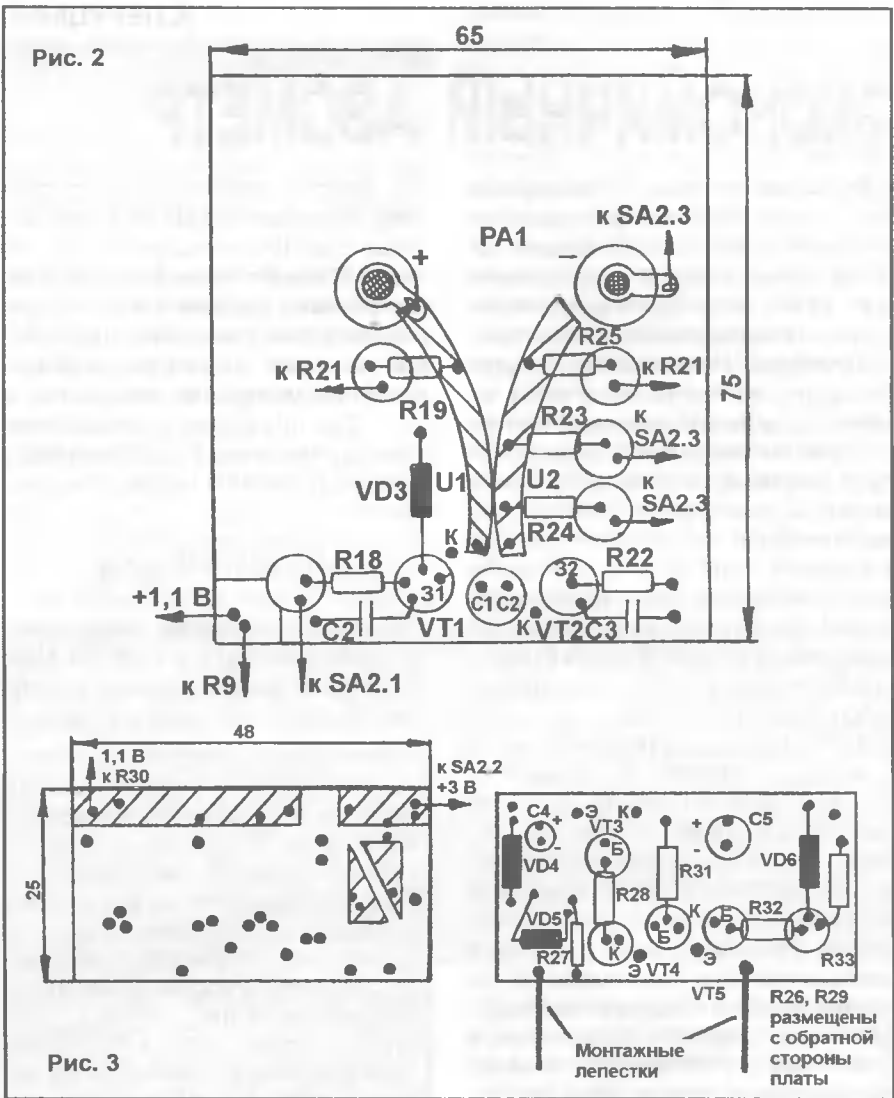
На плате стабилизатора напряжения резисторы R26 и R29 размещены со стороны фольги.

Чтобы использовать стандартные измерительные шнуры, для гнезд прибора применены подходящие латунные гнезда с внутренним диаметром около 4,1 мм. Эти гнезда на карболитовых планках широко применялись в старой аппаратуре связи. Использовать сверхмалогабаритные гнезда нежелательно из-за их ненадежности.

Все без исключения компоненты и детали должны быть проверены до их установки в прибор. Переключатель SA1 обязательно следует протереть до блеска школьной резинкой, все выводы — тщательно зачистить и залудить. Лучше затратить 1...2 часа на эту операцию, чем потом с досадой искать причину неустойчивой работы прибора.

Наладка. Резисторы R2...R8 подбирают из 2-х подходящих резисторов с точностью не хуже 1% и сразу запаивают их в схему (на контактах ламелей переключателя SA1). Для контроля очень хорошо применять образцовый прибор с цифровым отсчетом. У меня была возможность использовать прибор типа М-832 и домашний Ц4313. Транзисторы КП303 (с любой буквой) нужно подобрать с возможно более близкими параметрами. Проще всего подобрать эти транзисторы, вплавив их в плату (рис.2), подавая напряжение питания (3...12 В) и измеряя напряжение "исток-корпус" (при среднем положении движка резистора R21). Эти напряжения (для VT1 и VT2) должны быть примерно одинаковыми.

Для запуска стабилизатора напряжения (СН) подбирают резистор R33 так, чтобы через стабилитрон VD6 протекал ток в 1,1...1,2 мА (паспортное минимальное значение — 1 мА). Выходное напряжение при этом — 1,0...1,2 В. На выход СН подключают переменное проволочное сопротивление (47...100 Ом). Меняя его величину, нужно убедиться, что при токе 38...40 мА срабатывает защита. При



снятии нагрузки СН должен автоматически возвращаться в нормальный режим.

Для наладки вольтметра включает-ся питание (SA3), и резистором R21 стрелка устанавливается на "ноль". Делается выдержка 5...7 минут, и снова с помощью R21 подстраивается "0". Вместо R24 в схему вплавляется переменный резистор (10 кОм). На вход вольтметра (предел "10 В") подается образцовое напряжение 6...10 В, и не ранее чем через 7...10 минут переменным резистором R24 выставляется соответствующее напряжение по шкале настраиваемого прибора. Еще через несколько минут снова подстраивается R24 (схема обязательно должна войти в нормальный температурный режим). Измеряется получившееся значение R24, и в схему вплавляется резистор соответствующего номинала (он может состоять из 2-х резисторов). На остальных пределах вольтметра шкалы получаются авто-

матически, в чем следует убедиться, подавая необходимое напряжение на вход вольтметра (и соответственно переключая пределы измерений переключателем SA1).

Совпадения шкалы напряжений переменного тока добиваются подбором резистора R1 (может быть соединены 2-3 резисторов последовательно или параллельно). Для этого на вход измерения переменных напряжений подают образцовое напряжение (например, 6,3 В от трансформатора), и подбором R1 добиваются значения 6,3 В на шкале настраиваемого прибора.

Калибровку амперметра начинают с подбора R17. Для этого подключают последовательно с настраиваемым амперметром образцовый амперметр, переключатель SA1 ставят в положение "1 А", и подбором R17 (он изготавливается из провода с высоким удельным сопротивлением) устанавливается необходимое показание

стрелки амперметра (здесь 1 А). Переключив SA1 в положение "500 мА", подбирают R16, и т.д. Подбор шунтов (R14...R17) следует производить также после 7...10 минут выдержки ("прогрева") прибора.

При наладке омметра переключатель SA1 ставится в положение "х0,1 кОм", SA2 — в положение "R_x". Впаянным переменным резистором 10 кОм (вместо R23) стрелка прибора устанавливается на конечное деление шкалы. Обязательно выдерживается время 7...10 минут, и снова корректируется R23. Получившееся значение R23 измеряется, и в схему впаявается необходимый постоянный резистор. При замыкании шнуров прибора ("R_x" и "Общ.") стрелка должна возвращаться на начало шкалы ("ноль" прибора слева). Затем к гнездам "R_x" и "Общ." подключаем образцовый резистор (100 Ом). Подбором резистора R30 стрелка прибора устанавливается точно на середину шкалы (на 50-е деление). Далее SA1 переводится в положение "х1 кОм", на вход омметра подключается образцовое сопротивление 1 кОм, и подбором R9 стрелка прибора также устанавливается на середину шкалы. Нужный номинал R9 впаявается между контактами 1 и 2 SA1.2. Номиналы остальных резисторов омметра получают автоматически — в 10 раз больше на каждый последующий поддиапазон измерений. Эти резисторы также подбираются с точностью не хуже 1%. Для контроля к зажимам омметра подключают контрольные резисторы 10 кОм...10 МОм, переключают SA1 в необходимое положение и убеждаются, что каждый раз стрелка прибора устанавливается на середину шкалы.

Детали. Транзисторы VT3...VT5 СН должны быть кремниевыми. Коэффициент усиления тока ($h_{21э}$) для VT3 должен быть не ниже 100, для VT4, VT5 — не ниже 60. Вместо VT3 можно применить KT3107 с любой буквой, KT502. Вместо VT4, VT5 подойдут любые кремниевые транзисторы с подходящими параметрами и удлиненными выводами (для удобства монтажа). Диоды VD1, VD2 должны иметь значение обратного напряжения не ниже 600 В (Д211, МД217, МД218 и т.д.) и прямой ток не ниже 100 мА. Остальные диоды — любые кремниевые (КД522, КД521 и т.д.). Вместо VD4 можно установить резистор МЛТ-0,125 сопротив-

лением 510...620 кОм. Конденсатор C1 — с рабочим напряжением не ниже 1200...1500 В (МБМ или керамический). Оксидные конденсаторы (C4, C5) — малогабаритные, любого типа. Остальные конденсаторы — керамические (КМ, КЛС и т.д.). Большая часть резисторов (кроме резисторов шунта и R17) — типа МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125 (BC-0,125). В качестве измерительной головки можно использовать малогабаритные с чувствительностью 50...200 мкА, лучше габаритов 80х80х49 мм.

Автором проверена работа авометра с микросборкой типа КПС104Б (паспортная крутизна входящих в нее транзисторов — 0,35 мА/В). Результат — отрицательный. Даже при значении R24=0 не удалось "вытянуть" шкалу вольтметра в 1 В, не работала схема измерения токов. Можно провести проверку схемы на микросборке КПС104 с буквами Г и Д, но лучше применять транзисторы с достаточно высокой крутизной (КП303В, Г, Д, Е), КП307 с любой буквой.

При наладке схемы вольтметра без R20 не удалось получить хорошую линейность усилителя постоянного тока (в правой части шкалы показания были завышены, в начале шкалы — занижены). Подбором R20 (оптимальное значение — 1,5 кОм) удалось получить практически линейную шкалу и малую зависимость показаний от величины напряжения источника питания.

Если изготовить детекторную головку (пробник ВЧ), то данным вольтметром на пределах 1...50 В можно пользоваться как ВЧ-индикатором.

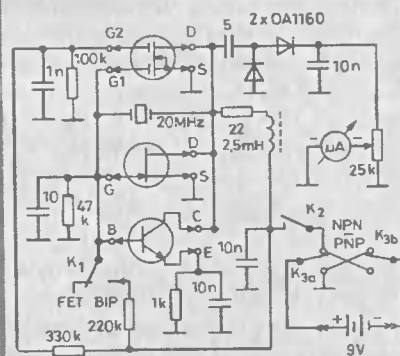
Литература

1. А.Акментынш. Вольтметр на полевых транзисторах. — Радио, 1971, №6, С.49...50.
2. О.Корженевич. Вольтметр на полевых транзисторах. — ВРЛ, 1979, Вып.65, С.22...27.
3. Н.С.Лившиц, Б.Е.Телешевский. Радиотехнические измерения. — М., 1972, С.14...57.
4. И.И.Дудич. Самодельные радиоэлектронные устройства. — Ужгород, 1969, С.56...85.
5. М.Шустов. Многофункциональный авометр. — ВЛР, 1990, Вып.107, С.62...66.
6. Справочник по электроизмерительным приборам (под ред. К.К.Илюнина). — 1977.
7. А.Жердев. Минитестер. — Радиолюбитель, 1998, №8, 9.

Универсальный тестер транзисторов

Данный тестер транзисторов пригоден для проверки как биполярных, так и полевых транзисторов.

Схема представляет собой кварцевый генератор, активным элементом которого является проверяемый транзистор. Используемый в генераторе кварц может иметь и другую частоту. Если кварц вставляется в специальную панельку, транзисторы можно проверять на разных частотах, меняя



кварцы (естественно, в таких ситуациях необходимо проверить и сам кварц, используя заведомо работающие транзисторы).

При проверке полевых транзисторов переключатель K1 должен быть разомкнут (как показано на схеме). Для проверки биполярных транзисторов он замыкается.

Если транзистор исправен, генератор начинает работать. Сигнал генератора, выпрямленный двухполупериодным выпрямителем на германиевых диодах, подается на микроамперметр с током полного отклонения около 50 мкА. Его чувствительность можно регулировать потенциометром, выведенным на лицевую панель.

С помощью переключателя K3 выбирается тип проверяемых транзисторов: п-р-п или р-п-р и, соответственно, р- и п-канальные полевые транзисторы.

Hobby elektronika, N8/97.

Перевод **А.Бельского.**

УСИЛИТЕЛИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ (из чего их легко “сотворить”)

(Окончание. Начало в N1/02)

В.ЩЕРБАТЮК,
Б.ЛИСЕНКОВ,
г.Минск.

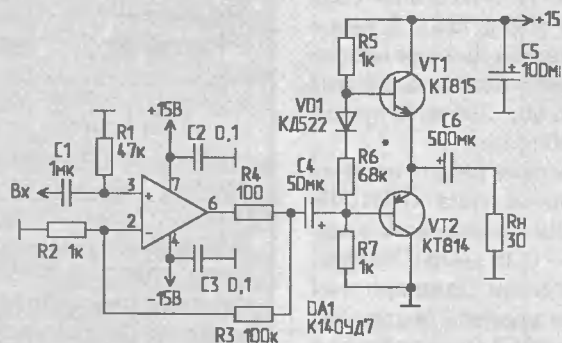


Рис. 12

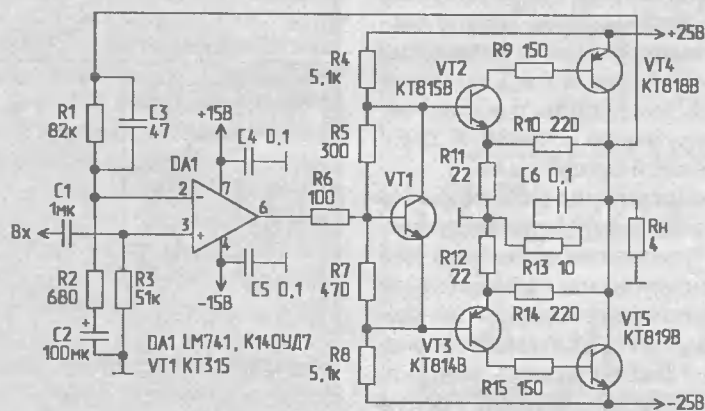


Рис. 13

Увеличить выходную мощность можно с помощью мостовой схемы УМЗЧ. Такая схема позволяет получить на нагрузку при тех же параметрах в два раза большую мощность. Ничего “страшного” в ней нет. Она представляет собой два одинаковых УМЗЧ, на входы которых подаются одинаковые входные сигналы, но только в противофазе. Нагрузку включают между выходами этих усилителей. Что при этом получается, надеюсь, уже нетрудно догадаться. А если все-таки трудно, посмотрите на схемы в [1, 2].

Теперь подошло время рассмотреть усилитель, который призван усилить что-нибудь с уровня нескольких милливольт до такой мощности, чтобы можно было подключить к его выходу хотя бы небольшой громкоговоритель. “Составим” его из уже известных нам блоков. Получившаяся схема показана на рис.12. Для построения этого усилителя нужен один операционный усилитель и два, одинаковых по параметрам, но разной проводимости (комплементарных), транзистора. В

связи с тем что усилитель работает на достаточно большую емкостную нагрузку, для обеспечения стабильности работы схемы на выходе операционного усилителя включен резистор

R4. ОУ на форму выходного сигнала. Диод и соединенный с ним последовательно резистор предназначены для обеспечения режима работы транзисторов по постоянному току. Сопротивление этого резистора необходимо подобрать экспериментально, в зависимости от типа используемых транзисторов, контролируя ток покоя (без сигнала) УМЗЧ. Качественные характеристики этого усилителя, как и большинства усилителей класса А, совсем не плохие. К сожалению, у таких усилителей есть и достаточно существенный недостаток — потребляемый от источника питания ток всегда практически постоянен и не зависит от того, усиливает он что-нибудь или нет.

Естественно, такое положение вещей неприемлемо для малогабаритных и переносных конструкций с автономным питанием. Однако, уменьшая ток покоя подбором величины R6 и наблюдая форму выходного сигнала, можно перейти в класс АВ, при котором ступенька еще не видна (ее лучше рассматривать при малых сигналах), а усилитель становится значительно более экономичным.

Очевидно, рассмотренный усилитель не удовлетворит основную массу читателей своей выходной мощностью. Все начинающие (да и не только) радиолюбители предъявляют к своим конструкциям весьма противоречивые требования. Если это усилитель, то им хочется, чтобы он был простым, мощным, высококачественным и, по возможности, недорогим. Удовлетворить одновременно всем

ИНФРАКРАСНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Предлагаемое устройство предназначено для включения/выключения бытового освещения с помощью любого ИК-пульта ДУ. Оно работает следующим образом. Сигнал от ИК-пульта воспринимается приемником инфракрасного излучения VD1 и усиливается специализированной микросхемой DA1. Усиленный сигнал поступает на вход С (вывод 3) триггера DD1. Триггер включен в счетный режим, поэтому каждый последующий сигнал переключает его в состояние, инверсное прежнему. DD1 управляет транзистором VT1, который включает тиристор VS1. Тиристор комму-

тирует цепь питания лампы HL1. Таким образом, нажатие на любую кнопку пульта ДУ либо включает, либо выключает свет.

Источник питания устройства — бестрансформаторный. Он содержит выпрямитель сетевого напряжения VD3...VD6, гасящий резистор R2, стабилитрон VD7 и сглаживающий конденсатор C5.

В устройстве, кроме указанных, можно применить другие детали. Вместо ФД263 можно установить ФД2631Б, ФД611, ФД263А, ФД319, ФД320, ВРW50. КР1056УП1 можно заменить на ТВА2800, но нумерация выводов у нее другая. К176ТМ2 заме-

этим требованиям достаточно трудно, но если сделать так, чтобы предлагаемые схемы помогали еще и понять принцип работы этих усилителей, то "игра будет стоить свеч".

Рассмотрим усилитель мощности, схема которого приведена на рис. 13. В нем использован операционный усилитель "среднего класса" (его отечественный аналог — К140УД7) и мощный каскад с усилением по напряжению около 10. Общий коэффициент усиления такого усилителя равен

$$K = \frac{R_1}{R_2} = \frac{82000}{680} = 120.$$

Если бы такое усиление обеспечивалось только операционным усилителем, то верхняя рабочая частота составляла бы всего около 10 кГц (посмотрите еще раз на график 2 на рис. 3). Но так как в нашем случае "операционнику" необходимо иметь коэффициент усиления всего 12 (остальные 10 обеспечит выходной каскад), то полоса пропускания всего усилителя будет приближаться к графику 3 на рис. 3, а это уже явно больше 20 кГц.

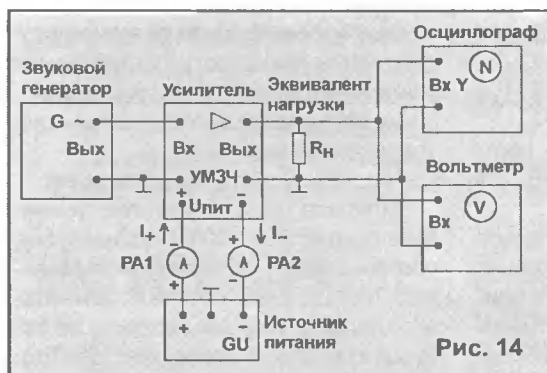
Определим, какую максимальную выходную мощность можно получить в этом усилителе. Теоретически, если воспользоваться ранее изложенной методикой расчета, для напряжения питания 50 В (от $-U_{\text{пит}}$ до $+U_{\text{пит}}$) и сопротивления нагрузки 4 Ом это будет выглядеть так:

$$P_{\text{max}} = \frac{1}{4} \left(\frac{50 - 3}{2,8} \right)^2 \approx 70 \text{ (Вт)}.$$

няется на К561ТМ2. КУ202Н можно заменить на КУ201Н, а диоды КД202К можно заменить диодной сборкой КЦ405А, но при этом лампочку мощностью более 100 Вт подключать к устройству уже нельзя. Стабилитрон Д814Б можно заменить любым на напряжение стабилизации 9 В.

Наладку устройства производите, подключив его к лабораторному источнику питания +12 В.

Собранное устройство поместите в пластмассовую коробочку, исключив случайное прикосновение к деталям, находящимся под напряжением. Фотодиод прикройте красным светофильтром. Разместите выключатель так, чтобы на него не попадали ИК-лучи при управлении другими приборами.



Но теория есть теория. Давайте подключим к усилителю все необходимые для измерения его мощности приборы (рис. 14) и разберемся, что мы получим на практике. Так как снимать точный отсчет с экрана осциллографа не очень удобно, величина входного напряжения определяется по шкале генератора, а выходное напряжение измеряется цифровым вольтметром. Помимо этого, контролируется еще и величина потребляемого тока от обоих источников питания амперметрами РА1 и РА2. С помощью подбора резистора R5, включенного между коллектором и базой транзистора VT1 (рис. 13), устанавливается ток холостого хода усилителя (20...30 мА). Осциллографом контролируется форма сигнала.

Теперь посчитаем, что же все-таки у нас получилось. Пусть при измерениях зафиксированы следующие параметры нашего УМЗЧ: $U_{\text{вх}} = 0,2 \text{ В}$; $U_{\text{вых}} = 17,18 \text{ В}$; $U_{\text{пит+}} = 25 \text{ В}$; $U_{\text{пит-}} = -25 \text{ В}$; $I_+ = 2 \text{ А}$, $I_- = 2 \text{ А}$. Коэффициент усиления по напряжению равен

$$K_U = \frac{17,18}{0,2} \approx 86.$$

Учитывая, что про емкости в цепи обратной связи мы "забыли" (ведь их сопротивление зависит от частоты), все почти сошлось. Выходная мощность

$$P_{\text{вых}} = \frac{17,18^2}{4} \approx 73,8 \text{ (Вт)}.$$

Получилось, что при определении выходной мощности теория не сильно-то и расходится с практикой. Разницу можно объяснить тем, что транзисторы выходного каскада включены так, что их напряжение насыщения не превышает 1,5 В.

Оглянемся на то, как обстоят дела с КПД. Формула для расчета этого параметра одинакова для любых устройств и известна еще со школы. Она выглядит следующим образом:

$$N = \frac{P_1}{P_0} \cdot 100 = \frac{73,8}{50 \cdot 2} \cdot 100 = 73,8 \text{ (\%)}.$$

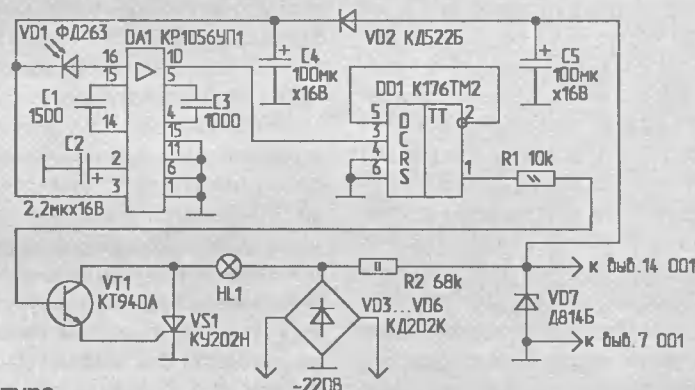
где P_1 — выходная мощность;

P_0 — подводимая мощность.

При максимально возможном КПД усилителей такого класса в 76%, получилось совсем неплохо.

В этом усилителе можно использовать следующие элементы:

- микросхема DA1 — любой операционный усилитель, например К140УД6, К140УД7, К544УД2. Последний предпочтительнее, так как он более высокочастотный;
- транзистор VT2 — КТ815В, Г с ко-



Литература

1. Бульчев А.Л. и др. Аналоговые интегральные схемы. Справочник. — Минск: Беларусь, 1993.
2. Перельман Б.Л. Полупроводниковые приборы. Справочник. — М.: Солон, Микротех, 1996.
3. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. — Челябинск: Металлургия, 1989.

М.ЧУРУКСАЕВ,
г.Качканар, Свердловской обл.

эффициентом усиления тока B_{CT} не менее 60;

- транзистор VT3 — KT814B, Г с $B_{CT} \geq 60$;

- транзисторы VT4 и VT5 — соответственно KT818B, Г и KT819B, Г с $B_{CT} \geq 50$.

Транзистор VT1 должен крепиться на радиаторе одного из выходных транзисторов (его можно просто приклеить). Он является регулятором тока покоя оконечного выходного усилителя при изменении температуры выходных транзисторов. Подбором R7 устанавливают начальный ток усилителя в пределах 20...40 мА.

То, что выходные транзисторы будут греться, никто, надеюсь, не сомневается, поэтому рассчитаем тепловую мощность, рассеиваемую на

каждом из них. Примем за аксиому тот факт, что вся мощность, потребляемая усилителем, тратится на две "вещи":

- на нагревание выходных транзисторов (вредная);

- "раскачку" нагрузки (полезная).

Смотрите, что получается: усилитель потребляет 100 Вт, а в нагрузке, согласно нашим измерениям, выделяется 73,8 Вт. Если теперь вспомнить, что ничто просто так ниоткуда не берется и никуда не пропадает (свободная трактовка закона сохранения энергии), то в нашем случае "на транзисторы" остается

$$P_{VT} = 100 - 73,8 = 26,2 \text{ (Вт)}.$$

Но их два, и поэтому каждому "достанется" всего лишь по 13,1 Вт "тепла". Значит, каждый выходной тран-

зистор должен быть размещен на радиаторе с охлаждающей поверхностью 131 см² (из расчета 10 см² на 1 Вт выделяемой тепловой мощности).

В настоящее время выпускается достаточно большой ассортимент монолитных усилителей низкой частоты. Применять их совсем просто. Однако в их использовании есть два недостатка: во-первых, не все радиолюбители могут их найти и они достаточно дороги, а во-вторых, трудно понять, что и как работает "там внутри". Нам кажется, что второй недостаток для начинающих более существенен.

Литература

1. Радиолюбитель, 1999, N1, С. 19.
2. Радиомир, 2001, N12, С. 41.

Е.БЫБИН,
г.Курган.

БУДИЛЬНИК ИЗ "ТРАНСЛЯЦИОНКИ"

Предлагаемый автомат позволяет управлять нагрузкой с помощью радиотрансляционной сети. Нагрузкой может быть радиоприемник, настроенный на любимую радиостанцию, магнитофон, телевизор и т.д.

После включения SA1 и SA2 напряжение сети поступает на розетку XS1 и обеспечивает непрерывный режим работы. Этот режим необходим для того, чтобы при отсутствии управляющего сигнала (радиосети) розетка XS1 была подключена.

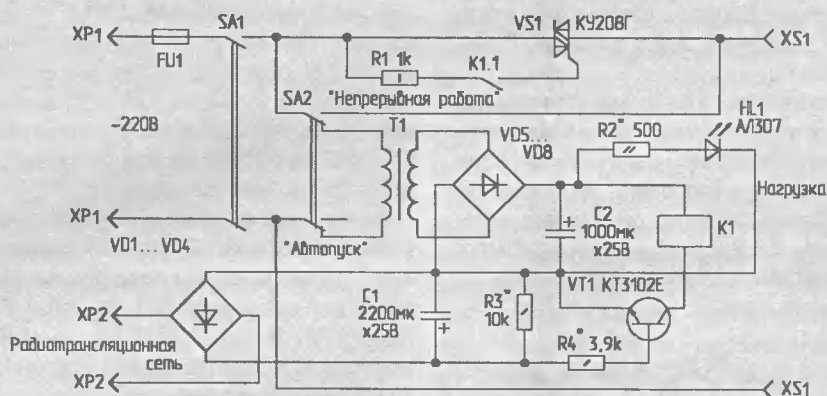
При подключении разъема XP2 к абонентской радиосети и переключении SA2 в положение "Автопуск", включается трансформатор T1, от которого через мост VD5...VD8 питается реле K1. Светодиод HL1 сигнализирует о включении автоматического режима. Состояние реле K1 зависит от того, есть или нет сигнал в радиосети. Когда радиотрансляция ведется не круглосуточно (это обязательное условие), при исчезновении радиосигнала, а это обычно происходит в полночь, на базу VT1 больше не поступает открывающее напряжение, он закрывается и обесточивает реле K1, которое своими контактами рассоединяет цепь управления симистора. VS1 в свою очередь обесточивает нагрузку.

Как только радиопередача возобновляется, а это обычно бывает в 6 часов утра, данный автомат подклю-

чает нагрузку вновь. Если в качестве нагрузки включить, например, радиоприемник, то описанный автомат позволит засыпать и просыпаться под звуки любимой музыки.

Данный автомат лучше выполнить в виде отдельной приставки. Детали автомата могут быть практически любыми. Диодные мосты VD1...VD4, VD5...VD8 могут быть выполнены как из отдельных диодов, (например, КД105Б), так и из диодных сборок с обратным напряжением не менее 50 В и током 100 мА. Светодиод HL1 — любой, для его яркого горения подбирается резистор R2. Реле K1 — РЭС10 или любое другое, четко срабатывающее при данном напряжении на C2. Трансформатор T1 необходим для гальванической развязки электрической и радиотрансля-

ционной сети. Он может быть любым малогабаритным со вторичной обмоткой на 12...16 В при токе нагрузки 100 мА. Конденсатор C1 служит накопителем энергии, благодаря ему автомат сохраняет работоспособность при кратковременных пропаваниях сигнала. Конденсатор C1, разряжаясь через резистор R3, создает на нем падение напряжения, благодаря которому транзистор VT1 находится в открытом состоянии. Вместо транзистора KT3102E подойдет любой другой этой серии с наибольшим статическим коэффициентом передачи тока. Изменяя сопротивление резисторов R3 и R4, которые задают временную задержку отключения, можно изменить время отключения при пропавании сигнала.



А.ЗЕЛЕНКО, И.МАТУСЕВИЧ,

г.Минск, ул.Корженевского, 16,
УП "Завод Транзистор" НПО "Интеграл",
отдел маркетинга,
тел./факс (375-17) 277-59-32,
E-mail: market@transistor.com.by

МИКРОСХЕМА

IN1232N

Микросхема IN1232N разработана и освоена в серийном производстве в УП "Белмикросистемы" НПО "ИНТЕГРАЛ". Она предназначена для контроля питания в 5 В-системах и формирования сигналов сброса для микропроцессоров. Используется в системах управления различными технологическими процессами и объектами и обладает следующими функциональными возможностями:

- формирование сигналов сброса при возникновении сбоя питания;
- выбор 5% или 10% допуска на отклонение питания от номинального 5 В;

- формирование сигналов сброса от внешней кнопки управления;
- формирование сигналов сброса от сторожевого таймера;
- изменение времени переполнения сторожевого таймера.

Конструктивно микросхема исполняется в 8-выводном пластмассовом

Основные технические характеристики микросхемы:

Напряжение питания, В	4,5...5,5 В
Температурный рабочий диапазон, °С	-10...+70
Допуск на отклонение питания от 5 В, %	5...10
Длительность активного сброса, мс	250...1000
Время переполнения сторожевого таймера, мс	
- t_{TD1}	62,5...250
- t_{TD2}	250...1000
- t_{TD3}	500...2000

корпусе с двусторонним расположением выводов типа MS-001BA. Номера и назначение выводов приведены в табл.1, структурная схема — на рис.1.

В состав микросхемы входят следующие блоки:

- источник опорного напряжения;

- аналоговый компаратор;
- схема выбора точности смещения питания;
- сторожевой таймер.

Микросхема имеет три основные функции. Первая функция — контроль питания. Микросхема обнаруживает неустойчивые состояния источника питания и предостерегает микропроцессорную систему от предстоящей "ошибки" питания. Когда напряжение питания опускается ниже контрольной точки V_{CCTP} , компаратор формирует признак "ошибки" питания, и сигналы RST и $\overline{RST}$ переходят в активное состояние. Точка V_{CCTP} определяется с помощью внешнего вывода TOL. Если вывод TOL подключен к GND, контрольная точка находится в пределах 4,5...4,75 В. Если вывод TOL подключен к V_{CC} , контрольная точка находится в пределах 4,25...4,49 В.

При включении питания сигналы сброса находятся в активном состоянии. По достижении питанием уровня выше контрольной точки, сигналы сброса остаются активными еще минимум 250 мс, позволяя источнику питания и процессору выйти на стабильный уровень работы.

Вторая функция заключается в формировании сброса от внешней кнопки. Микросхема имеет вход PBRST для прямого соединения с кнопочным выключателем. Активный уровень — низкий. Вход имеет встроенный, подтягивающий к питанию резистор с сопротивлением порядка 10 кОм. Кроме того, вход имеет антидребезговую защиту для исключения возможности случайных срабатываний. Время удержания кнопки в нажатом состоянии должно быть не менее 20 мс. Время появления активных сигналов сброса RST и $\overline{RST}$ с момента перехода PBRST в низкий уровень t_{PDLY} должно быть не более 20 мс. Сигналы RST и $\overline{RST}$ удерживаются в активном состоянии как минимум 250 мс после снятия с входа низкого уровня (с момента отпускания кнопки).

Третьей функцией является сторожевой таймер. Он переводит сигналы сброса RST и $\overline{RST}$ в активное состояние, если на вход сброса таймера ST не поступают импульсы

Табл. 1

Номер вывода	Обозначение	Наименование	Тип
01	PBRST	Сброс от кнопки	Вход
02	TD	Установка времени задержки	Вход
03	TOL	Выбор 5% или 10% точности контроля V_{CC}	Вход
04	GND	Общий вывод	—
05	RST	Сброс (активный высокий)	Выход
06	$\overline{RST}$	Сброс (активный низкий, открытый сток)	Выход
07	ST	Строб сторожевого таймера	Вход
08	V_{CC}	Вывод напряжения питания	—

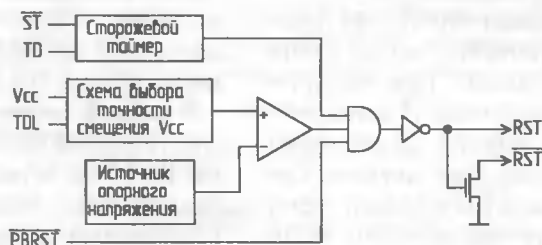


Рис. 1

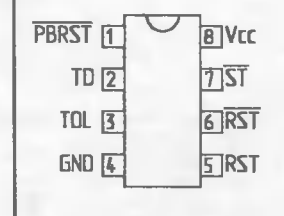
Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма		Режим измерения
		Не менее	Не более	
Входное напряжение низкого уровня, ($\overline{ST}$, $\overline{PBRST}$), В	V_L	-0,3	0,8	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В
Входное напряжение высокого уровня, (ST , $PBRST$), В	V_{IH}	2,0	$V_{CC} + 0,3$	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В
Выходной ток низкого уровня, (RST , $\overline{RST}$), мА	I_{OL}	8,0	—	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $V_{OL} = 0,4$ В
Выходной ток высокого уровня, (RST), мА	I_{OH}	-8,0	—	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $V_{OH} = 2,4$ В
Выходное напряжение высокого уровня, (RST), В	V_{OH}	$V_{CC} - 0,5$	—	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $I_{OH} = -500$ мкА
Входной ток утечки ($\overline{ST}$, TOL), мкА	I_{L1}	—	1,0	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $V_I = V_{CC}$ или GND
Входной ток утечки (TD), мкА	I_{L2}	—	300	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $V_I = V_{CC}$ или GND
Входной ток утечки низкого уровня ($\overline{PBRST}$), мкА	I_{LL}	—	1000	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $V_L = GND$
Ток потребления динамический, мА	I_{CC}	—	2,0	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; $V_L = GND$, $V_{IH} = V_{CC}$
Напряжение источника, при котором формируется сигнал сброса ($TOL = GND$)	V_{CSTR1}	4,5	4,75	
Напряжение источника, при котором формируется сигнал сброса ($TOL = V_{CC}$)	V_{CSTR2}	4,25	4,49	
Время переполнения сторожевого таймера, мс	t_{TD1}	62,5	250	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В; TD подключен к GND
	t_{TD2}	250	1000	TD в обрыве
	t_{TD3}	500	2000	TD подключен к V_{CC}
Время установки сброса по переходу $\overline{PBRST}$ в активное низкое состояние, мс	t_{POLY}	—	20	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В
Время удержания сброса после перехода $\overline{PBRST}$ в высокое состояние, мс	t_{RST}	250	1000	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В
Время установки сброса при падении V_{CC} до V_{CSTR} , мкс	t_{RPD}	—	175	V_{CC} изменяется с $\geq 5,0$ до 4,0 В, $t_F = 5$ мкс
Время удержания сброса в активном состоянии после стабилизации V_{CC} , мс	t_{RPU}	250	1000	V_{CC} изменяется с $\geq 4,0$ до 5,0 В, $t_R = 0$ мкс
Длительность удержания кнопки ($\overline{PBRST} = V_L$), мс	t_{PB}	20	—	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В
Длительность активной части строб-импульса $\overline{ST}$, нс	t_{ST}	20	—	$V_{CC} = 4,5 \dots 5,5$ В

Табл. 3

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		Не менее	Не более	Не менее	Не более
Напряжение питания, В	V_{CC}	4,5	5,5	—	7,0
Входное напряжение, В					
- низкого уровня	V_L	-0,3	0,8	-1,0	—
- высокого уровня	V_{IH}	-2,0	$V_{CC} + 0,3$	—	—
Рабочая температура, °C	T	-10	70	—	—
Температура хранения, °C	T_{stg}	—	—	-60	125

Рис. 2



раньше времени его переполнения. Длительность удержания RST и $\overline{RST}$ в активном состоянии — как минимум 250 мс. Время переполнения сторожевого таймера устанавливается входом TD и находится в пределах:

- 62,5...250 мс — если вход TD подключен к земле,
- 250...1000 мс — если вход TD не подключен (находится в обрыве),

- 500...2000 мс — если вход TD подключен к питанию.

Таймер возобновляет счет после того как сигналы RST и $\overline{RST}$ становятся неактивными. При поступлении импульса на вход $\overline{ST}$ раньше переполнения таймера, он сбрасывается и начинает счет сначала. Сигнал для входа $\overline{ST}$ может быть сформирован микропроцессором из адресных разрядов, разрядов шины

данных или сигналов управления. Пока микропроцессор функционирует нормально, эти сигналы будут причиной очистки сторожевого таймера раньше его переполнения.

В табл.2 приведены основные электрические параметры микросхемы IN1232N, в табл.3 — значения предельных и предельно допустимых режимов эксплуатации, на рис.2 — цоколевка ИС.

В.ЛАГУНОВИЧ,
С.ЕФИМЕНКО,

г.Минск,

УП "Белмикросистемы", НПО "Интеграл",
тел.277-96-53.

МИКРОСХЕМА УСИЛИТЕЛЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ТЕЛЕ- И АУДИОАППАРАТУРЫ

Микросхема ILA2003 представляет собой однокристалльный интегральный усилитель низкой (звуковой) частоты, который может использоваться в автомобильной аудиотехнике, а также в бытовой аудио- и телевизионной аппаратуре. Она разработана в УП "Белмикросистемы" НПО "ИНТЕГРАЛ" и является аналогом изделия TDA2003 фирмы

Thomson. Схема выполнена в 5-выводном корпусе с использованием внешнего радиатора. Питание микросхемы осуществляется от источника постоянного напряжения в интервале от 8 до 18 В. Диапазон усиливаемых частот — от 40 до 15000 Гц.

Основные особенности ИМС:

- высокий рабочий выходной ток (до 3,5 А);

- низкие нелинейные искажения;
- простота подключения;
- небольшое количество внешних навесных элементов;
- защита от короткого замыкания между всеми выводами и землей;
- температурная защита;
- защита от перенапряжения (напряжение питания — более 40 В) и от "обрыва земли".

Номера и назначение выводов приведены в табл.1, основные электрические параметры микросхемы — в табл.2, значения предельных и предельно допустимых режимов эксплуатации — в табл.3. На рис.1 дана цоколевка ИС, на рис.2 — типовая схема включения.

Табл. 1

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	IN	Вход
2	$\bar{IN}$	Инверсный вход
3	GND	Общий
4	OUT	Выход
5	VS	Вывод питания от источника напряжения

Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Норма			Режим измерения
		Min	Typ	Max	
Уровень выходного напряжения, В	V_u	6,1	6,9	7,7	$V_s = 14,4$ В
Ток потребления, мА	I_d	—	35	50	$V_s = 14,4$ В
Выходная мощность, Вт	P_o	5,5	6	—	$d = 10\%$, $f = 1$ кГц
		6,5	7,5	—	$R_L = 4$ Ом
		9	10	—	$R_L = 3,2$ Ом
		10	12	—	$R_L = 2$ Ом
		—	—	—	$R_L = 1,6$ Ом
Чувствительность, мВ	V_i	—	14	—	$f = 1$ кГц
		—	55	77	$P_o = 0,5$ Вт, $R_L = 4$ Ом
		—	10	13,5	$P_o = 6$ Вт, $R_L = 4$ Ом
		—	50	75	$P_o = 0,5$ Вт, $R_L = 2$ Ом
		—	—	—	$P_o = 10$ Вт, $R_L = 2$ Ом
Полоса пропускания, Гц	B	40...15000	—	—	$P_o = 1$ Вт, $R_L = 4$ Ом по уровню -3 дБ
Коэффициент нелинейных искажений, %	d	—	—	2,0	$f = 1$ кГц
		—	—	2,5	$P_o = 0,05 - 4,5$ Вт, $R_L = 4$ Ом $P_o = 0,05 - 7,5$ Вт, $R_L = 2$ Ом
Входное сопротивление, кОм	R_i	70	150	—	$f = 1$ кГц
Коэффициент усиления (без ОС), дБ	G_v	63	80	—	$f = 1$ кГц
		48	60	—	$f = 10$ кГц
Коэффициент усиления (с ОС), дБ	G_v	39,3	40	40,3	$f = 1$ кГц, $R_L = 4$ Ом, $C_{ос} = 470$ мкФ, $R_{ос} = 220$ Ом
Приведенное напряжение шума, мкВ	N	—	1	5,0	$f = 22...22000$ Гц
Приведенный входной шумовой ток, пА	N	—	60	200	$f = 22...22000$ Гц
Эффективность, %	η	30 50	69 65	—	$R_L = 4$ Ом, $P_o = 6$ Вт
		—	—	—	$R_L = 2$ Ом, $P_o = 10$ Вт
Подавление помехи по цепи питания, дБ	S_{VR}	30	36	—	$f = 100$ Гц, $R_L = 4$ Ом

Табл. 3

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		Не менее	Не более	Не менее	Не более
Напряжение питания, В	V_S	8	18	—	28
Сопротивление нагрузки, Ом	R_L	1,6	—	—	—
Максимальная выходная мощность, Вт	P_o	—	12	—	20
Температура окружающей среды, °C	T_A	-10	+70	—	—
Максимальная температура кристалла, °C	T_J	—	+130	—	+150

Рис. 1

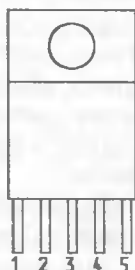
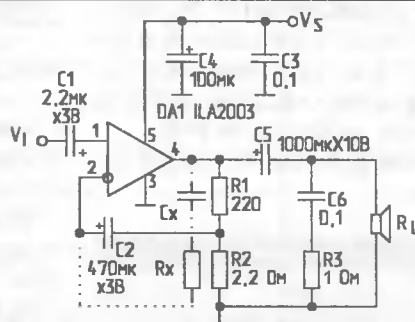


Рис. 2



Предельно допустимая мощность, рассеиваемая микросхемой при температуре окружающей среды T_A , определяется так:

$$P_{tot} = \frac{130^\circ\text{C} - T_A}{R_{TJA}}$$

где 130 — максимально допустимая рабочая температура р-п-перехода;
 R_{TJA} — тепловое сопротивление "р-п-переход — окружающая среда" (для микросхемы без внешнего дополнительного теплоотвода $R_{TJA} \leq 80^\circ\text{C}/\text{Вт}$).
 Номиналы элементов коррекции АЧХ:

$$R_X = 20R_2;$$

$$C_X = \frac{1}{2\pi \cdot B' \cdot R_1}$$

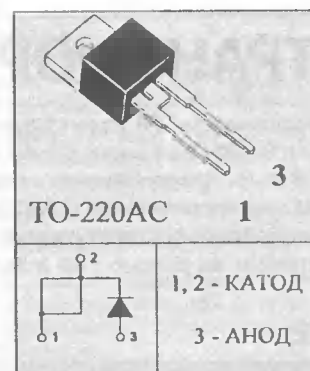
где B' — верхняя граница частотного диапазона.

АНАЛОГИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

(Окончание. Начало в N1/02)

Прибор	Аналог	Прибор	Аналог	Прибор	Аналог	Прибор	Аналог
КТ872А	BU508AD	КТ898А	2N5240	2Т9127Д,Е	MSC81325M	КТ9180В,Г	2N6181
КТ872Б	BU508AD	КТ898Б	2N6077	2Т9130А	TN20	КТ9181А,Б	D44H7
КТ872В	BU508	2Т9102А2	2SC2093	КТ9142А	2SC3596F	КТ9181В,Г	MRF430
2Т874А	1561-1015	2Т9102Б2	2SC2093	2Т9143А	2SA1584	КТ921А,Б	2N5102
2Т874Б	1561-1008	2Т9103А2	2307(А)	КТ9143Б	2SA1682-5	2Т945А,Б	2N5996
2Т877Г	2N6180	2Т9103Б2	2SC2093	КТ9143В	2SA1682-5	2Т945В,Г	2N5642
КТ878А	2SC3994L	2Т9108А2	NE243499	КТ9146А	2023-6	КТ945Б	2SC1440
КТ878Б	BVP38	2Т9109А	NE080481E-12	2Т9146Б	2023-12	КТ945В	2SD675А
КТ878В	2SC3455L	2Т9111А	THA-15	2Т9146В	2023-16	КТ945Г	2SD691
КТ879А	BVT91	2Т9111Б	THX-15	КТ9150А	TCC2023-6L	2Т949А	2N5643
КТ879Б	2SC1443	2Т9114А	AM1416200	КТ9152А	2023-1,5T	КТ972Б	2N4440
2Т880Д	SDT69504	2Т9114Б	AM1416200	2Т9155А	2023-3	КТ972Г	2N5995
2Т881Д	2N3584	КТ9115А,Б	2SA1682-5	2Т9155Б	2023-1,5	2Т974А	2SA1584
КТ886А1	D62T4040	КТ9116А	SD1015	2Т9155В	TCC2023-6L	2Т974Б	2SA1584
КТ886Б1	SML55401	КТ9116Б	Ю2015А	2Т9158А	222430	2Т974В	2SA1584
2Т887А	2SA1009AM	2Т9117А	SDR075	2Т9158Б	2023-6	2Т974Г	2SA1584
2Т887Б	2SA1009AM	2Т9117Б	2DR405B	2Т9159А	MRF544	КТ979А	LOT-1000D1-12B
КТ890А1	2N4914	2Т9117В	MRF846	КТ9160А	MRF422	2Т986А	AM1416200
КТ890Б1	2N4915	2Т9117Г	MRF846	КТ9160Б	MRF422	2Т986Б	AM1416200
2Т892А	BLY47А	2Т9118А	CDR075	КТ9170А	27AM05	2Т987А	MPF873
2Т892Б	BLY47А	2Т9118Б	LDR405B	КТ9171А,Б	SDT3207	2Т994А2	AM1416200
2Т892В	2N5050	2Т9118В	MRF846	КТ9171В	LT1739	2Т994Б2	AM1416200
КТ892А	MI10004PF1	2Т9119А2	NE3001	КТ9176А	2SB596	КТ996А2	2N4976
КТ892Б	MI10000	2Т9122А	PZB27020V	КТ9177А	MJE2801T	КТ996Б2	2SC976
КТ896А	BD946	2Т9122Б	PH1214-60	КТ9180А,Б	2N6180	КТ997Б	2N4128
КТ896Б	BD948	2Т9127В,Г	MSC81400M			2Т998А	2N5177

В.КИСЕЛЕВ,
г.Минск, ул.Корженевского, 16,
УП "Завод Транзистор" НПО "Интеграл",
отдел маркетинга,
тел./факс (375 17) 277-59-32,
E-mail: market@transistor.com.by.



TO-220AC

1

1, 2 - КАТОД

3 - АНОД

МОЩНЫЕ КРЕМНИЕВЫЕ ЭПИТАКСИАЛЬНО-ПЛАНАРНЫЕ ДИОДЫ С БАРЬЕРОМ ШОТТКИ

Диоды предназначены для работы в импульсных источниках питания, конверторах, устройствах заряда батарей и др. Они рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружа-

щей среды от -45 до +125°C. Отличаются низким прямым падением напряжения, высоким быстродействием и отсутствием заряда обратного восстановления.

Корпус диода — КТ-28-1 (TO-220AC) — показан на рисунке.

Предельно допустимые режимы эксплуатации приведены в табл.1, основные параметры — в табл.2.

Табл. 1

Наименование параметра (режим и условия измерения)	КДШ2964А	КДШ2964Б	КДШ2965А	КДШ2965Б
Постоянное обратное напряжение $U_{обр.мах.}$, В	60	45	60	45
Средний прямой ток $I_{пр.мах.}$, А	15 ($T_{корп}=120^{\circ}\text{C}$)	15 ($T_{корп}=120^{\circ}\text{C}$)	20 ($T_{корп}=116^{\circ}\text{C}$)	20 ($T_{корп}=116^{\circ}\text{C}$)
Повторяющийся импульсный прямой ток $I_{пр.и.пр.}$, А	15 ($T_{корп}=120^{\circ}\text{C}$)	15 ($T_{корп}=120^{\circ}\text{C}$)	20 ($T_{корп}=116^{\circ}\text{C}$)	20 ($T_{корп}=116^{\circ}\text{C}$)
Импульсный прямой ток выброса для единичной синусоидальной полуволны длительностью 10 мс $I_{пр.и.выбр.}$, А	220	250	350	400
Повторяющийся импульсный прямой ток выброса $I_{повт.и.выбр.}$, А ($f=1,0$ кГц, $t_w<2$ мкс)	1,2	2,4	2,0	4,0
Скорость изменения напряжения, dv/dt , В/мкс	1000	1000	1000	1000
Температура перехода $T_{п.мах.}$, °C	150	150	150	150

Табл. 2

Наименование параметра (режим и условия измерения)	КДШ2964А	КДШ2964Б	КДШ2965А	КДШ2965Б
Постоянный обратный ток $I_{обр.}$, мА: ($U_{обр}=U_{обр.мах.}$, $T_o=25^{\circ}\text{C}$)	<0,8	<1,75	<1,8	<2,7
($U_{обр}=U_{обр.мах.}$, $T_o=125^{\circ}\text{C}$)	<45	<70	<80	<105
Постоянное прямое напряжение $U_{пр.}$, В ($T_u<300$ мкс, $Q>100$, $T_o=25^{\circ}\text{C}$)				
- $I_{пр}=15$ А	<0,62	<0,56		
- $I_{пр}=20$ А			<0,64	<0,57
- $I_{пр}=30$ А	<0,82	<0,71		
- $I_{пр}=40$ А			<0,84	<0,73
Емкость диода C_d , пФ ($U_{обр}=5$ В, $f=1$ МГц)	<900	<900	<1400	<1400
Тепловое сопротивление переход-корпус $R_{тж.}$, °C/Вт	2,0	2,0	1,5	1,5
Зарубежный аналог	12TQ060	12TQ045	20TQ060	20TQ045

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений не коммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресам: **141406, г. Москва, Химки-6, ул. Библиотечная, 18-84 или 220095, г. Минск-95, а/я 199**, передавать по телефону **(+375-17) 221-01-10** или через E-mail: **rl@radiopage.by**
rm@radio-mir.com
WWW: http://radio-mir.com



R4833, M372, F4103-M1, P333, ИМД-Ц; ГИР; контроллер дисковода для ПК "Бектор-06Ц" с "Супер ПЗУ" и системной дискетой; заводскую плату телефонного автоответчика; подшивки журналов "Радио" за 1984...1994 гг и "Моделист-конструктор" за 1984...1992 гг.
 403105, Волгоградская обл., Урюпинский р-н, КДП "Хоперский Пионер", Колосов В.Ю.
 Тел. (84442) 9-62-05.

Поделюсь методиками переделки Р-399 в трансвер, почерпнутыми из разных источников и из личного опыта. Нужны статьи на аналогичную тему из "РЛ. КВ и УКВ", NN1, 3, 12 за 2000 г.
 617763, Пермская обл., г. Чайковский, ул. Вокзальная, 15 — 29, Косолов О.В.

15-летний школьник из небогатой семьи с благодарностью примет в дар IBM PC-486DX, старые комплектующие, и т.п.

14033, Украина, Чернигов-33, ул. Красногвардейская 5, кв. 9.
 Конопатский Антон.
 E-mail: netstranger@ukr.net

Куплю исправный осциллограф (желательно, компактный) б/у, недорого.
 Николай.
 Тел. (902) 680-2341 (г. Москва, МТС).
 E-mail: nvm77rus@mail.ru

Продам р/с Alinco DR-599. RX — 120/145/430/850 МГц; TX — 145/430 МГц. 145 МГц — 5/10/45 Вт, 430 МГц — 5 — 10/35 Вт. Режим регистера. Дистанционно управляемая. К ней автомобильная антенна ANLI HP-2070 145/430 МГц на магните. Телефонный интерфейс дуплексный фирмы CSI (USA) CS-800, с телефонной трубкой ALINCO HL-767A для р/с. Р/с STANDARD GX-1608 на 2-метра с транковой платой. 16 каналов. 25...50 Вт.
 Юрий.

г. Серпухов тел. (27) для Москвы и М.О.
 (0967) 35-84-84; 8-902-164-20-02.
 E-mail: ra3dcq@mail.ru

Требуется техническое описание "P-107M" со схемами и гарнитура для нее.
 Афонин Виктор (UA3OQ).
 394055, Воронеж, а/я 3.
 E-mail: ua3oq@mail.ru

Куплю кварцевый фильтр на частоту 8...9 МГц + опорный кварц.
 С. Мартыненко.
 E-mail: alex_345@mail.ru

Продам Dragon SY-540 и усилитель к нему (с БП) 50 Вт. Куплю YEASU FT-3000M; FT-8500M. Валерий (UR3QFQ).
 E-mail: unikum@smile.comint.net

Куплю: схему генератора Г4-153, схему видеоманитофона DAEWOO DVR-1181D, микросхему-синтезатор AK9301.
 423237, Татарстан, г. Бугульма, ул. Баумана 11-48, Южиков С.
 E-mail: Vladimir.Yugikov@soros.ksu.ru

Ищу ИЧХ типа X1-38, X1-48, X1-58. В обмен могу предложить UW3D1, КРС-78 с ЦШ, радиоприемники "Ишим-003", "Ишим" более раннего выпуска. Имеется также блок ГПД с переменным делителем.

Коврижин С.В. (UA9CCZ).
 624760, Свердловская обл., г. Верхняя Салда, ул. К. Маркса, д. 39, кв. 55.

Продаю клавиатуру к ZX-SPECTRUM, плату ZX-SPECTRUM без ПЗУ и кварца, собранную, но не налаженную, платы (5 шт.) программатора MPPS + схему, но нет программы к ней.
 Сергей.
 E-mail: sergey2b@yandex.ru

Продаю, недорого, трансвер KENWOOD TS570-D с "родным" блоком питания в отличном состоянии. Трансвер привезен в июле месяца с выставки HAM RADIO 2001 (Фридрих-

схафен). Имеется инструкция на русском языке.
 Андрей.
 Тел. (дом.) (0564) 710545.
 Тел. (рабочий) (0564) 265019 (после 8 утра).
 E-mail: ut5eo@mail.ru и daniel@alba.dp.ua

Продаю новую лампу ГУ-81 недорого.
 Тел. в Москве: 388-12-43. Юрий.
 E-mail: yvo2000@mail.ru

Продам:
 - две лампы ГУ-74Б с одной фирменной панелью;
 - переменный конденсатор 2000 пФ, зазор 2...3 мм. Конструкция и размеры: цилиндр диаметром 140 мм и высотой 150 мм, закрыт кожухом. US01Z, Виктор.
 Тел. (06242) 9-72-14
 E-mail: V.Bashkatov@de.db.energy.gov.ua

Продаю журналы "Радио" 80-х гг., начала 90-х гг. (остатки), выпуски "ВРЛ" (остатки). Литературу по радиотехнике, книги по ремонту телевизоров, учебники, справочники 80-х годов издания. СВЧ радиолампы ГИ-7Б (новые).
 455021, Россия, Челябинская обл., г. Магнитогорск-2, 21-е о/с, а/я 436.
 Тел. (3511) 35-21-60. Федоров Е.

Ищу информацию об опыте практического применения в радиолюбительских условиях микросхемы КМ1813BE1 (А, Б) — цифровой процессор обработки аналоговых сигналов. Приобрету несколько экземпляров микросхемы КМ1813BE1 и/или готовый модуль с описанием и текстом программы.

150533, Россия, Ярославская обл., Ярославский р-н, с. Курба, ул. Юбилейная, 11 — 15. Бутов А.Л.

Меняю комплект ЭМФ-215 кГц (0,3; 1,0; 3,0; 6,0) кГц + кварцевый фильтр 215-0,3 + кварцы 215 кГц на 5 шт. вакуумных выключателей В1В или подобных.

623300, Свердловская обл., г. Красноуфимск, ул. Ухтомского, 15 — 4.
 Манжора Г.Т.
 Тел. (343-94) 2-39-17.

Куплю электрическую схему телевизора BANGA 32 ТЦ-402Д.
 429950, Чувашия, г. Новочебоксарск, б. Зеленый, 22 — 25. Наградов С.А.

Меняю трансверсы новые YAESU FT-847 и ICOM-746 на б/у технику радиолюбительского и нерадиолюбительского назначения по договоренности. Подробности в письме + SASE

Продаю УКВ-трансвер "Контур-УКВ" производства "ПО Контур" 144...146 МГц, FM, полный сервис, репитерный режим 10 Вт. Новый, в упаковке, с гарантией.

606504, Нижегородская обл., г. Городец-4, ул. Свободы, 12. Кузнецов С.В.

Ищу схему музыкального центра "Panasonic RX-ДТ 770"
 Йошкар-Ола, ул. Дружбы, 87"А" — 46.
 Тел. 836-2-64-48-48. Парагункин И.Н.

Ищу пакеты программ для "ZX-Spectrum": iSDOS Assembler; iSDOS ZX-Modem.
 E-mail: tzaplin@mail.ru

Для использования телефона с АОН на Z80 в качестве имитатора телефонной линии требуется программа ALOFON или ПЗУ с этой программой.

404353, Волгоградская обл., г. Котельниково, ул. Пушкина, 23.
 Тел. (84476) 315-71. Вацаев П.П.

Продаю самодельную антенну Yagi: 3 элемента на 14 МГц из трубок, 4 элемента на 21 МГц из проволочных оттяжек. Boom — удлиненный, 8,6 м. Питание антенны — кабелем 50 Ом через симметрирующее устройство (вариант UA3HR). Редуктор — самодельный, мотор — на 27 В пост. тока, мачта — армейского

Продам или обменяю радиоприемники Р-250, Р250М2, Р-675, Р-311; печатные платы и комплект "железа" для UW3D1 (2-й вариант).
 Тел. в г. Москве (095) 291-24-53. Виктор.

Продам сборники "Установка кинескопов 61ЛК4(3)Ц в телевизоры II-IV поколения", "Прибор для проверки и восстановления кинескопов", "Электронные металлоискатели".
 92000, Украина, Луганская обл., г. Лутугино, а/я 42, Трембач С.В.

Продам (недорого) две радиостанции "Midland", диапазон CW, 40 каналов AM, 4 Вт. Состояние — без ремонта.
 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Мира, 9/6 — 4, Семенов И.
 Тел. (096) 221-454-00.

Куплю:
 - книгу Фолкенберри Л. "Применение ОУ и линейных ИС" (желательно не ранее 1985 г. издания);
 - книгу Граф Р.Ф. "Энциклопедия электронных схем. 1300 примеров". (Год издания предположительно 1983).

308015, РФ, г. Белгород, ул. Гостенская, 1 — 233, Уваров А.С.

Меняю ЭМФДП-500С-0,5; ФЭМ-500-0,6С на ФЭМ-035-500-6,0.

Куплю блок питания от Р326М, кольца 1000НН К12х6х4,5.
 Евгений (RA9WD).
 453265, Башкортостан, г. Салават-15, а/я 6.
 Тел. (34763) 3-09-19.

Продаю радиостанцию Р-143 (переделанную). Согласующее устройство ВСУ-130 (от Р-130).
 Тел. в г. Минске 262-33-99.

Ищу схему телевизора "Рекорд-В312".
 427100, Удмуртская респ., Яхшур-Бодьинский р-н, с. Яхшур-Бодья, ул. Пастухова, 13, Вахрушев С.

Ищу схему магнитофона "Маяк-232".
 453210, Башкортостан, г. Ишимбай, ул. Геологическая, 51 — 33, Усманова И.М.

Куплю схемы для ВПП "AIWA C-400"; телевизоров "AKAI CT2107", "Horizont 54-679Tis 5"; радиотелефона "Swisscom Classic D215"; описание режимов "SERV" для этих телевизоров и полный список кодов для радиотелефона D215.
 220015, г. Минск, ул. Бельского, 37 — 10,
 тел. 251-64-20, Кирилл.
 E-mail: vnv@solo.by

Продам радиостанцию "ALAN-9001"; усилитель EA-150; телефонный интерфейс TC-059; компьютер "Вектор 06Ц" в комплекте с цветным монитором "Электроника 32 ВТЦ", дисководом 5,25", принтером CM6337, программами и документацией.

Продам: вольтметр цифровой В3-52/1; частотомер до 100 МГц; неисправную радиостанцию YOSAN YT-U7 TURBO; измерительные приборы

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

типа, телескопическая, с лебедкой.
г.Москва, тел. 497-38-49.
Казанский И.В., UA3FT.

Ищу инструкцию по программированию радиотелефона OLIMPIA MELODY.
Инна Филонова.
E-mail: Inna_F@rambler.ru.

Куплю дорогую лампу ГИ-30 (новую), трансивер FT-1000MP.
Беларусь, 247500, г.Речица, а/я 2.
Тел. (0296) 97-00-97.
Игорь, EW8AM.

Подскажите, как войти в сервисный режим телевизора Polar 5100/01?
Pirey.
E-mail: pirey@rambler.ru.

Куплю журналы "Радио" (с N5/92 по 1997 г. включительно), "Радиолобитель" (1991...1996 гг.), инструкцию-описание принтера CM-6337, а также все для компьютера "Орион-128.2" (программное обеспечение, платы, микросхемы и т.п.).
453500, Башкортостан, г.Белорецк, а/я 21.
Тел. (34792) 4-45-67. Сафонов С.Н.

Куплю схему увеличения чувствительности радиостанций Р-105, Р-107, Р-109 с 1,5 мкВ до 0,3...0,15 мкВ.
152919, г.Рыбинск-19, до востребования.
Вахрамеев Е.Я.

Вышлю всем желающим набор для сборки мощного автомобильного сигнала на 16 мелодий (печатная плата, прошитое ПЗУ KP556PT5, брошюра "Мощный, музыкальный своими руками").
Куплю рабочую головку для струйного принтера "Электроника MC-6312".

353866, Краснодарский край,
г.Приморско-Ахтарск, авиагородок, 4 — 24.
Тел. (861-43) 2-76-89. Тыщенко Р.В.

Ищу схему музыкального центра LG FFH-216.
390044, г.Рязань-44, а/я 28. Красовский С.В.
E-mail: sergvyk@dialog.etr.ru

Продаю трансивер FT-101ZD (все диапазоны, в т.ч. WARC); осциллограф С1-93 (2 канала, 25 МГц); комплект плат и кв. фильтры для LARGO-91; комплект плат и наборы кварцев для УРАЛ-84; КВ-усилитель мощности ("Радио", 12/88); трансвертер 50/28 МГц Y22QN и усилитель мощности к нему; SSB кв. фильтр 10760/2,1 для FT-901, FT-101.

Украина, 46001, г.Тернополь, а/я 80.
Тел. (0352) 28-49-03.
Борис, UR5BCJ.
E-mail: zubovych@tu.edu.te.ua,
admin@terlog.te.ua.

Куплю перевод на русский язык технического описания трансивера Icom-756, новые лампы Г-811.

Продам лампы ГУ-81М — 2 шт., ГИ-6Б — 2 шт. или обменаю их на лампы Г-811.
660013, г.Красноярск-13, а/я 2309.
Фалько Вадим Александрович.

Ищу схему радиоприемника Океан-222.
Г.Дзержинск, тел. (8313) 536834.
Сергей.
E-mail: electro4@narod.ru.

Куплю верньер и КПЕ от радиостанций, высокочастотные кольца 50ВЧ, 50ВН с наружным диаметром 12, 16, 36 мм, высокочастотные реле на радиокерамике.

308510, Белгородская обл., пос.Разумное, пр.Ленина, 5 — 51. Передрей А. Н.

Нужен совет по увеличению радиуса действия радиотелефона Panasonic KX-TC1005RU (30...39 МГц) до 1,5...2 км.
620016, г.Екатеринбург,
ул.Мостовая, 57 — 84. Володя.

Уважаемые читатели!

Подписаться на наши журналы (индексы: 48996 — "Радиомир", 48924 — "Радиомир. КВ и УКВ", 48925 — "Радиомир. Ваш компьютер") в I полугодии 2002 г. можно по каталогу Агентства "Роспечать", стр. 325 или по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь", стр. 99.

Те, у кого возникли проблемы с подпиской, могут получить их из редакции. Там же можно заказать имеющиеся в наличии отдельные номера журналов за предыдущие годы.

Год	Имеющиеся в наличии номера			Расценки на 1 экз. (с учетом пересылки)		
	Радиолобитель	Радиолобитель. Ваш компьютер	Радиолобитель. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
1998	3, 4, 5, 7, 8	1 — 5, 7 — 12	1, 4 — 7, 11, 12	25	800	4
1999	2, 3, 9, 10, 11	1 — 6, 10, 11, 12	1 — 3, 5, 6	30	1000	5
2000	1 — 12	1 — 12	4, 7, 10, 11, 12	35	1200	6
2001	2 — 6	1 — 6	2, 3, 5	40	1400	6,5
	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	По России и СНГ (рос. руб.)	По Беларуси (бел. руб.)	По Украине (гривны)
2001	7 — 12	7 — 12	7 — 12	40	1400	6,5
2002	1 — 12	1 — 12	1 — 12	45	1500	6,5

Наши платежные реквизиты:

- для жителей России и других стран СНГ —
получатель: ООО "Радиомир Пресс", ИНН 7729404741,
р/с 40702810900010000084 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-л Центральный, г.Москва, корп. счет 30101810500000000109, БИК 044525109
Адрес банка: 113054, г.Москва, ул.Зацепы, 43Б;

- для жителей Украины —
получатель: ЧП "Агентство по распространению печати", ИНН 31360369,
р/с 26002834 в АПББ "АВАЛ", г.Бровары, МФО 321615.
Адрес банка: 07400, г.Бровары, ул.Гагарина, 20.

- для жителей Беларуси —
получатель: УП "РЛД", УНН 190218688
р/с 3012000004882 в ф-ле №524 АСБ "Беларусбанк" в г.Минске код 121.
Адрес банка: 220028, г.Минск, ул.Физкультурная, 31.

На бланке почтового перевода необходимо очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

При оплате платежным поручением нужно предварительно выписать счет.
Вся информация по тел. в г.Москве (095) 139-75-77; в г.Киеве (044) 552-01-16; в г.Минске (017) 221-01-10 или по E-mail: rm-sales@radio-mir.com

Приобретение отдельных номеров журналов
В РОССИИ:

В ЗАО "Интерпресс — Экспресс": тел. в Москве (095) 319-84-84, e-mail: inter@airprint.ru

В магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП":

- г.Москва, ул.Гиляровского, д.39, (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная);
- г.Москва, ул.Ивана Франко, д.40, к.1, стр. 2, (платф.Рабочий поселок, 15 мин. от Белорусского вокзала);
- г.Москва, ул.Беговая, д.2;
- г.Ярославль, ул.Нахимсона, 12, тел. (0852) 27-57-15.

В "Бермесе": г.Москва, ул.Садовая-Спасская, 19/1 (ст. метро "Красные ворота").

На радиорынках в Москве: Митинском (места R4, S8, K52, E50, G56), Царицынском (место 121).

В интернет-магазине изд-ва "DMK-Press": www.dmk.ru с бесплатной доставкой по Москве.

В Москве в издательстве "Солон-Р": ул.Садовая-Кудринская, д.11, офис 423Д (ст. метро Баррикадная, ст. метро Маяковская).

Время работы: с 09.00 до 18.00, кроме субботы, воскресенья.

Телефоны: (095) 254-44-10, 252-36-96, факс: (095) 252-72-03.

Радиорынки: Царицынский (место 13/А), Митинский (ряд 8, контейнер 12, место Z25).

E-mail: Sokolov-Solon@coba.ru и Solon-R@coba.ru

На УКРАИНЕ:

В ЧП "Агентство по распространению печати", 02094, Киев, пр.Гагарина, 27, офис 7, тел. (044) 552-01-16; 551-15-71, 551-15-01.

В Киеве в книжном магазине "Знания", ул.Крещатик, 44;

В Киеве в фирме "Торм", тел. (044) 227-72-73.

В БЕЛАРУСИ:

В Минске в магазине "Книга XXI век", пр.Ф.Скорины, д.92, тел. (017) 264-27-97 (ст.метро "Московская").

В БОЛГАРИИ:

В Софии:

- в ЕТ "Интелл Сервиз", София 1712, ж.к."Младост", бл.344, вх.А, тел. (02) 777-606, факс: 759-104, с-ка N1025693516 в ТБ "Биохим" АД;

- в магазине "АМИ-КОРТ 58", ул.Поп Богомил, 42, тел. (02) 983-59-73;

- в Техническом университете, корп.1.

В г.Горна Оряховица в "Пасат электроникс", ул.Шейново, 10, тел. (0618) 5-62-13.

В Русе в магазине "Радиус", ул.Коледница, 2а.

В Варне в магазине "Фотон", ул.Хаджи Стамат, 9.

В г.Стара Загора в ЕТ "Тодор Петров", ул.Цар Симеон Велики, 80.



Какая сегодня погода?

(См. статью И. Семенова)

